



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Ústav radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Bakalářská práce

Opatření po reálné havárii na impregnační lince (spojené s únikem horkého impregnačního oleje a zraněním)

Vypracovala: Radka Kuklová

Vedoucí práce: prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc.

České Budějovice 2016

Abstrakt

Téma mé bakalářské práce s názvem „Opatření po reálné havárii na impregnační lince (spojené s únikem horkého impregnačního oleje a zraněním)“ jsme s panem profesorem vymysleli společně, protože s mým zadaným tématem to bylo trochu komplikovanější. Nicméně jsem moc ráda, že jsem se právě já dostala k tématu, které ještě nikdo přede mnou nezpracovával. Ve své práci se zaměřuji na to, jaká rizika hrozí lidem a životnímu prostředí při impregnaci dřeva. Moje bakalářská práce se týká konkrétně jedné firmy, ve které se před časem stala vážná nehoda. Z toho také vyplývají moje cíle práce. Cíly práce jsou analýza a hodnocení rizika technologie impregnace kotle impregnační linky č. 4 a posouzení technologie bezpečnosti těchto chemických provozů a dále vyhodnocení dostatečnosti technologických opatření zavedených na impregnační lince po proběhlé havárii.

V teoretické části je popsána společnost Impregnace Soběslav s.r.o., tedy především o jakou firmu se jedná, co se v ní vlastně vyrábí, kde je situovaná a její historie. V další části teoretické práce jsou popsána rizika, co to vlastně riziko je, jaké jsou druhy a čím je upraveno. Dále se zde zabývám nebezpečnými látkami, se kterými se manipuluje v této společnosti. Uvádím zde, jak jsou nebezpečné a v jakých koncentracích se zde nacházejí a jak se skladují. V neposlední řadě se teoretická část mé práce zabývá analýzou vyplývající se zacházením s chemickými látkami. Ty povinnosti uvádějí zákony např. č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, vyhláška č. 432/2003 Sb. kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, ve znění pozdějších předpisů. V další podkapitole této práce se zabývám dřevem, jeho vlastnosti, paraziti a možnostmi impregnace. V poslední podkapitole se zabývám právě havárií a jejími následky.

Teoretická část je v souhrnu zpracovávána tak, aby měl čtenář po přečtení základní přehled o současném stavu firmy, co se v této firmě dělá, jaké dřevo se zde impregnuje a jak. Dále aby měl přehled o tom, s jakými nebezpečnými látkami se zde manipuluje, jak jsou nebezpečné a kolik se jich zde skladuje. Dále podle jakých zákonů a vyhlášek jsou zde povinni se řídit a co se zde vlastně odehrálo, neboli proč bylo zapotřebí tuto práci zpracovat.

Další část této práce, výzkumná část, je popsána metodikou výzkumu, která uvádí postup, jakým byla získána data potřebná pro výsledkovou část. Metoda šetření, pro získání potřebných informací, byla realizována prostřednictvím analýzy rizik, konkrétně metodou Co se stane, když (What – If Analysis). Tato metoda se zakládá na otázkách na různé situace, které by se mohly v daných podmínkách stát a výzkumu, zda se stanou, či nikoli a jaká je pravděpodobnost. Zvoleny byly takové otázky, které se dotýkají impregnačního kotle č. 4 a případných havárií, které by se mohly na tomto kotli udát. Tyto otázky byly zvoleny také na základě předchozí havárie. Osoby, které odpovídaly na otázky, byly zvolené podle funkce a odbornosti. Otázek bylo celkem 23.

Výsledková část obsahuje výsledky analýzy rizik. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v podobě tabulek, které znázorňují otázky a odpovědi. Dále jsou zde popsány jednotlivé části analýzy, kde je uvedeno, co představují a co z jednotlivých otázek a odpovědí vyplývá za závěry.

Po celkovém vyhodnocení výzkumu, na základě zjištěných údajů, lze konstatovat, že ochranná opatření ve firmě po havárii byla navýšena na přijatelný stupeň. Ochranná opatření zde samozřejmě byla již dříve, ale vzhledem k tomu, že došlo k havárii tak nebyla dostačující. Následná ochranná opatření, která zde byla po havárii zavedena, už jsou dostatečná. Na výzkumnou otázku bylo výzkumem zodpovězeno, že rizika tu stále jsou, ale ochranná opatření také. Dále bylo zodpovězeno, že situace se po havárii výrazně změnila a ochranná opatření byla značně navýšená, hlavně tedy v místě této havárie. Hlavní odpovědí na výzkumnou otázku však je, že ochranná opatření, která zde jsou, a byla nově zavedena, jsou dostačující.

Výsledkem této práce by mělo být zvýšení znalostí Hasičského záchranného sboru České Republiky, který by mohl tuto práci použít jako materiál pro případné nové

havárie a vědomosti o rizicích s tímto spojených a dále také pro provoz se stejnou nebo podobnou technologií.

Klíčová slova: impregnační proces, analýza rizik, ochranná opatření, havárie, obsluha impregnačního kotle

Abstract

The theme of the Bachelor thesis called, measures of the real crash on impregnating line (associated with spills of hot oil impregnation and injuries), "we are with Mr. Professor concocted together, because with my specified theme, it was a little more complicated. However, I'm so glad that I got to see me, that no one before me, it does not render. In his work focus on what risks there is a risk to people and the environment in wood preservatives. My thesis concerns specifically one company, which became a serious accident some time ago. It also entails my goals. The objectives of the work are the analysis and risk evaluation technology of boiler impregnation impregnation line no 4 and the assessment of the safety of these chemical technology operations and further evaluation of the sufficiency of the technological measures imposed on impregnating line after the last crash.

In the theoretical part is described by the company has, therefore, impregnation of Bristol in particular about what kind of company it is, what it actually produced, where it is situated and its history. In the next part of the theoretical risks described are, what the risk is, what are the species and what is covered. In addition, here I deal with dangerous substances, which are handled in this company. I present here, as they are dangerous and in what concentrations there are and how they are stored. Last but not least, the theoretical part of my work deals with the analysis of the resulting handling chemical substances. The obligations of the State laws No. 262/2006 SB., labour code, Regulation of the Government No. 361/2007 Sb. laying down the conditions for the protection of health at work, Act No. 258/2000 Coll., on the protection of public health and amendment to certain related laws, Decree No. 432/2003 Coll., laying down the conditions for the classification of the work into categories, limit values for indicators of biological exposure tests, the conditions of collection of biological material for the implementation of biological exposure tests and requirements for the reporting of work with asbestos and biological agents. In the next part of this work deal with the wood, its properties, parasites and the possibilities of the impregnation and in the last part I was just an accident and its aftermath.

The theoretical part is in the summary is processed so that the reader after reading an overview of the status of the company, what the company does, what kind of wood is here and as aerosol inhalants. Furthermore, in order to have an overview of what hazardous substances are handled here, as they are dangerous and how many are stored here. Furthermore, according to which the laws and ordinances are obliged to follow and what actually happened here, or why it was needed to handle the job.

The next part of this work, the research part, described the methodology of research, which provides the procedure by which was obtained the data needed for part of the score. Method of investigation, to obtain the necessary information, was implemented by means of a risk analysis, namely the method of What happens when (What-If Analysis). This method is based on the issues of the different situations that might happen in the circumstances and to research whether or not to become, and what is the likelihood. Chosen were such questions that touch the impregnation of boiler No. 4 and any accidents that might happen on this boiler. These questions were also chosen on the basis of previous crash. Persons who respond to questions, were selected by function and expertise. A total of 23 issues.

Results section contains the results of the risk analysis. Found results are given in the form of tables that show the questions and answers. Below are the individual parts of the analysis described here, where it is stated what they represent and what each question and answer it results in conclusions.

After a total evaluation of the research, based on observed data, it can be concluded that the protective measures in the company after the crash was increased to an acceptable degree. Protective measures, of course, has been here before, but due to the fact that the crash occurred so was not sufficient. But the subsequent measures of protection, which was introduced after the crash, they are sufficient. The research question was answered, that the research risks are still there, but the protective measures also. Furthermore, it was answered that the situation has changed dramatically after the crash and protective measures has been considerably increased, mainly at the site of the accident, therefore. The main answer to the research question, however, is that protective measures, which are here, and was newly established, are sufficient.

The result of this work should be to increase the knowledge of the fire brigade of the Czech Republic, which could this work be used as material for a possible new crash and knowledge about the risks associated with this, and also for the same or similar technologies.

Keywords: impregnation process, risk analysis, protection measures, crash, servicing boiler impregnation

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 3. května 2016

.....

(Radka Kuklová)

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat panu profesorovi Jiřímu Patočkovi, mému vedoucímu bakalářské práce, za odborné vedení, ochotu, vstřícnost a cenné rady, které mi pomohly pro zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu inženýrovi Štefanu Györögovi za cenné rady, ochotu a vstřícnost při konzultaci mé bakalářské práce. Nakonec bych také chtěla poděkovat celé svojí rodině za velkou trpělivost a hlavně podporu při psaní.

Obsah

Úvod.....	13
1. TEORETICKÁ ČÁST.....	14
1.1 Právnícká osoba Impregnace Soběslav s. r. o.	14
1.1.2 Popis areálu a poloha.....	14
1.1.3 Historie společnosti Impregnace Soběslav s. r. o.	16
1.2 Co je to riziko?.....	18
1.3 Nebezpečné látky používané v Impregnaci Soběslav s.r.o.	21
1.3.1 Nebezpečné látky – Korasit CK	21
1.3.2 Nebezpečné látky – Korasit CK - aplikační roztok.....	24
1.3.3 Nebezpečné látka – Korasit KS-M.....	25
1.3.4 Nebezpečné látky - Korasit Korrekturkonzentrat Q (Korasit NH).....	27
1.3.5 Nebezpečné látky - Imprägniermittel GX-plus (Kreosotový olej WEI C).....	29
1.4 Analýza povinností vyplývajících ze zacházení s chemickými látkami.....	31
1.4.1 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „nařízení vlády o podmínkách ochrany zdraví při práci“).....	31
1.4.2 Zákon č. 267/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony (dále jen „zákon o ochraně veřejného zdraví“)	34
1.4.3 Vyhláška č. 432/2003 Sb. kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška o podmínkách zařazování prací do kategorií“).....	37
1.4.4 Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákoník práce“).....	37
1.4.5 Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.....	39
1.4.6 Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.....	40
1.4.7 Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.	41
1.4.8 Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.....	41
1.5 Dřevo	43
1.5.1 Dřevo a paraziti	43

1.5.2 Dřevo a impregnace.....	44
1.6 Náplň práce společnosti Impregnace Soběslav s. r. o.....	46
1.6.1 Impregnační prostředky.....	46
1.6.2 Impregnační kotel č. 4 a bezpečnost.....	47
1.7 Havárie.....	48
1.7.1 Zasažená oblast.....	49
1.7.2 Zraněný zaměstnanec	49
1.7.3 Kontrola po havárii.....	50
2. Výzkumná otázka a metodika výzkumu.....	51
2.1 Výzkumná otázka	51
2.2 Metodika výzkumu	51
2.3 Lidský činitel a pracovní systém	53
2.3.1 Spolehlivost lidského činitele.....	54
2.3.2 Nejčastější příčiny chyb a selhání lidského činitele	55
2.3.3 Hodnocení lidského činitele	56
2.4 Technologický postup impregnace	58
2.4.1 Kreosotový olej	58
2.4.2 Impregnační nádoby	58
2.4.3 Proces impregnace.....	59
2.4.4 Použití vakua	59
2.4.5 Uvolňování emisí.....	60
2.5 Rizika spojená s provozem Impregnace Soběslav s. r. o. po havárii a jejich hodnocení.....	61
2.5.1 Provoz impregnace (manipulace s impregnačními přípravky).....	64
2.5.2 Provoz impregnace (vlastní impregnace)	66
2.5.3 Provoz impregnace (vlastní impregnace - sklopný kotel)	66
2.5.4 Mimořádná činnost – Provoz impregnace	67
2.6 Ochranná opatření.....	69
2.6.1 Porovnání ochranných opatření před a po havárii.....	70
2.7 Popis analýzy.....	71
2.7.1 Zaměření analýzy	71
2.7.2 Analýza u prázdného impregnačního kotle	71
2.7.3 Analýza u plného impregnačního kotle	71
3. Výsledky.....	76
3.1 Výsledky analýzy rizik „Co se stane, když ...“	76
4. Diskuze	81
4.1 Současný stav rizik	81
4.2 Zdravotní rizika kreosotového oleje a jeho rakovinotvorné účinky	83
4.2.1 Expozice kreosotového oleje působící na člověka	83
4.3 Hodnocení výsledku analýzy Co se stane, když	84
5. Závěr.....	86
6. Seznam použitých zdrojů	87
7. Seznam obrázků a tabulek	95

Seznam použitých zkratk

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

CLP – klasifikace, označování a balení (Classification, Labelling and Packaging)

č. – číslo

ČKV – čistírna kontaminovaných vod

ČSN EN – Česká technická norma Evropská norma

DP – distribuce do prostředí

EHS – Evropské hospodářské společenství

ES – Evropská společenství

EU – Evropská Unie

FV – frekvence vystavení

IBC – Intermediate Bulk Container (Středně velký kontejner pro volně ložené zboží)

MR – míra rizika

NPK-P – Nejvyšší přípustná koncentrace v pracovním ovzduší

OIP – Oblastní inspektorát práce

OOPP – Ochranné osobní pracovní pomůcky

OOVZ – Orgány ochrany veřejného zdraví

PAH – polycyklické aromatické uhlovodíky (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon)

PEL – Přípustní expoziční limit

PLC - Programmable Logic Controller

PO – počet ohrožených osob

popř. – popřípadě

PV – pravděpodobnost výskytu

PZH – Prevence závažných havárií

PZ – poškození životního prostředí

Sb. – sbírky

s. r. o. – společnost s ručením omezeným

VOC – těkavé organické látky (Volatile Organic Compounds)

Úvod

Impregnaci dřeva má ve své povědomí snad každý, kdo se kdy se dřevem, které je potřeba k dlouhodobému využití setkal. Impregnace chrání dřevo před negativními vlivy a snaží se prodloužit životnost tohoto přírodního materiálu na co nejdelší dobu.

Málo kdo si však uvědomí, jaké s sebou nese taková impregnace nebezpečí a v horším případě i následky. V procesu impregnace se pracuje s nebezpečnými látkami, které by neměly mít dopad na život nebo zdraví člověka, avšak mohou mít velice významný dopad na životní prostředí a vše, co s ním souvisí.

Dle mého názoru by měli být lidé informováni o tom, co se kolem nich děje a jaká nebezpečí jsou s tím spojena. Dnešní uspěchaná doba s sebou nese řadu negativních skutečností. Lidé pospíchají, mají mnoho práce, mnoho starostí a právě proto by se měl klást větší důraz na lidský faktor při práci. Lidé nejsou dokonalí a právě proto by se jim měla i práce přizpůsobit tak, aby člověk některé věci nemohl ovlivnit.

Cílem bakalářské práce je analyzovat a vyhodnotit rizika, která jsou spojená s riziky technologie impregnace kotle impregnační linky č. 4 a posouzení technologie bezpečnosti těchto chemických provozů ve firmě Impregnace Soběslav s.r.o. a vyhodnotit dostatečnost technologických opatření zavedených na impregnační lince po proběhlé havárii.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Právnícká osoba Impregnace Soběslav s. r. o.

Moje bakalářská práce se bude zabývat právníckou osobou Impregnace Soběslav, s. r. o. Jedním z mnoha důvodů, proč se moje práce týká právě této společnosti je, že dle rozhodnutí krajského úřadu Jihočeského kraje ze dne 10. 6. 2008 a podle zákona 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, (dále jen „zákon o prevenci závažných havárií“) zařazena do skupiny A. Tato společnost se jako jedna z mála v České Republice zabývá impregnací dřeva a ochranou dřeva chemickými prostředky, přičemž je při této činnosti nakládáno s nebezpečnými látkami a směsmi. K této činnosti využívá vodorozpustné impregnační prostředky a impregnační oleje. (17)

Předmětem podnikání v této firmě dále je výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona, zámečnictví, nástrojařství, obráběčství, pokrývačství, tesařství, truhlářství, podlahářství, silniční motorová doprava – nákladní vnitrostátní provozovaná vozidla o největší povolené hmotnosti do 3,5 tuny včetně. (17)

1.1.2 Popis areálu a poloha

Areál společnosti Impregnace Soběslav s. r. o. se nachází na adrese Na pískách 420/II, 392 13, Soběslav. Tento areál leží v průmyslové zóně na jihovýchodním okraji města Soběslav a má rozlohu 26,36 ha, z toho zastavěná plocha je 1,55 ha. Zbytek nezastavěného prostoru se většinou využívá jako skladiště surového materiálu určeného pro impregnaci a také toho, které už je naimpregnované. Část tohoto areálu je také využita ke vnitrodopravě. Tou se rozumí železniční vlečka, vnitrozávodní silniční a úzkokolejná železniční doprava. (17)

Nejdůležitějším objektem je objekt impregnační stanice. Objekt impregnační stanice je místo, kde se nachází technologická zařízení pro tlakovou impregnaci. Jedná se o podsklepenou halu se dvěma podlažimi. Tento objekt je rozdělen na místo technologií přípravy impregnačních roztoků, velín a tepelné hospodářství. Celá budova je postavena z betonových tvárnic a taktéž podlahy jsou betonové a izolované. Střechu tvoří ocelová konstrukce a vlnitý plech. (17)

Technologie impregnační stanice se z části nachází v ochranné izolované jímce, a zbytek leží na izolované betonové desce. Právě kvůli ochraně musel být pod stavbou a také kolem ní vybudován kanalizační systém a to sice ve dvou výškových úrovních. Tento systém vede do sběrných studen. Odtud je poté voda přečerpávána do kanalizace pro kontaminované vody a dále je čištěna v čističce kontaminovaných vod. (17)

V tomto objektu jsou umístěny celkem čtyři impregnační kotle označované jako č. 1 – č. 4. V západním přístřešku objektu impregnační stanice jsou umístěny kotle č. 1 a č. 2, ve kterých se impregnuje vodorozpustnou impregnační látkou, která obsahuje chrom (Korasit CK). Ve východním přístřešku jsou umístěny kotle č. 3 a č. 4 společně s přehříváči a odměrkami. V kotli č. 3 se používá vodorozpustná impregnační látka látka Korasit KS-M, která neobsahuje chrom. A v kotli č. 4 se pro impregnaci využívá kreosotový olej. (17)

Vodorozpustné impregnační látky se do provozovny dovážejí jako koncentrát v kontejnerech, které převáží nákladní automobily. Tyto kontejnery se uloží do uzamykatelného skladu impregnačních látek. Sklad impregnačních látek je umístěn v objektu impregnační stanice. Tento sklad má podlahu natřenou speciálním ochranným nátěrem a pod ní se nachází samostatná sběrná jímka. (17)

Vykládání kontejnerů, ve kterých je umístěn koncentrát impregnačních látek, se provádí na ploše, která je pokrytá asfaltem, a pod kterou se nachází kanalizační soustava impregnační stanice a tam by případná voda mohla odtékat. (17)

Součástí objektu impregnační stanice je také míchací zařízení, ve kterém je koncentrát podle požadovaných parametrů impregnace naředěn vodou, následně se impregnační látka přečerpá do zásobních nádrží. Tyto nádrže se nacházejí v suterénu objektu impregnační stanice pod impregnačními kotli. (17)

Z toho vyplývá, že jakákoli manipulace se závadnými nebo nebezpečnými látkami probíhá pouze v takovém prostředí, které je vybaveno havarijními jímkami. Tento proces probíhá v prostorech, které jsou zpevněné a odvodněné do kanalizační soustavy kontaminovaných vod. (17)

Impregnační olej je do provozovny dodáván pomocí kontejnerů, které převáží nákladní automobily nebo pomocí železničních cisteren. Nákladní automobil dorazí do areálu společnosti Impregnace Soběslav s. r. o., a tam zajede ke stáčecímu místu. Toto místo je zakryto ocelovým přístřeškem a vybaveno havarijní a sběrnou jímkou. Toto místo je také vybaveno přístupovými kolejemi, aby zde bylo možné stáčet impregnační olej z železniční cisterny. (17)

1.1.3 Historie společnosti Impregnace Soběslav s. r. o.

Společnost Impregnace Soběslav s. r. o. má dlouholetou tradici. Činnost v této společnosti byla zahájena již na začátku První světové války, tedy v roce 1915. Chod společnosti byl První světovou válkou ve velké míře ovlivněn. V této společnosti byla zavedena technologie tlakové impregnace. V padesátých letech dvacátého století se k této společnosti přidal ještě pilařský provoz. V průběhu let se tato společnost postupně modernizovala, vystřídala mnoho majitelů a také technologií. V této společnosti se nachází tři kotle, které jsou na látky vodou rozpustné a také jeden sklopný kotol pro technologii pat sloupů, který byl uveden do provozu v roce 1994. Technika, která pomáhala manipulovat se sloupů a pražci, byla jeřábová a ta funguje dodnes. (17)

Rok 2001 přinesl novou splaškovou kanalizaci, která ale byla napojena na veřejnou kanalizační síť města Soběslav. Rok 2002 přinesl díky sanačním pracím čistírnu kontaminovaných vod (ČKV). Ve stejném roce začala i výstavba kanalizace kontaminovaných vod. Ta byla dokončena v roce 2003. V roce 2004 byla dokončena výstavba kanalizace dešťových vod, která má za úkol odvést dešťové vody z okolí areálu. (17)

V roce 2009 zde byl pilařský provoz ukončen a v jeho prostorách se dnes skladují impregnované a surové pražce, surové sloupů a suroviny pro výrobu sloupů, surových a

impregnovaných palisád. Zatím poslední změna proběhla v areálu v roce 2010, kdy se ukončilo skladování impregnačního oleje v nadzemních zásobnících. (17)

1.2 Co je to riziko?

„Riziko je pravděpodobnost vzniku nežádoucího specifického účinku, ke kterému dojde během určité doby nebo za určitých okolností.“ (6)

Riziko má dva parametry a to sice míru neurčitosti, při níž jevy události, procesy, činnosti vznikají s určitou pravděpodobností, kterou právě nazýváme míra neurčitosti. A velikost nebezpečí, která je charakterizována možnými následky. (5)

Riziko nelze oddělit od hrozby, protože riziko je vlastnost hrozby. Tento pojem „riziko“ by se měl používat vždy, když mluví, nebo zkoumá jev, událost, proces nebo činnost, která sice ještě nenastala, ale na základě znalostí a zkušeností nelze jejich vznik vyloučit.(5)

Riziko zpravidla nelze zaškatalkovat, protože se mu nemůže přiřadit ani místo, ani čas, ani objekt. A to z toho důvodu, že se neví kdy a kde jev, událost, proces, nebo činnost bude realizovat svou hrozbu. Jako u všeho i zde jsou výjimky, u kterých jde částečně odhadnout například rozsah ohrožení nebo škod, počty ohrožených osob a šíření škodlivin. (5)

O riziku se mluví v případě, že jde o jevu, události, procesu, který ještě nenastal, ale je třeba ho analyzovat, popsat, promyslet opatření, připravit opatření opravy nebo preventivní opatření, zpracovat postup řešení (plán), připravit řídicí týmy, vytvořit potřebné síly a prostředky, případně zásoby a zálohy. Těmito činnostmi se zabývá riskmanagement, management řízení rizik, management rizik, management přípravy. (5)

„Podle zákona o prevenci závažných havárií je provozovatel objektu povinen provést pro účely zpracování bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy analýzu a hodnocení rizik závažné havárie, ve které uvede (6):

- *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. (6)*

„Za zdroj rizika je podle zákona považována vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost vzniku závažné havárie. (6)

Chemická látka je chemický prvek a jeho sloučeniny. Chemická směs je směs nebo roztok složený ze dvou nebo více chemických látek. Nebezpečné látky a směsi jsou látky a směsi, které za podmínek stanovených zákonem mají jednu nebo více nebezpečných vlastností. (6)

Nebezpečnou látkou je pro účely prevence závažných havárií stanovena vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího klasifikaci, označování a balení látek a směsí, která je přítomná v objektu jako surovina, výrobek, vedlejší produkt, meziprodukt nebo zbytek, včetně těch látek, u kterých se dá důvodně předpokládat, že mohou vzniknout v případě závažné havárie. (6)

Prevenčí rizik se rozumí všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatele, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik. (6)

Osobní ochranné pracovní prostředky jsou ochranné prostředky, které musí chránit zaměstnance před riziky, nesmí ohrožovat jejich zdraví, nesmí bránit při výkonu práce a musí splňovat požadavky stanovené zvláštním právním předpisem. (6)

Veřejným zdravím je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života. (10)

Ochrana veřejného zdraví je souhrn činností a opatření k vytváření a ochraně zdravých životních a pracovních podmínek a zabránění šíření infekčních a hromadně se vyskytujících onemocnění, ohrožení zdraví v souvislosti s vykonávanou prací, vzniku nemocí souvisejících s prací a jiných významných poruch zdraví a dozoru nad jejich zachováním. Ohrožením veřejného zdraví je stav, při kterém jsou obyvatelstvo nebo

jeho skupiny vystaveny nebezpečí, z něhož míra zátěže rizikovými faktory přírodních, životních nebo pracovních podmínek překračuje obecně přijatelnou úroveň a představuje významné riziko poškození zdraví. „(10)

1.3 Nebezpečné látky používané v Impregnaci Soběslav s.r.o.

1.3.1 Nebezpečné látky – Korasit CK

Obchodní název impregnační látky je Korasit CK, který se používá jako impregnační látka na ochranu dřeva. Klasifikace impregnační látky dle zákona „č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „chemický zákon“) je, že tato impregnační látka je toxická a nebezpečná pro životní prostředí (12). Tento předpis je už dle přímo použitelného předpisu evropské unie, kterým je tzv. CLP, tedy „Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006, v konsolidovaném znění“ (1). (17)

Z hlediska nebezpečnosti pro zdraví člověka je tato impregnační látka klasifikována jako toxická. Vzniká zde nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním. Může vyvolat rakovinu. Může vyvolat poškození dědičných vlastností. Nastává možné nebezpečí poškození reprodukčních schopností. Je zdraví škodlivá při styku s kůží, tím že způsobuje těžké poleptání a dále je škodlivá při požití. Může vyvolat senzibilizaci při vdechování a při styku s kůží. Aerosoly této impregnační látky jsou potenciálním zdrojem toxicity vdechováním. Nesmí se aplikovat postříkem, protože pak vznikají aerosoly v dýchatelné formě. (17)

Z hlediska nebezpečnosti pro životní prostředí tato impregnační látka vykazuje vysokou toxicitu pro vodní organismy a může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí. (17)

Tato impregnační látka je podle chemické charakteristiky tekutý přípravek na ochranu dřeva na bázi chrómu a mědi. Impregnační látka obsahuje následující nebezpečné látky oxid chromový v poměru 40 – 55 % a oxid měďnatý v poměru 10 - 25 % a látky s limitními hodnotami expozice na pracovišti. (17)

Opatření v případě náhodného úniku jsou, že osoby přítomné při této situaci by měli používat ochranný oděv. Nepovolané a nechráněné osoby musí být z místa vykázány. Musí se zajistit dostatečné větrání a musí se dodržovat bezpečnostní a ochranné předpisy. (17)

Opatření pro ochranu životního prostředí jsou taková, že se musí zabránit vniknutí do kanalizace, povrchových a podzemních vod a do půdy. V případě jejich znečištění se musí uvědomit příslušné místní úřady. V případě nutnosti by se měli zředit velkým množstvím vody a chemicky neutralizovat. (17)

Doporučené metody čištění a zneškodnění jsou, že uniklý materiál se musí zahradit nehořlavým savým prostředkem (např. písek, hlína, křemelina, vermikulit).

Opatření pro bezpečné zacházení jsou, že se musí dodržovat základní preventivní a bezpečnostní předpisy pro zacházení s chemikáliemi. S obaly se musí zacházet opatrně a opatrně je otevírat. Měli by se používat pouze v dobře větraných prostorách. Mělo by se zamezit tvorbě aerosolu. Impregnační látka se nesmí dostat do vodstva, půdy ani do kanalizace. (17)

Podmínky pro bezpečné skladování jsou takové, že látky se musí skladovat v původních, dobře uzavřených obalech na suchých a chladných místech. Musí se zamezit vsáknutí do půdy a skladovat na dobře odvětrávaných místech. Nesmí se vyprazdňovat tlakem, protože nádoby nejsou tlakové. V budově platí přísný zákaz kouření. Každá osoba, která přijde do styku s touto impregnační látkou, musí dbát bezpečnostních pokynů v návodu na použití uvedeném na obalu (etiketě). (17)

Skupenství této impregnační látky (při 20°C) je tekutina, její barva je oranžově hnědá a je bez zápachu. Tato impregnační látka není hořlavá a s vodou je plně mísitelná. Obsah pevných látek v této impregnační látce je 61 %. (17)

Při stanoveném používání a skladování je impregnační látka stabilní. Musíme zamezit eventuálnímu vzniku aerosolu. Musíme se vyvarovat možné reakci s hořlavými materiály. (17)

Při styku s kůží a s očima působí tato impregnační látka dráždivě. Senzibilizační účinky při kontaktu s pokožkou jsou možné. Přecitlivělost se v tomto případě projevuje tak, že mohou nastat senzibilizační účinky s pokožkou. Toxikologická klasifikace byla

provedena výpočtovou metodou dle Směrnice 1999/45/EC v platném znění. Tato směrnice byla použita z toho důvodu, že pro tuto firmu ještě nebyly zpracovány nové bezpečnostní listy, které by se již řídily novými směrnicemi. Při požití silně leptá zažívací orgány, a nastává zde nebezpečí jejich perforace. (17)

V případě ekotoxicky je tato impregnační látka velmi nebezpečná pro vodní prostředí. Látka se nesmí dostat do vodstva, půdy ani do kanalizace. I při malém úniku do půdy může dojít k znečištění pitné vody. Třída nebezpečnosti pro vodu je třída číslo 3, což znamená, že velmi ohrožuje vodu. (17)

Zneškodňování látky a obalu probíhá ve sběrnách nebo na skládkách nebezpečného odpadu v souladu s místními předpisy (zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů – dále jen „zákon o odpadech“) (13). Nesmí se zneškodňovat spolu s komunálním odpadem. Nesmí se vylévat do kanalizace. Obaly lze při dodržování bezpečnostních předpisů opakovaně použít. (17)

Doporučenými čisticími prostředky jsou voda, případně s přídavkem saponátu. Zařazení odpadů je doporučeno podle Evropského katalogu odpadů a vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „katalog odpadů“). (17)

1.3.2 Nebezpečné látky – Korasit CK - aplikační roztok

Jedná se o aplikační roztok v koncentraci 2,2 % - 5,5 % a je to impregnační látka pro ochranu dřeva. Aplikační roztok Korasit CK 4% je toxický. Zhodnocení nebezpečnosti a klasifikace současně odpovídá platným předpisům Evropské unie. (17)

Z hlediska nebezpečnosti působící na zdraví člověka je, že tato impregnační látka je toxická při vdechování, dále je zdraví škodlivá a to tak, že je zde nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním. Dráždí oči, dýchací orgány a kůži. Může vyvolat senzibilizaci při vdechování a při styku s kůží. Může vyvolat rakovinu. Může vyvolat poškození dědičných vlastností. Je škodlivá pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí. (17)

Podle chemické charakteristiky se jedná o tekutý přípravek na ochranu dřeva na bázi mědi a kvartérní amoniové soli. Impregnační látka obsahuje následující nebezpečné látky oxid chromový v koncentraci 1 - 2,5 %, oxid měďnatý v koncentraci 0,4 – 1 % a látky s limitními hodnotami expozice na pracovišti. (17)

V případě náhodného úniku je potřeba používat ochranný oděv. Dále je zapotřebí nepovolané a nechráněné osoby z místa vykázat. Dále je potřeba zajistit dostatečné větrání a dodržovat bezpečnostní a ochranné předpisy. Pro ochranu životního prostředí je potřeba zabránit vniknutí do kanalizace, povrchových a podzemních vod a do půdy. A v případě jejich znečištění uvědomit příslušné místní úřady. V případě nutnosti je třeba zředit tuto impregnační látku velkým množstvím vody a chemicky neutralizovat. Uniklý materiál je dobré zahrudit nehořlavým savým prostředkem (např. písek, hlína, křemelina, vermikulit). (17)

Pro bezpečné zacházení je třeba dodržovat základní preventivní a bezpečnostní předpisy pro zacházení s chemikáliemi. Měla by se používat pouze v dobře větraných prostorech. Při manipulaci musíme zamezit tvorbě aerosolu. Impregnační látka se nesmí dostat do vodstva, půdy ani do kanalizace. (17)

Pro bezpečné skladování je potřeba tuto impregnační látku skladovat v původních, dobře uzavřených obalech na suchých a chladných místech. Také se musí zamezit vsáknutí do půdy. A dále se musí skladovat na dobře odvětrávaných místech. (17)

Impregnační látka obsahuje složky, pro které jsou stanoveny hygienické limity v ovzduší pracovišť nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. (10). (17)

Impregnační látka se nesmí dostat do vod, půdy ani do kanalizace. Skupenství této impregnační látky za normálních okolností (při 20°C) je tekutina. Běžná barva je oranžově hnědá a je bez zápachu. Co se týče rozpustnosti ve vodě, tak s vodou je plně mísitelná. (17)

Při stanoveném používání a skladování je impregnační látka stabilní. Nebezpečné reakce nejsou známy. Při stanoveném používání a skladování nedochází k rozkladu. (17)

Při styku s kůží a s očima na ně působí dráždivě. Může vyvolat senzibilizaci při vdechování a při styku s kůží. (17)

Tato impregnační látka a obal se likvidují tak, že se odváží do sběren nebo na skládky nebezpečného odpadu v souladu s místními předpisy (zákon o odpadech) (13). Nesmí se likvidovat spolu s komunálním odpadem. Nesmí se vylévat do kanalizace. Obaly lze po důkladném vyčištění odevzdat k recyklaci. (17)

Doporučené čisticí prostředky pro tuto impregnační látku jsou voda, případně voda s přídavkem saponátu. Zařazení odpadů je doporučeno podle Evropského katalogu odpadů a vyhlášky č. 381/2001 Sb. českého katalogu odpadů (16). Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo jsou obaly těmito látkami znečištěné (plastové obaly). (17)

1.3.3 Nebezpečné látka – Korasit KS-M

Impregnační látka Korasit KS-M je další z impregnačních látek na ochranu dřeva, která se používá ve společnosti Impregnace Soběslav s.r.o. k impregnaci dřeva. Dle klasifikace této impregnační látky podle chemického zákona je impregnační látka klasifikována jako žíravá a nebezpečná pro životní prostředí. (17)

Tato impregnační látka způsobuje poleptání. Je zdraví škodlivá při vdechování, styku s kůží a při požití a dráždí dýchací orgány. Dále je toxická pro vodní organismy a může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí. (17)

Dle chemické charakteristiky se jedná o tekutý přípravek na ochranu dřeva na bázi mědi a kvartérní amoniové soli. Přípravek obsahuje následující nebezpečné látky 2-aminoethanol v koncentraci 25 – 40 %, hydroxid uhličitán měďnatý v koncentraci 10 - 25 %, N,N-didecyl-N-methylpoly(oxyethyl)- ammoniumpropionát v koncentraci 5 – 10 %, ethan-1,2-diol v koncentraci 1 – 10 % a ethan-1,2-diol, ethoxylovaný v koncentraci 1 – 10 % a látky s limitními hodnotami expozice na pracovišti.

Z prostoru, kde se tato impregnační látka nachází, musí být nepovolané a nechráněné osoby vykázaný. A tento prostor by měl mít zajištěné dostatečné větrání, a samozřejmě by se zde měly dodržovat bezpečnostní a ochranné předpisy. V případě této impregnační látky se musí zabránit styku s kůží. Otevírání nádob a manipulaci s těmito látkami je potřeba provádět opatrně. (17)

V případě ochrany okolí je potřeba zabránit vniknutí této látky do kanalizace, povrchových a podzemních vod a do půdy, a v případě jejich znečištění je potřeba uvědomit příslušné místní úřady. V případě nutnosti se musí tato látka zředit velkým množstvím vody a chemicky neutralizovat. (17)

V případě úniku je uniklý materiál potřeba zahradit nehořlavým savým prostředkem (např. písek, hlína, křemelina, vermikulit). (17)

Pro bezpečné zacházení je potřeba dodržovat základní preventivní a bezpečnostní předpisy pro zacházení s chemikáliemi. V případě těchto látek se musí zabránit styku s kůží a očima. S obaly se taktéž musí zacházet opatrně a opatrně je otevírat. Smí se používat pouze v dobře větraných prostorech. Látka se nesmí dostat do vodstva, půdy ani do kanalizace. (17)

Podmínky pro bezpečné skladování jsou takové, že tato látka se musí skladovat v původních, dobře uzavřených obalech na suchých a chladných místech. Musí se zamezit vsáknutí do půdy. Taktéž pro skladování platí, že se tato látka musí skladovat na dobře odvětrávaných místech. Dále je potřeba dbát bezpečnostních pokynů v návodu na použití uvedeném na obalu (etiketě). (17)

Skupenství této impregnační látky při běžné teplotě (při 20°C) je tekutina, která má sytě modrou barvu a dále podle přibarvení a má charakteristický zápach (vůni).

Tato impregnační látka je nehořlavá a ani není výbušná a co se týče rozpustnosti ve vodě, tak s vodou je plně mísitelná. (17)

Při stanoveném používání a skladování je látka stabilní. Je potřeba zamezit možným vzniku aerosolu. Při stanoveném používání a skladování nedochází k rozkladu. Nebezpečné účinky pro zdraví plynoucí z expozice impregnační látky jsou takové, že při styku s kůží vzniká nebezpečí resorpce kůží, podráždění kůže a sliznic. Při styku s očima působí dráždivě. V případě správného zacházení a dodržování pracovních hygienických opatření se neočekávají zdraví škodlivé účinky. Přípravek se nesmí dostat do vodstva, půdy ani do kanalizace nebo veřejné skládky. (17)

Ve sběrnách nebo na skládkách nebezpečného odpadu v souladu s místními předpisy (zákon o odpadech) zneškodní tuto látku nebo jeho obal (13). Tato látka se nesmí zneškodňovat spolu s komunálním odpadem a nesmí se vylévat do kanalizace. Obaly můžeme po důkladném vyčištění odevzdat k recyklaci. (17)

Doporučené čisticí prostředky pro tuto látku jsou voda nebo voda s přídavkem saponátu. (17)

Zařazení odpadů je doporučeno podle Evropského katalogu odpadů a podle katalogu odpadů.

1.3.4 Nebezpečné látky - Korasit Korrekturkonzentrat Q (Korasit NH)

Tato impregnační látka se používá jako ochranný přípravek na dřevo pro průmyslové použití. Při častém a dlouhotrvajícím kontaktu může tato impregnační látka způsobit podráždění až poleptání kůže. Podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006, v konsolidovaném znění je tato impregnační látka klasifikována jako žíravá, zdraví škodlivá a nebezpečná pro životní prostředí (1). Tato impregnační látka obsahuje

nebezpečné látky N,N-didecyl-N-metylpoly(oxyethyl)ammoniumpropionát v koncentraci 70-85 % a etan-1,2-diol v koncentraci 10-25%. (17)

V případě náhodného úniku je potřeba se chránit osobními ochrannými prostředky, zabránit styku s očima a zabránit vstupu osobám bez ochranných pomůcek. Stejně tak je při náhlém úniku potřeba zabránit úniku do půdy, spodních či povrchových vod a kanalizace. Při úniku velkých množství látky a zejména při vniknutí do kanalizace nebo vodotečí, je potřeba tuto skutečnost ohlásit hasičskému záchrannému sboru, policii nebo jinému místně příslušnému (vodohospodářskému) orgánu, popř. odboru životního prostředí krajského úřadu. V případě úniku je dále zapotřebí zachytit adsorpčním materiálem vázajícím kapaliny (např. písek, šterkový písek, silikagel, pojidla kyselin, univerzální pojidla). V případě nutnosti je vhodné hodně zředit vodu a spláchnout. (17)

Pro manipulaci s těmito látkami je potřebné dbát běžných bezpečnostních opatření platných pro práci s chemikáliemi. Dále je potřebné zamezit styku s kůží a očima. Pro skladování platí podmínky, že musí být uskladněné v těsně uzavřených obalech a v dobře větraných prostorách. Je potřeba zajistit dostatečné větrání. Nesmí se skladovat společně s potravinami. Skladovací teplota je od 0 °C do 50 °C. Při práci s touto impregnační látkou je potřebné zabránit úniku do spodních či povrchových vod a kanalizace. V případě nutnosti se musí tato impregnační látka zředit velkým množstvím vody. (17)

Tato impregnační látka je za normálních okolností kapalina s charakteristickým zápachem. Tato látka je s vodou plně mísitelná. Při doporučeném způsobu použití je tato látka stabilní. Je dobré zamezit styku se silnými kyselinami a zásadami, stejně tak i s oxidačními činidly, které způsobují exotermní reakce. (17)

Při manipulaci se musí zabránit uvolnění do vodstva a kanalizace. K ohrožení vody může dojít již při malém úniku do půdy. Látka se nesmí skladovat na veřejných skládkách, ale musí se zlikvidovat jako nebezpečný odpad v souladu s předpisy. (17)

Obal, který je znečištěný impregnační látkou, je žádoucí odevzdat ve sběrně nebezpečného odpadu. Čisticím prostředkem pro tento přípravek je voda. Při manipulaci s odpadem z této impregnační látky je doporučeno se řídit především těmito

předpisy český katalog odpadů č. 381/2001 Sb., a vyhláška č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění pozdějších předpisů atd. (15). (17)

1.3.5 Nebezpečné látky - Imprägniermittel GX-plus (Kreosotový olej WEI C)

Tato impregnační látka je impregnační látkou na dřevo (biocid), která je určena pro průmyslové použití. (17)

Podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006, v konsolidovaném znění je tato impregnační látka klasifikována jako toxická, zdraví škodlivá, dráždivá a nebezpečná pro životní prostředí (1). Tato impregnační látka může vyvolat rakovinu, může poškodit reprodukční schopnosti, může poškodit plod v těle matky, má dráždivé účinky na oči a kůži, působí toxicky na vodní organismy a může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí (1). Tato impregnační látka obsahuje nebezpečné látky kreosotový olej, prací olej v koncentraci menší než 90 % a extrakty (ropa), rezidua vakuově zbaveného asfaltu, extrahovanou rozpouštědlem větší než 10 % (1). (17)

V případě, že nastane náhodný únik, je potřeba zajistit dostatek čerstvého vzduchu a chránit se osobními ochrannými prostředky. Dále se tato impregnační látka nesmí dostat do styku s očima. (17)

Pro vhodnou ochranu životního prostředí je potřeba zabezpečit zamezení úniku do půdy, spodních či povrchových vod a kanalizace. Při úniku velkých množství látky a zejména při vniknutí do kanalizace nebo vodotečí se vždy musí informovat hasičský záchranný sbor, policii nebo jiný místně příslušný (vodohospodářský) orgán, popř. odbor životního prostředí krajského úřadu. V případě zásahu je potřeba zachytit tento přípravek adsorpčním materiálem vázajícím kapaliny (např. písek, štěrkový písek, silikagel, pojidla kyselin, univerzální pojidla). (17)

Pro bezpečné zacházení je potřeba zajistit dostatečné větrání nebo odtah na pracovišti. Také se tyto látky musí uchovávat mimo dosah zdrojů zapálení, v okolí platí přísný zákaz kouření. V přítomnosti této impregnační látky se také musí provést preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny. Tyto impregnační látky se musí skladovat v těsně uzavřených obalech a v dobře větraných prostorách. Nesmí se skladovat společně s oxidačními činidly. Při používání je zapotřebí zabezpečit dokonalé větrání. (17)

Tato impregnační látka je v běžném stavu světle hnědá kapalina s aromatickým zápachem (vůní). Tato impregnační látka sice není výbušná, přesto lze očekávat nebezpečí exploze tvořící se směsí par se vzduchem.

Při doporučeném způsobu použití je impregnační látka stabilní. Při zahřívání nad bod vzplanutí nebo při rozstříkávání či mlžení mohou vznikat se vzduchem zápalné směsi.

Tato impregnační látka působí dráždivě na kůži a sliznic (podráždění kůže zde může být vyvoláno fytotoxickým efektem, tj. přítomností UV záření). Tato látka dále působí žíravě a může způsobit senzibilizaci při kontaktu s pokožkou. V neposlední řadě je tato látka karcinogenní. Impregnační látka se nesmí dostat do povrchových ani spodních vod nebo do kanalizace, jelikož i v malém množství ohrožuje zdroje pitné vody. (17)

Odpady se musí zneškodnit v souladu s příslušnými předpisy (16). Za zatřídění odpadu a jeho odstranění zodpovídá původce odpadu. Obal znečištěný výrobkem je původce povinen odevzdat ve sběrně nebezpečného odpadu. (17)

Legislativa, která určuje zacházení s odpady je český katalog odpadů č. 381/2001 Sb., vyhláška č. 94/2016 Sb o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, atd. (17)

1.4 Analýza povinností vyplývajících ze zacházení s chemickými látkami

Tato analýza stanovuje nejdůležitější práva a povinnosti zaměstnavatelů a zaměstnanců, kteří nakládají s nebezpečnými chemickými látkami. Toto je výběr ze zákoníku práce, konkrétně z předpisů spojených s ochrany zdraví.

1.4.1 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „nařízení vlády o podmínkách ochrany zdraví při práci“)

„Chemické faktory, které jsou důležité pro zaměstnance a zaměstnavatele se člení na látky a směsi obecně, olovo, prach, karcinogeny, mutageny, látky toxické pro reprodukci a azbest. (9)

Dle tohoto nařízení se hodnocení zdravotního rizika pro zaměstnance, který je při práci exponován chemické látce, směsi nebo prachu, a to zahrnuje zjištění přítomnosti chemické látky, směsi nebo prachu na pracovišti, zjištění nebezpečných vlastností chemické látky, směsi nebo prachu, které mohou mít vliv na zdraví zaměstnance, využití údajů z bezpečnostního listu a z dalších zdrojů týkajících se chemické bezpečnosti, zjištění úrovně, typu a trvání expozice, popis technologických a pracovních operací s chemickou látkou, směsí nebo spojených s vývinem prachu, využití dat o přípustných expozičních limitech, nejvyšších přípustných koncentracích nebo o monitorování expozice z dostupných zdrojů, posouzení účinku opatření, která byla přijata k ochraně zdraví zaměstnance při práci, závěrů z již provedených lékařských prohlídek a vyšetření, využití závěrů z mimořádných událostí a dalších informací z dostupných zdrojů, podmínky, za nichž může v důsledku mimořádné události dojít k nadměrné expozici chemické látce nebo směsi. (9)

Hodnocení zdravotního rizika chemické látky, směsi nebo prachu musí dále zahrnovat i práce spojené s údržbou nebo úklidem a práce, při nichž může být zaměstnanec exponován nadměrné expozici chemické látce, směsi nebo prachu.

U chemické látky nebo směsi, která se vstřebává kůží nebo sliznicemi, a u chemické látky, směsi nebo prachu, které mají dráždivý nebo senzibilizující účinek na kůži, je nezbytné zajistit, aby zaměstnanec byl vybaven vhodným osobním ochranným pracovním prostředkem. (9)

Při práci s chemickou látkou, směsí nebo prachem musí být zajištěno dostatečné a účinné větrání a místní odsávání od zdroje chemické látky, směsi nebo prachu a uplatněna technická a technologická opatření, která napomáhají ke snížení úrovně chemické látky, směsi nebo prachu v pracovním ovzduší. “(9)

Minimální opatření k ochraně zdraví před účinky nadměrné expozice

„Pokud v případě mimořádné události nepostačují dostupná technická opatření k omezení nadměrné expozice zaměstnance chemické látky nebo prachu na přijatelnou míru, musí být do doby odstranění příčin stavu, který v důsledku mimořádné události vedl k nadměrné expozici chemické látky nebo prachu, na tomto pracovišti omezen počet zaměstnanců na ty, kteří provádějí nezbytné práce. Zaměstnanci, který provádí tuto práci, musí být poskytnuty osobní ochranné pracovní prostředky odpovídající chemické látce nebo prachu a očekávané míře expozice. Kontaminovaný prostor vymezen kontrolovaným pásmem, jde-li o mimořádnou událost spojenou s únikem chemické látky, směsi nebo prachu do pracovního prostředí a vymezení kontrolovaného pásma je účelné vzhledem k povaze uniklé látky směsi a jejímu množství. Doba expozice chemické látky nebo prachu zaměstnance, který vykonává v kontrolovaném pásmu nezbytné práce, zkrácena na co nejmenší míru. Po odstranění příčin mimořádné události musí být zajištěno kontrolní měření chemické látky, směsi nebo prachu vždy, pokud lze očekávat jejich přítomnost v pracovním prostředí, i po ukončení všech opatření směřujících k likvidaci mimořádné události. “ (9)

Minimální opatření k ochraně zdraví při práci, bližší hygienické požadavky na pracoviště, informace k ochraně zdraví

„Pokud je to technicky možné, musí být používání látek na pracovišti omezeno zejména použitím látek, přípravků nebo postupů, které nejsou rizikové nebo jsou méně rizikové pro zdraví zaměstnance. (9)

Jestliže z výsledků hodnocení vyplýne, že používání látek nelze z technických důvodů nahradit látkou, přípravkem, předmětem nebo postupem, které nejsou rizikové nebo jsou méně rizikové pro zdraví zaměstnance, musí zaměstnavatel zajistit, aby jejich používání nebo výroba byly prováděny, pokud je to technicky uskutečnitelné, v uzavřeném systému. Není-li uplatnění uzavřeného systému technicky možné, musí být snížena expozice zaměstnance na co nejnižší technicky dosažitelnou úroveň. (9)

Kdekoliv jsou používány tyto látky, musí zaměstnavatel provést tato ochranná opatření omezit jejich množství na pracovišti, omezit počet exponovaných nebo pravděpodobně exponovaných zaměstnanců na co nejnižší míru, upravit pracovní proces tak, aby bylo možné vyloučit nebo minimalizovat únik těchto látek z pracoviště, zachycovat je u zdroje, zajistit místní odsávání a celkové větrání, zabezpečit vhodné analytické postupy pro jejich měření v pracovním ovzduší, zvláště pro včasnou detekci nadměrné expozice v důsledku mimořádné události, používat vhodné pracovní postupy a metody práce, poskytovat osobní ochranné pracovní prostředky, zabezpečit kontrolu funkčnosti pracovního oděvu a jeho čištění před a po každém použití, zabezpečit účelná hygienická opatření, zejména pravidelné čištění podlahy, stěn a povrchů pracoviště, vypracovat plán pro případ mimořádné události, která může mít za následek nadměrnou expozici a seznámit s ním zaměstnance, zajistit bezpečné skladování, uchovávání, přepravu a zacházení s nimi včetně používání těsně uzavřených kontejnerů a zařízení. Kontejnery a obaly, které obsahují tyto látky, musí být jasně, čitelně a viditelně označeny. (9)

Dále se musí stanovit a kontrolovat zákaz jídla, pití a kouření na pracovišti, kde je riziko kontaminace látkami zajistit pravidelné sledování zdravotního stavu zaměstnance.

Při práci, u níž lze z její povahy usuzovat, že může být spojena s nadměrnou expozicí zaměstnance látkám nebo při mimořádné události spojené s nadměrnou expozicí těmto látkám, má na pracoviště přístup pouze zaměstnanec ve vyhovujícím pracovním oděvu, vybavený osobními ochrannými pracovními prostředky k ochraně dýchacího ústrojí; po dobu trvání nadměrné expozice musí být kontaminovaný prostor vymezen kontrolovaným pásmem a musí být učiněna nezbytná opatření ke zkrácení doby expozice.“ (9)

1.4.2 Zákon č. 267/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony (dále jen, zákon o ochraně veřejného zdraví“)

„Nakládáním s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými směsmi je jejich výroba, dovoz, distribuce, prodej, používání, skladování, balení, označování a vnitropodniková doprava. (10)

Při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými směsmi jsou právnické osoby a fyzické osoby povinny chránit zdraví fyzických osob a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečnosti, standardními větami označujícími specifickou rizikovost a nebezpečnost a standardními pokyny pro bezpečné zacházení podle chemického zákona a přímo použitelných předpisů Evropské unie o chemických látkách a chemických směsích. (10)

Právnické a fyzické osoby nesmějí nabízet, darovat, prodávat ani jinak dodat, přenechat nebo obstarat nebezpečné chemické látky a chemické směsi klasifikované jako vysoce toxické nebo látky a směsi podle přímo použitelného předpisu Evropské unie o chemických látkách a chemických směsích, které mají přiřazenu třídu a kategorii nebo kategorie nebezpečnosti akutní toxicita kategorie 1 nebo 2 (dále jen "nebezpečné chemické látky a chemické směsi klasifikované jako vysoce toxické") jiným fyzickým nebo právnickým osobám, nejsou-li tyto osoby oprávněny k nakládání s nimi podle odstavce 6. (10)

Právnické osoby a fyzické osoby nesmějí nabízet, darovat, prodávat ani jinak dodat, přenechat nebo obstarat pro fyzickou osobu mladší 18 let nebo osobu, jejíž svéprávnost byla soudem omezena, nebezpečné chemické látky a chemické směsi klasifikované jako toxické, látky a směsi podle přímo použitelného předpisu Evropské unie o chemických látkách a chemických směsích, které mají přiřazenu třídu nebo třídy a kategorii nebo kategorie nebezpečnosti akutní toxicita kategorie 3 nebo toxicita pro specifické cílové orgány po jednorázové nebo opakované expozici kategorie 1 (dále jen "nebezpečné chemické látky a chemické směsi klasifikované jako toxické"), jakož i chemické látky a chemické směsi klasifikované jako žíravé nebo látky a směsi podle

přímo použitelného předpisu Evropské unie o chemických látkách a chemických směsích, které mají přiřazenu třídu a kategorii nebezpečnosti žíravost kategorie 1 se standardní větou o nebezpečnosti H314 (dále jen "nebezpečné chemické látky a chemické směsi klasifikované jako žíravé"). (10)

Právnícké osoby a podnikající fyzické osoby nesmějí prodávat nebezpečné chemické látky a chemické směsi klasifikované jako vysoce toxické, toxické nebo žíravé v prodejních automatech a do přinesených nádob. (10)

Právnícké osoby a podnikající fyzické osoby smějí nakládat s nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi klasifikovanými jako vysoce toxické jen tehdy, jestliže nakládání s těmito chemickými látkami a chemickými směsmi mají zabezpečeno fyzickou osobou odborně způsobilou podle § 44b odst. 1, nestanoví-li zvláštní právní předpis jinak. Jednotlivé činnosti v rámci nakládání s těmito chemickými látkami a chemickými směsmi může vykonávat i zaměstnanec, kterého fyzická osoba odborně způsobilá prokazatelně zaškolila. Opakované proškolení se provádí nejméně jedenkrát za 2 roky. O školení a proškolení musí být pořízen písemný záznam, který je právnícká osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání povinna uchovávat po dobu 3 let. Ustanovení tohoto odstavce se nevztahuje na provozování speciální ochranné dezinfekce, dezinfekce a deratizace (§ 58). (10)

Právnícká osoba nebo podnikající fyzická osoba je povinna vydat pro pracoviště, na němž se nakládá s nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi klasifikovanými jako vysoce toxické, toxické, žíravé, karcinogenní kategorie 1 nebo 2, mutagenní kategorie 1 nebo 2, toxické pro reprodukci kategorie 1 nebo 2 a dále látkami a směsmi, které mají přiřazenu kategorii nebo kategorie nebezpečnosti karcinogenita kategorie 1A nebo 1B, mutagenita v zárodečných buňkách kategorie 1A nebo 1B a toxicita pro reprodukci kategorie 1A nebo 1B, písemná pravidla o bezpečnosti, ochraně zdraví a ochraně životního prostředí při práci s nimi. Pravidla musí být volně dostupná zaměstnancům na pracovišti a musí obsahovat zejména informace o nebezpečných vlastnostech látek a směsí uvedených ve větě první, se kterými zaměstnanci nakládají, pokyny pro bezpečnost, ochranu zdraví a ochranu životního prostředí, pokyny pro první předlékařskou pomoc a postup při nehodě. Text pravidel je právnícká osoba nebo

podnikající fyzická osoba povinna projednat s orgánem ochrany veřejného zdraví příslušným podle místa činnosti. (10)

Právnícké osoby a podnikající fyzické osoby jsou povinny skladovat nebezpečné chemické látky a chemické směsi klasifikované jako vysoce toxické v prostorech, které jsou uzamykatelné, zabezpečené proti vloupání a vstupu nepovolaných osob. Při skladování musí být vyloučena záměna a vzájemné škodlivé působení uskladněných chemických látek a chemických směsí a zabráněno jejich pronikání do životního prostředí a ohrožení zdraví fyzických osob.(10)

Právnícké osoby a podnikající fyzické osoby, které nakládají s nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi klasifikovanými jako vysoce toxické, jsou povinny vést evidenci těchto chemických látek a chemických směsí. Evidence se vede pro každou nebezpečnou chemickou látku a chemickou směs odděleně a evidenční záznamy musí obsahovat údaje o přijatém a vydaném množství, stavu zásob a jméno a příjmení osoby (název nebo firmu), které byly vydány. Evidenční záznamy se uchovávají nejméně po dobu 5 let po dosažení nulového stavu zásob nebezpečné chemické látky nebo chemické směsi. Ustanovení tohoto odstavce se nevztahuje na provozování speciální ochranné dezinfekce, dezinfekce a deratizace a na vedení evidence chemických látek a chemických směsí, které jsou výbušninami.“(10)

1.4.3 Vyhláška č. 432/2003 Sb. kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška o podmínkách zařazování prací do kategorií“)

Pro naše účely tato vyhláška upravuje kategorizaci chemických látek. „*Kategorie 1 udává, že práce s látkami, které nemají podle současného poznání pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví. Kategorie 2 udává, že chemické látky, jejichž průměrná celosměnová koncentrace v pracovním ovzduší je vyšší než 0,3 jejich hodnot PEL, avšak nepřekračují hodnotu PEL ani hodnotu NPK-P (T+, CMR, senzibil). Kategorie 3 udává, že jsou překročeny hodnoty PEL ne NPK-P, pracovní procesy s rizikem karcinogenity. Kategorie 4 udává, že práce, při nichž jsou překročeny kritériální hodnoty pro zařazení do třetí kategorie (NPK-P).*“ (11)

1.4.4 Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákoník práce“)

„Zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce.

Zaměstnavatel je povinen vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům. (8)

Dále je zaměstnavatel povinen soustavně vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zjišťovat jejich příčiny a zdroje. K tomu je povinen pravidelně kontrolovat úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Není-li možné rizika odstranit, je zaměstnavatel povinen je vyhodnotit a přijmout opatření k omezení jejich působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců bylo

minimalizováno. O vyhledávání a vyhodnocování rizik a o přijatých opatřeních podle věty první je zaměstnavatel povinen vést dokumentaci. (8)

Zaměstnavatel je povinen přijmout opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiná vážná nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce a k okamžitému opuštění pracoviště a odchodu do bezpečí; při poskytování první pomoci spolupracuje s poskytovatelem pracovnělékařských služeb. (8)

Zaměstnavatel je povinen nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával zakázané práce a práce, jejichž náročnost by neodpovídala jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti, informovat zaměstnance o tom, do jaké kategorie byla jím vykonávaná práce zařazena, zajistit, aby práce v případech stanovených zvláštním právním předpisem vykonávali pouze zaměstnanci, kteří mají platný zdravotní průkaz, kteří se podrobili zvláštnímu očkování nebo mají doklad o odolnosti vůči nákaze, sdělit zaměstnancům, u kterého poskytovatele pracovnělékařských služeb jim budou poskytnuty pracovnělékařské služby a jakým druhům očkování a jakým pracovnělékařským prohlídkám a vyšetřením souvisejícím s výkonem práce jsou povinni se podrobit, umožnit zaměstnancům podrobit se těmto očkováním, prohlídkám a vyšetřením v rozsahu stanoveném zvláštními právními předpisy nebo rozhodnutím příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví. Dále je povinen zajistit zaměstnancům dostatečné a přiměřené informace a pokyny o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci zejména formou seznámení s riziky, výsledky vyhodnocení rizik a s opatřeními na ochranu před působením těchto rizik, která se týkají jejich práce a pracoviště, umožnit zaměstnanci nahlížet do evidence, která je o něm vedena v souvislosti se zajišťováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zajistit zaměstnancům poskytnutí první pomoci, nepoužívat takového způsobu odměňování prací, při kterém jsou zaměstnanci vystaveni zvýšenému nebezpečí újmy na zdraví a jehož použití by vedlo při zvyšování pracovních výsledků k ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců, zajistit dodržování zákazu kouření na pracovištích stanoveného zvláštními právními předpisy. (8)

Informace a pokyny musí být zajištěny vždy při přijetí zaměstnance, při jeho převedení, přeložení nebo změně pracovních podmínek, změně pracovního prostředí,

zavedení nebo změně pracovních prostředků, technologie a pracovních postupů. O informacích a pokynech je zaměstnavatel povinen vést dokumentaci. (8)

Zaměstnavatel je povinen zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které se týkají jimi vykonávané práce a vztahují se k rizikům, s nimiž může přijít zaměstnanec do styku na pracovišti, na kterém je práce vykonávána, a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování. Školení podle věty první je zaměstnavatel povinen zajistit při nástupu zaměstnance do práce, a dále při změně pracovního zařazení nebo druhu práce. Dále při zavedení nové technologie nebo změny výrobních a pracovních prostředků nebo změny technologických anebo pracovních postupů, v případech, které mají nebo mohou mít podstatný vliv na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. (8)

Není-li možné rizika odstranit nebo dostatečně omezit prostředky kolektivní ochrany nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je zaměstnavatel povinen poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky. Zaměstnavatel je povinen poskytovat zaměstnancům mycí, čisticí a dezinfekční prostředky na základě rozsahu znečištění kůže a oděvu; na pracovištích s nevyhovujícími mikroklimatickými podmínkami též ochranné nápoje. Zaměstnavatel je povinen udržovat osobní ochranné pracovní prostředky v použitelném stavu a kontrolovat jejich používání. Osobní ochranné pracovní prostředky, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje přísluší zaměstnanci od zaměstnavatele bezplatně podle vlastního seznamu zpracovaného na základě vyhodnocení rizik a konkrétních podmínek práce. Poskytování osobních ochranných pracovních prostředků nesmí zaměstnavatel nahrazovat finančním plněním.“ (8)

1.4.5 Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

„Závadné látky jsou látky, které nejsou odpadními ani důlními vodami a které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod (dále jen "závadné látky").

Každý, kdo zachází se závadnými látkami, je povinen učinit přiměřená opatření, aby nevnikly do povrchových nebo podzemních vod a neohrozily jejich prostředí. (53)

V případech, kdy uživatel závadných látek zachází s těmito látkami ve větším rozsahu nebo kdy zacházení s nimi je spojeno se zvýšeným nebezpečím pro povrchové nebo podzemní vody, má uživatel závadných látek povinnost činit tato opatření:

- vypracovat plán opatření pro případy havárie (dále jen "havarijní plán") a předložit jej ke schválení příslušnému vodoprávnímu úřadu, může-li havárie ovlivnit vodní tok, projedná jej uživatel závadných látek před předložením ke schválení s příslušným správcem vodního toku, kterému také předá jedno jeho vyhotovení.“ (53)*

1.4.6 Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

„Všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí. (54)

Stavba musí být navržena a provedena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat (Zákon č. 166/1999 Sb.), bezpečnost, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí nad limity obsažené v jiných právních předpisech (Zákon č. 258/2000 Sb.), zejména následkem

- uvolňování látek nebezpečných pro zdraví a životy osob a zvířat a pro rostliny,*
- přítomnosti nebezpečných částic v ovzduší,*
- znečištění vzduchu, povrchových nebo podzemních vod a půdy,*
- nedostatečného zneškodňování odpadních vod a kouře,*
- nevhodného nakládání s odpady (Zákon č. 185/2001 Sb.)“ (54)*

1.4.7 Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.

„Nádoby pro skladování nebezpečných chemických látek, přípravků a potrubní vedení, které tyto látky nebo přípravky dopravují, musí být po celou dobu jejich skladování nebo přepravy označeny piktogramem na viditelném místě s kontrastním pozadím a podle potřeby i vzorcem nebo názvem chemické látky nebo přípravku. (55)

Značky označující nádoby pro skladování nebezpečných chemických látek, přípravků a potrubní vedení, které tyto látky nebo přípravky dopravují, nesmí být snadno odstranitelné a musí být umístěny na dostupných stranách nádoby nebo potrubního vedení. Značky na potrubním vedení se umísťují v účelných odstupech a v blízkosti nebezpečných míst, zejména u ventilů a spojů. (55)

Místnosti, uzavřené prostory nebo prostranství, kde je skladováno nebo dopravováno více nebezpečných chemických látek nebo přípravků, musí být označeny značkou výstrahy, pokud nepostačují značky umístěné na jednotlivých obalech nebo nádobách. Sklady většího počtu nebezpečných chemických látek nebo přípravků musí být podle dané situace označeny v blízkosti místa skladování nebo na dveřích skladu.“(55)

1.4.8 Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů

„Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

Zaměstnavatel je povinen dodržovat další požadavky kladené na bezpečnost a ochranu zdraví při práci při přípravě projektu a realizaci stavby, jimiž jsou

- *určení a úprava ploch pro uskladnění, zejména nebezpečných látek, přípravků a materiálů. (56)*

Tímto zákonem nejsou dotčeny obecné technické požadavky na výstavbu, zvláštní požadavky na pracoviště, na uvedení výrobků na trh a do provozu, na požární ochranu, a na činnosti související s prevencí závažných havárií, které jsou stanoveny zvláštními právními předpisy.“(56)

1.5 Dřevo

Jelikož celá moje práce směřuje ke společnosti, která se zabývá impregnací dřeva, je nutné, aby zde bylo zmíněno dřevo samotné.

Dřevo jako takové se v dnešní době, oproti dobám minulým, nevyužívá v až tak velké míře. Lidé si myslím, že například dřevěné trámy, nedokážou být tak spolehlivé jako třeba ocelové konstrukce. Opak je však pravdou. Dřevo někdy dokáže unést obrovskou zátěž. Dalo by se říci, že dřevo někdy dokáže unést větší zátěž než právě zmiňovaná ocelová konstrukce. Jediný problém, který zde vidíme, je stárnutí dřeva, ale i tomu se v dnešní době dá snadněji předejít. (3)

1.5.1 Dřevo a paraziti

Dnes už se dá dřevo ošetřit tak, aby ho nenapadali dřevokazné houby, plísňe, bakterie, dřevozbarvující houby a dřevokazný hmyz. Dřevokazné houby způsobují hnědou nebo bílou hnilobu a proto dřevo ztrácí svoji pevnost. Ztrátu pevnosti dřeva má na svědomí i dřevokazný hmyz. Dřevozbarvující houby mají na svědomí pouze estetické vady dřeva, protože dřevo se díky těmto houbám zbarvuje do modra až černa. Plísňe a bakterie vytvářejí na povrchu dřeva nepřirozené zbarvení, ale nijak jinak ho neporušují, zde se taky jedná o estetickou vadu. Když je dřevo pravidelně ošetřováno, tak vydrží spoustu let a unese neuvěřitelná břemena. (3)

To, na co je u dřeva potřeba dávat pozor, jsou faktory ovlivňující životnost a použití dřeva a jsou jimi prostředí (vlhkost, teplo, přítomnost vzduchu), druh dřeva, kvalita dřeva a použití konzervačních a ochranných látek. Tyto faktory ovlivňují i výběr dřeva. (3)

Vedle faktorů, které ovlivňují životnost dřeva, jsou zde i vlivy, ve kterých spočívá přímá ochrana dřeva a těmi jsou ochrana před vlhkostí, ochrana před biotickými škůdci a ochrana před požárem. Před vlhkostí se dá dřevo ochránit snadno, stačí, aby se

vlhkost ke dřevu dostala v minimální míře, a v případě že je vystavené přímo vlhkosti, je nutné zařídit, aby z něj vlhkost mohla dobře odtékat a ono dobře vysychalo. Co se týče ochrany před biotickými škůdci, to už je trochu složitější, protože zde jsou preventivní prostředky, kterým podléhají pravidla, kdy dřevo kácet, jaké to má být dřevo a další. Dále zde jsou chemické prostředky k ochraně dřeva před škůdci. Tyto prostředky se používají jak k preventivní ochraně dřeva, tak se používají i v případě, že už je dřevo napadeno, k jeho sanaci. Tyto prostředky musejí být kvalifikovány. Mezi pár z těchto kvalifikovaných prostředků patří i prostředky používané ve společnosti Impregnace Soběslav s. r. o. (3)

Jako poslední zde bude zmíněna ochrana před požárem. Toto téma je velice složité a zabíhá se zde částečně do požární ochrany, jelikož toto téma spadá do její kompetence. Ochránit dřevo před požárem je těžké, protože dřeva má přirozenou hořlavost. A přesto že je tak hořlavé, dokáže v mnoha ohledech překonat nehořlavé kovy, v případě, že je vystaveno ohni. To jak je dřevo hořlavé, je ovlivňováno faktory, kterými jsou chemické složení a průměrné zastoupení základních chemických konstituent dřeva. V protipožární ochraně využíváme nejčastěji toho, že se snažíme zařídit, aby na daném místě požár vůbec nevznikl, a v případě že vznikne, tak aby se dal co nejrychleji uhasit, pokud možno v co nejrychlejším čase. Ale i zde se dá využít zvláštních protipožárních opatření, jako jsou například protipožární obklady, kterými jsou různé desky a izolační materiály. Dalším příkladem jsou speciální nátěry, které mohou zhoršovat hořlavost dřeva. Nebo se dají využít zpěnitelné protipožární nátěry, které se používají tak, že nátěr při vysoké teplotě rychle utvoří okolo dřeva tepelně stabilní uhlíkatou pěnu. Tato pěna má schopnost izolovat teplo a zabránit přístupu kyslíku k povrchu materiálu. Tento nátěr však není stálý a musí se obnovovat. (3)

1.5.2 Dřevo a impregnace

Dřevo se podle druhů impregnace dále dělí na lehce impregnovatelné dřeviny a těžce impregnovatelné dřeviny. Tato impregnovatelnost záleží na tom, jak lehce nebo

těžce se dá dřevo naimpregnovat. Každé dřevo a každý výrobek má svou předepsanou hloubku, do které musí být dřevo, použito k vyhotovení daného výrobku, naimpregnováno. Záleží zde na tom, jak hluboko se dostane impregnační prostředek do toho daného dřeva. A také záleží na druhu výrobku, který je impregnovaný. Minimální příjem impregnačních prostředků musí být takový, aby tím byla splněna kritéria, která jsou předepsána v ČSN EN 599-1 + A1 - trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva, preventivní účinnost ochranných prostředků na dřevo stanovená biologickými zkouškami - část 1: specifikace podle tříd použití a „ČSN EN 351-1. Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva - Rostlé dřevo ošetřené ochrannými prostředky - Část 1: Klasifikace průniku a příjmu ochranného prostředku.“ které stanoví, jak velké množství prostředku musí být v požadované proimpregnované zóně (2). (3)

V této provozovně se impregnují sloupy venkovního vedení, u kterých jsou lehce impregnovatelné dřeviny borovice a modřín, a těžce impregnovatelné dřeviny smrk a jedle. (28)

Dalším výrobkem jsou impregnované pražce a mostnice z masivního dřeva, kde je lehce impregnovatelným dřevem buk a borovice a těžce impregnovatelným dřevem dub. (27)

1.6 Náplň práce společnosti Impregnace Soběslav s. r. o.

Tato provozovna jako jedna z mála na světě má za úkol impregnovat dřevo, což znamená, že dřevo a dřevěné výrobky hloubkově a průmyslově chrání účinnými prostředky proti narušení samotného dřeva například před plísněmi, houbami, hmyzu a dalším škůdcům, kteří by mohli dřevo poškodit. Průmyslová impregnace spočívá v aplikaci impregnační látky za kombinace tlaku a vakua. Impregnovaným materiálem jsou dřevařské výrobky, jako např. sloupy, pražce, řezivo, a další. (17)

1.6.1 Impregnační prostředky

V této kapitole bych ráda popsala impregnační prostředky, které se zde používají a jakým způsobem. (17)

V této společnosti se impregnují sloupy pro nadzemní vedení, dále železniční pražce a mostnice a ještě se zde impregnuje řezivo. Používají se zde dva typy impregnace dřeva pomocí vodorozpustných impregnačních látek Korasit KSM, který má přídavky mědi a dováží se z Německa. Druhou vodorozpustnou impregnační látkou je Bochemit forte, který pochází od českého výrobce. Oba tyto přípravky se ředí v poměru 1:20 a voda se neustále dopouští. Před tím, než dřevo vjede do impregnační linky, tak se zvaží a potom znovu, aby společnost měla přehled o tom, kolik impregnačního prostředku se spotřebovalo. Dalším impregnační látkou na úplně jiné bázi je impregnační olej. Tento olej je nejnebezpečnější látkou v této společnosti a bere se jako nebezpečná látka podle chemického zákona. (17)

V této společnosti se v minulém roce naimpregnovalo zhruba 40 000 m³ dřeva. Tato firma má za sebou ve spolupráci s Hasičským záchranným sborem pokus, při kterém se postavily dvě hranice z naimpregnovaného dřeva. Jedna hranice byla postavena ze dřeva naimpregnovaného pomocí vodorozpustné impregnační látky a druhá byla postavena ze dřeva naimpregnovaného pomocí impregnačního oleje. První

hranice vůbec nevzplála, oheň prošel okolo a uhasil se. A co se týče té druhé, olej je hořlavý takže hranice vzplála. Ale hodně dlouho trvalo, než se rozhořela. (17)

V letech 2000 - 2008 byly v řešené provozovně prováděny sanační práce za účelem odstranění staré ekologické zátěže. Kontaminovaná zemina byla odbagrována a předána k ekologické likvidaci oprávněnou společností. Následně zde byly provedeny drenážní vrty, ze kterých byla nasakující voda odčerpávána a pročištěním na vlastní čistírně kontaminovaných vod následně vypouštěna. (17)

1.6.2 Impregnační kotel č. 4 a bezpečnost

Impregnační kotel číslo 4 je ležatá nádoba o průměru 2000 mm, je dlouhá 28,75 m, její objem je 84,7 m³ s pracovním přetlakem 1 MPa, která se používá k tlakové impregnaci pražců impregnačním olejem o teplotě 115°C a přetlakem 0,8 MPa. Přetlak v kotli zajišťuje tlakové čerpadlo. Kotel má svoje víko, které je bajonetového typu a v drážce má těsnění ve tvaru „U“. Když probíhá v kotli tlaková impregnace je do této drážky veden tlakový vzduch o přetlaku 1,2 MPa a toto zde zajišťuje víka nádoby.

Celý proces impregnace je řízen ručně impregnatorem, který se nachází ve velínu. Aby tato společnost mohla zajistit bezpečnost, tak byl instalován monitoring havarijních a poruchových stavů s blokováním strojů. (18)

1.7 Havárie

Dne 27. 4. 2012 došlo, tehdy ještě ve firmě Jihočeské dřevařské závody Soběslav, a. s., která byla 1. 1. 2013 zapsána do obchodního rejstříku jako Impregnace Soběslav s. r. o. (dále jen „provozovna“) k havárii. Tato havárie byla způsobena zaměstnancem (impregnářem). K této havárii došlo z důvodu porušení pracovní kázně tímto zaměstnancem. Tento zaměstnanec předčasně zrušil tlak v uzávěře víka (odtlakoval uzávěr), čímž způsobil, že horký kreosotový olej unikl z kotle na lince číslo 4. Zaměstnanec byl řádně zacvičen a proškolen. Posledního školení se účastnil v lednu 2012. Impregnační děj probíhá při přetlaku 800 kPa. Impregnační olej v tlakové fázi impregnace dosahuje teploty okolo 110° C. V době před únikem bylo v technologickém zařízení 51,4 tun oleje. Z tohoto kotle unikly 4 tuny oleje. Z těchto 4 tun bylo do technologie vráceno 1,9 tun oleje, likvidované nebezpečné odpady obsahoval 2,1 tun oleje. (22)

V době před 18 hodinou šel impregnář otevřít vrata, která vedou do přístřešku impregnační stanice s kotli číslo 3 a 4. Vrata se otevírají, aby zajistila proudění vzduchu a ochlazování impregnačního kotle č. 4 během vakuu a to v případě, že jsou venku vyšší teploty. K havárii došlo během procesu probíhající tlakové impregnace bukových pražců impregnačním olejem v programu Rüpin. Z kotle unikl impregnační olej o teplotě přesně 115°C pod víkem kotle. Impregnační olej při tomto úniku zasáhl impregnáře, který právě odcházel od kotle. Impregnační olej ho zasáhl na zádech, rukách, hýždích a nohách. Ten ihned odběhl do umývárny impregnační stanice, kde si svlékl potřísněný oděv a sprchoval se studenou vodou. Po příjezdu Zdravotnické záchranné služby byl vrtulníkem transportován na popáleninové centrum Vinohradské nemocnice v Praze. (22)

Tímto únikem byla zasažena betonová plocha mezi přístřešky, které zastřešují linky číslo 3 a 4, dále byl zasažen vchod do impregnační stanice. Celý tento prostor je odkanalizován do kanalizace kontaminovaných vod a dále je veden do firemní čističky. Kotel byl vyroben ve společnosti ZVVZ Milevsko, do provozu byl uveden v roce 1989.

Tento kotel je klasifikován jako tlaková nádoba, která v době úniku oleje byla v běžném provozu a poslední revize byla provedena 28. 3. 2012. (22)

1.7.1 Zasažená oblast

Zasaženou oblastí bylo zařízení impregnace, objekt impregnace a její bezprostřední okolí. Dále byla zasažena i nekrytá plocha v jihovýchodní části objektu impregnace. Celkem tedy bylo zasaženo 35 m² povrchu, který byl nezpevněný a nekrytý, a nacházel se v těsné blízkosti impregnační linky č. 4. Naštěstí větší část uniklého kreosotového oleje se rozlila po zpevněné a kryté plochy. Krytá i nekrytá plocha byla posypána sorbentem a následně tento odpad byl uložen do odpovídajících nádob a předán specializované firmě k ekologické likvidaci. Taktéž znečištěné nekrytá půda byla odstraněna a uložena do odpovídajících kontejnerů a taktéž předána firmě k ekologické likvidaci.(22)

Společnosti vznikly škody na majetku a to sice přímo ze ztráty kreosotového oleje. Tento uniklý olej měl hodnotu 35 000 Kč. Další škoda, která vznikla, se týká vzniklých nákladů na zásah a sanaci prostoru, a případné opravy, která činila 59 000 Kč. (22)

Společnosti ve vazbě na tuto havárii vznikly následky, které projednala komise PZH. Společnost se ujala provedení seznámení obsluhy impregnační stanice. Po havárii se musela zpracovat aktualizace hodnocení rizik do podkladů pro prevenci závažné havárie. (22)

1.7.2 Zraněný zaměstnanec

Zraněný impregnář byl popálen na bedrech, zádech, zádových svalech, na paži včetně lokte, stehně, svalech kyčelních a stehenním pravé dolní končetiny, stehně, svalech kyčelní a stehenní levé dolní končetiny. Provozovna po havárii musela zpracovat záznamy o zaměstnanci. Zpracovávala zdravotní způsobilost, školení o bezpečnosti práce a jeho pracovní smlouvu. Impregnář se ze svého úrazu

vzpamatovával v nemocnici na Vinohradech v Praze na oddělení popálenin. Zde strávil 10 dní a další 3 měsíce strávil v domácí péči. Když se vrátil z nemocnice na Vinohradech, byla za ním další zaměstnankyně provozovny, která pracuje jako technik BOZP, aby si s ním promluvila o tom, co se stalo. Navštívila ho dne 11. 5. 2012 a ptala se ho na danou událost. On vypověděl pouze, že si na nic z toho co se stalo, nevzpomíná. Jeho neschopnost dále trvala až do té doby, kdy se dne 20. 7. 2012 rozhodl ukončit pracovní poměr ve společnosti Jihočeské dřevařské závody, a. s. Jeho pracovní neschopnost trvala celkem 85 kalendářních dnů. (23)

1.7.3 Kontrola po havárii

Po havárii byla v provozovně provedena kontrola z Oblastního inspektorátu práce pro Jihočeský kraj a Vysočinu se sídlem v Českých Budějovicích. (22)

Předmětem kontroly byla kontrola dodržování povinností plynoucích z pracovně právních předpisů, z právních předpisů k zajištění bezpečnosti práce, z právních předpisů k zajištění bezpečnosti provozu technických zařízení se zvýšenou mírou ohrožení života a zdraví a právních předpisů o bezpečnosti provozu vyhrazených technických zařízení v souvislosti se vznikem pracovního úrazu impregnáře. (22)

Ohledání a zadokumentování místa pracovního úrazu bylo prováděno za přítomnosti inspektora OIP v součinnosti s Policií České Republiky obvodního oddělení Soběslav, kam byl úraz nahlášen. (22)

Později byla Policií České Republiky vydána zpráva o výsledku šetření, ve které stálo, že v tomto případě Policie České Republiky neshledala v dané věci žádné protiprávní jednání ze strany druhé osoby, které by mohlo ovlivnit předmětný pracovní úraz, a proto byl spisový materiál založen na Obvodním oddělení Policie České Republiky v Soběslavi. (22)

2. Výzkumná otázka a metodika výzkumu

2.1 Výzkumná otázka

Pro vypracování této práce na téma, opatření po reálné havárii na impregnační lince (spojené s únikem horkého impregnačního oleje a zraněním), byla stanovena výzkumná otázka:

Jaká rizika jsou spojená s provozem společnosti Impregnace Soběslav, s. r. o. a jaká ochranná opatření jsou zde zavedena, a jaká byla před uvedenou havárií a jaká nová vznikla po uvedené havárii?

Výzkum jejich dostatečnosti.

2.2 Metodika výzkumu

Metodika využitá ke zpracování této práce spočívá ve shromažďování informací a následné analýze, zejména z právních předpisů, technických norem, odborné literatury, elektronických zdrojů, ze zdrojů dané firmy a z praktických zkušeností odborných osob v oblasti manipulace s nebezpečnými látkami a osob, které přímo pracují ve firmě Impregnace Soběslav s.r.o. kteří mají s touto problematikou bohaté zkušenosti.

Výzkumná část je zpracována na základě výzkumu dostatečnosti opatření, která se v provozovně zvedla po havárii a na základě analýzy rizik, která se zde nacházejí. Cílem tohoto šetření bylo vyhodnotit a analyzovat rizika technologie impregnace kotle impregnační linky č. 4 a posouzení technologie bezpečnosti těchto chemických provozů a vyhodnotit dostatečnost technologických opatření zavedených na impregnační lince po proběhlé havárii.

K tomuto výzkumu bylo využito analýzy rizik, kterou již měla tato firma stanovenou a dále ochranná opatření, která zde byla před havárií a která byla zavedena až po havárii. Hlavní částí tohoto výzkumu je analýza rizik, ke které byla využita metoda Co se stane, když (What – If Analysis). Tato metoda využívá otázek a odpovědí, ze kterých se po provedení této analýzy vyvodí, zda jsou opatření, která byla

v provozovně zavedena po havárii dostatečná. V této analýze je uvedeno osm částí výzkumu a 23 otázek, které jsou zaměřeny na různé situace, které by zde mohli nastat a pravděpodobnost jejich výskytu, možnost jejich výskytu a jednání osob po tom, co se taková událost stane.

Všechny otázky v analýze byly zodpovězeny. Odpovědi na tyto otázky byly získány z firmy Impregnace Soběslav s. r. o., konkrétně od impregnářů, elektrikáře a technika firmy.

2.3 Lidský činitel a pracovní systém

Lidský činitel je komplex vlastností a schopností člověka, který se posuzuje z psychologických, fyziologických a fyzických stanovisek, která vždy v dané situaci nějak ovlivňují výkonnost, efektivnost, a spolehlivost pracovního systému. (30)

Výzkum ukázal, že téměř za každou nehodou stojí právě lidská chyba. Dále ukázal, že mnoho těchto chyb se dá zlikvidovat nebo alespoň omezit. Pro tento výzkum není vůbec důležité, na jakém postu se tento zaměstnanec nachází. (31)

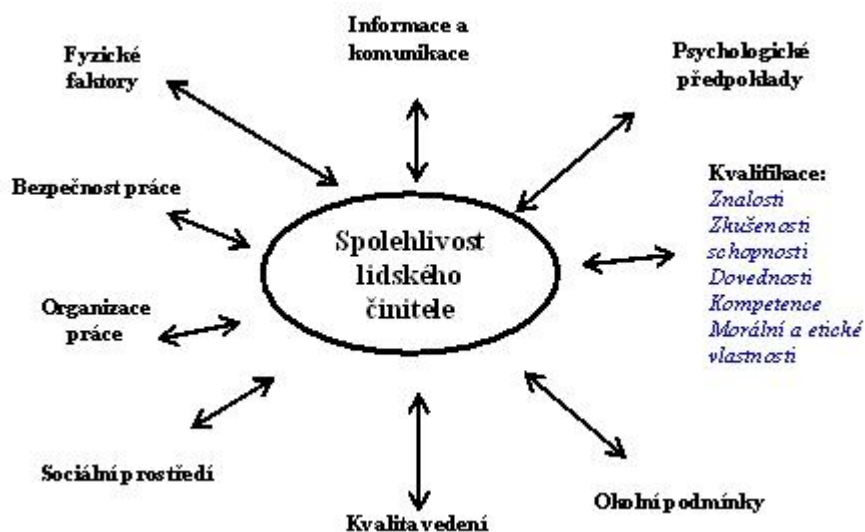
Na lidském činiteli záleží ve všech odvětvích výroby, protože lidé vyvíjejí stroje, pracovní postupy a pracovní prostředí. Dělají to tak, že poznávají osoby, které se pohybují v pracovním prostředí a zároveň se snaží i poznávat faktory, které na tyto lidi působí v jejich vztazích s technickými zařízeními. (32)

Pracovní systém je soustava, která se skládá z osob a daného pracovního zařízení. Zařízením můžeme rozumět například nástroje, přístroje, pracovní nábytek a další technické vybavení. Když tyto dvě složky spolupracují, je v daném pracovním postupu plněna určitá povinnost nebo činnost.

V pracovním systému se nacházejí tři elementy, které na sebe navzájem působí. Prvním elementem je složka „lidská“, tedy zaměstnanci v pracovním systému. Druhým členem je element technický, neboli pracovní prostředky, kterými se rozumí například přístroje, nástroje nebo další pomůcky užitečné k práci. Poslední částí tohoto souboru jsou elementy fyzikální, chemické a biologické faktory prostředí. (30)

2.3.1 Spolehlivost lidského činitele

Spolehlivost lidského činitele se dá vysvětlit jako pravděpodobnost, že člověk bude provádět práci správně, bez činění nějaké další vedlejší práce a bude ji dělat po předem danou časovou jednotku. Během této činnosti nesmí však dojít k selhání. Jde zde o vlastnost člověka, která je závislá na jeho schopnostech. Mezi tyto lidské schopnosti se počítá například fyzický stav, myšlenková úroveň, odolnost a psychický stav. (31)



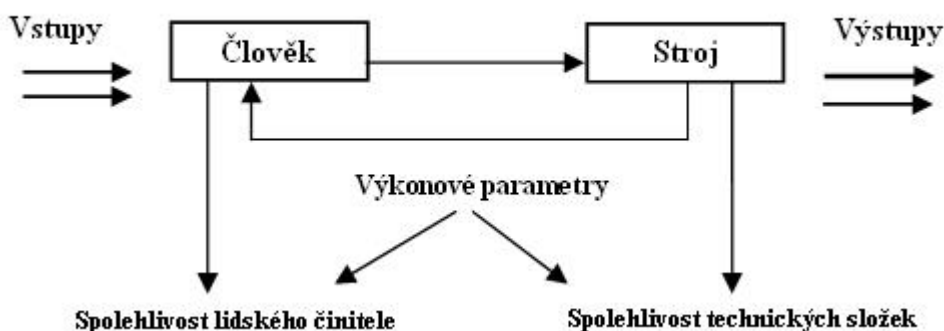
Obrázek č. 1 Spolehlivost lidského činitele

Zdroj: BARTSCH, H. Vorlesungsmaterial. Cottbus BTU Cottbus, 2001 (34)

2.3.2 Nejčastější příčiny chyb a selhání lidského činitele

Chyby nebo selhání při práci jsou vlastně nedodržení předem stanoveného způsobu chování na pracovišti, nenaplnění pracovního postupu podle dané dokumentace, nedodržení předpisů o bezpečnosti a práce s pomocí nevhodného pracovního nástroje. Chyby člověka při práci nejde vyloučit, musí se s nimi počítat, protože bezchybný člověk neexistuje.

Mezi nejčastější příčiny chyb a selhání se řadí osobnostní rysy, mezi které se počítá například nerozhodnost, malá sebedůvěra nebo ztráta motivace. Dalším typem se rozumí pracovní připravenost a způsobilost, neznalost bezpečnostních požadavků, neodpovídající fyzická zdatnost, nedostatečný zcvik a odborná příprava nebo špatný celkový zdravotní stav. Jako další se do této sekce dá zařadit vztah vykonávané činnosti k pracovním podmínkám, pod kterým si lze představit trvalou pracovní nespokojenost, nechuť k vykonané práci, pocity ohrožení zdraví a časté rozpory a konflikty v kolektivu. Poslední takovou nejčastější příčinou je vliv mimopracovních podmínek, za které se považuje například vážná nemoc v rodině, finanční starosti, narušené manželské vztahy nebo velká rozhodnutí. (31)



Obrázek č. 2 Spolupráce člověk – stroj

Zdroj: BARTSCH, H. Vorlesungsmaterial. Cottbus BTU Cottbus, 2001 (34)

Následky působení různých vlivů na člověka v pracovním procesu však nemusí mít pouze negativní účinky. Každý člověk je jiný proto i zde je rozdíl. Závisí na tom, co jednotlivé příčiny v člověku vyvolají, jak dlouho je jejich působení vystaven, ale i na tom, jak moc je tolerantní. (33)

2.3.3 Hodnocení lidského činitele

Člověk je ve své práci zatížen určitým způsobem, a toto zatížení se projevuje v jeho výkonech a to nejen v jeho myšlenkových funkcích, ale i na psychické stránce. Právě proto je potřeba vzít v potaz více složek, které působí na spolehlivost člověka v pracovním systému. V tomto případě je třeba posoudit nejen pracovní systém jako takový, protože na člověka působí faktory i z jiných oblastí jako je například rodina, momentální psychický stav i třeba fyzická kondice. (31)

Lidského činitele lze hodnotit pomocí analýzy. Analýz je několik typů a těmi jsou analýza vlivu lidského činitele na pracovní systém. V této analýze by měl být zahrnut i popis činností provozní obsluhy před vznikem potenciální události, která by mohla chybu odstartovat. Dalším příkladem zde máme naopak analýzu systému, která by stejně jako ta předchozí měla obsahovat popis činnosti provozní obsluhy už v případě vzniku události, která odstartuje chybu. Posledním typem analýzy je opatření pro úplné odstranění nebo zmenšení selhání lidského činitele, které by mohlo mít za následek vznik závažné havárie u identifikovaných kritických profesí při výkonu příslušných činností. (31)

Pokud je vhodně vybraná analýza, která je následně správně zpracovaná, pomůže najít v systému místa, která mohou vést k selhání člověka. Důležitou věcí je všimnout si nejen obecných faktorů, ale musí se vzít v úvahu i osobnostní rysy jednotlivých členů pracovního kolektivu. (31)

Analýza by se měla dělat v první řadě hlavně v souvislosti s pracovištěm, které je pro zaměstnance stěžejní. Hlavním důvodem, proč se lidský činitel analyzuje je, aby se mohla navrhnout preventivní opatření systémového rázu, která by zahrnovala jak technická, tak organizační opatření. Výstupem z analýzy lidského činitele by měl být

pozitivní a aktivní přístup k dodržování bezpečnosti s důrazem na schopnosti zaměstnanců na kritických pracovištích. (31)

Klasifikace spolehlivosti lidského činitele potřebuje provedení čtyř kroků a těmi jsou identifikace kritických pracovních pozic, kategorizace systému člověka, tedy technologie, analýzu úkolů prováděných při obsluze zařízení identifikovaného jako zdroj rizika a zjištění osobnostních determinant spolehlivosti lidského činitele. (31)

Záměr hodnocení spolehlivosti lidského činitele jsou zvyšování rychlosti reakce technických systémů, dosažení vysokého stupně bezpečnosti v pracovních systémech, snižování potencionálního rizika havárií. Dalším záměrem je odkrývání případných lidských chyb. Největší důraz se však klade na ochranu života a zdraví. Z mnohých výzkumů je známo, že lidský činitel je považován za nejslabší díl v pracovním systému a to z toho důvodu, že způsobuje více než tři čtvrtiny neobvyklých stavů. To je také jeden z důvodů, proč je potřeba důkladně rozebírat chování člověka v pracovních systémech a eliminovat vlivy, které brání v plnění požadované činnosti bez chyb. (33)

2.4 Technologický postup impregnace

Technologické postupy impregnace dřeva jsou v této firmě zpracovány pro průmyslovou tlakovou impregnací. Impregnace dřeva se provádí kombinací tlaku a vakua. Tento způsob závisí na druhu použitého prostředku a druhu impregnované dřeviny. Cyklus, ve kterém probíhá impregnace, má podle impregnačního přípravku, impregnované dřeviny a způsobu impregnace různou dobu trvání. (17)

2.4.1 Kreosotový olej

Pro tuto práci je důležitý kreosotový olej, který se používá k impregnaci. Kreosotový olej se připravuje pomocí destilace černouhelného dehtu. Kreosotový olej je jednou z nejstarších druhů konzervace dřeva a používá se pro externí aplikace.

Průměrná spotřeba kreosotového oleje na 1 m³ dřeva je asi 100 kg. Hustota běžné zpracovávaného dřeva je v průměru okolo 500 – 600 kg/m³ (v rozsahu od 370 do 930 kg/m³). Kreosotový olej obsahuje významné množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH) a proto je předmětem více kontrol. (27)

2.4.2 Impregnační nádoby

Provoz impregnace obvykle tvoří tři nádoby. Dřevo se do impregnační nádoby zaváží. Před nádobou nebo v ní se nachází systém, který umožňuje zavést a zase vyvést dřevo, které je určeno pro impregnaci nebo po impregnaci. Víka nádoby by měla mít bezpečnostní zařízení, které by mělo zabránit nastartování procesu dřív, než jsou dveře dokonale uzavřené. Stejně tak by měl zabránit otevření víka před úplným odstraněním impregnační látky. (26)

Většinou se v impregnačních provozech používají dvě skladovací nádrže. Jedna je ta, ve které probíhá impregnační proces, a druhá slouží k uskladnění impregnační látky,

k dodávání nového impregnačního prostředku a zase k vyprázdnění nádoby, ve které probíhá impregnační proces.(26)

2.4.3 Proces impregnace

Dřevo, které je připravené k impregnaci, se naloží na dopravní vozík, pomocí kterého se dostane do impregnační kotle. Do impregnační nádoby se zaveze tolik dřeva, aby byla naplněna potřebná kapacita nádoby. Ve dřevě po impregnaci obvykle zůstává 15 – 25 % impregnačního oleje. Značná část tohoto zbytkového impregnačního oleje se nejspíše během používání tohoto výrobku vypaří. Komora impregnace může být tlaková a je zaplavena na 1 až 3 hodiny impregnačním olejem, podle druhu dřeva. Po skončení impregnačního procesu je vyčerpán přebytečný impregnační olej a použije se vakuum. Když se dřevo vyveze z impregnační komory, tak se nechá venku sušit. (26)

Impregnační látky se nanášejí systematicky. V úvahu přichází vakuové procesy, tlakové procesy, ponor, postřik nebo nanášení štětcem. V této práci jsou nejdůležitější vakuové procesy, které se mohou snadno obměňovat v závislosti na použité impregnační látce. V případě vakuového procesu s úplnou kontrolou se jeho účinnost nanášení blíží k 100 %. Například účinnost postřiku je pouhých 10 – 50 %. (26)

2.4.4 Použití vakua

Jak již zde bylo řečeno, v této společnosti se používá k impregnaci vakuum. Použití vakua má šest stádií.

První stádium neboli počáteční vakuum odstraňuje vzduchu ze dřeva. Doba a stupeň vakua se v této etapě mění podle procesu, který bude následovat. Kvantita odstraněného vzduchu má vliv na konečnou absorpci a penetraci impregnační látky. Některé procesy probíhají i bez této fáze. (26)

Druhé stádium neboli zaplavování probíhá tak, že impregnační olej se přepraví z nádoby, kde je uchováván do nádoby, ve které probíhá impregnace. Během přepravy se udržuje vakuum, a tak se jeho účinek neztratí. (26)

Třetí stádium se nazývá tlaková etapou, ve které se impregnační nádoba naplní impregnační látkou a vakuum se sníží na atmosférický tlak. Dřevo je udržováno v impregnačním roztoku po určitou dobu. (26)

Čtvrté stádium neboli první okap znamená, že po ukončení tlakové periody se impregnační prostředek odsaje zpět do nádoby, ve které je uskladněn.

Páté stádium neboli koncové vakuum se používá proto, aby se z povrchu dřeva odstranil všechen přebytečný impregnační prostředek, a tím se sníží odkap v konečné fázi. Začíná se uvolňovat vakuum a vzduch se vrací zpět do nádoby a zachytává se v povrchových buňkách dřeva. (26)

Posledním, šestým stádiem je koncový okap, během něhož se koncové vakuum vrací zpět do nádoby. Před tím, než je dřevo vyvezeno z impregnační nádoby, tak se pootevře víko nádoby a nechá se jím proudit čerstvý vzduch. Toto se dělá proto, aby se odstranily páry z pracovního prostoru v okolí víka. Tímto způsobem se chrání obsluha před expozicí. (26)

2.4.5 Uvolňování emisí

Uvolňování těkavých organických látek (VOC) nastává při přečerpávání impregnačního prostředku z cisterny, která dovezla impregnační látku do nádoby, ve které je skladována. Aby se omezili emise, používá se zde systém spojených filtrů, kterým impregnační látka prochází. Dalším ochranným opatřením před emisemi je zabudovaný odtah v budovách. (26)

Dále mohou být emise sníženy pomocí redukčního plánu rozpouštědel. Další variantou je uzavření procesu, které je možné kdekoli, a to tak, že vzduch může být zachycen pomocí zařízení na snížení emisí. Poslední variantou je použití alternativních povlaků s nízkým obsahem rozpouštědla, které zachytí odpadní plyny a ty pak mohou být upraveny. (26)

2.5 Rizika spojená s provozem Impregnace Soběslav s. r. o. po havárii a jejich hodnocení

V následující kapitole budou popsány zdroje rizika, místo jejich potenciálního vzniku a identifikace rizik. Tato kapitola se člení podle toho, s čím se z hlediska rizik manipuluje a kde. Každá hodnota je zde označena daným kritériem. Kritéria jsou uvedena v tabulkách, které zároveň vysvětlují jejich význam. Tato kritéria můžeme najít ve skriptech a zákonech. (35)

Tabulka č. 1 - Označení kritérií pravděpodobnosti výskytu rizika (PV)
Zdroj: (20)

Hodnota PV	Možnost výskytu rizika	Poznámka
0,5	Téměř vyloučena	Může nastat pouze za mimořádných okolností
1	Nepravděpodobná	Riziko by se mohlo vyskytnout
2	Možná	Může nastat
3	Pravděpodobná	Výskyt rizika je pravděpodobný, není překvapující
4	Vysoce pravděpodobná	Výskyt rizika je nutno očekávat
5	Jistá	Riziko nepochybně nastane

Tabulka č. 2 - Označení kritérií počtu ohrožených osob (PO) Zdroj: (20)

Hodnota PO	Počet ohrožených osob
1	1 až 2 osoby
2	3 až 7 osob
3	8 až 15 osob
4	16 až 50 osob
5	více než 50 osob

Tabulka č. 3 - Označení kritérií frekvence (četnosti) vystavení riziku (FV)
Zdroj: (20)

Hodnota FV	Frekvence (četnost) vystavení riziku
0,1	Zřídka
0,2	Jedenkrát za rok
1	Jedenkrát za měsíc
2	Jedenkrát za týden
3	Jedenkrát za den
4	Vícekrát za den v pravidelných nebo nepravidelných intervalech
5	Jedenkrát za hodinu
6	Neustále - po celou pracovní dobu

Tabulka č. 4 - Označení kritérií stupňů možného poškození životního prostředí (PZ) Zdroj: (20)

Hodnota PZ	Možné poškození životního prostředí
1	pouze lokální (hala, objekt)
2	celý areál podniku
3	podzemní vody - areál
4	ovzduší - areál
5	mimo areál - podzemní vody
6	mimo areál - povrchové vody
7	mimo areál - ovzduší
8	mimo areál - požár

Tabulka č. 5 - Označení kritérií distribuce do prostředí (DP) Zdroj: (20)

Hodnota DP	Fyzikální vlastnosti
1	pevná nerozpustná látka
2	pevná, nerozpustná látka, T, N
3	pevná, možnost polévaté složky
4	rozpustná, kapalná
5	rozpustná, toxická
6	hořlavá

Tabulka č. 6 - Označení kritérií míry rizika (MR) Zdroj: (20)

MR = PV x PO x FV x PZ x DP		
Hodnota MR	Míra rizika	Stupeň
0 - 1	Zanedbatelná	1
2 - 5	Velmi malá	2
6 - 10	Malá	3
11 - 50	Znepokojující	4
51 - 100	Vysoká	5
101 - 500	Velmi vysoká	6
501 - 1000	Extrémní	7
1000 a více	Nepřijatelná	8

2.5.1 Provoz impregnace (manipulace s impregnačními přípravky)

Prvním zdrojem rizika je vykládka a převoz IBC kontejnerů s koncentrátem bezchromové vodorozpustné impregnační látky do skladu impregnační stanice. Místo jejího potenciálního vzniku je areálová komunikace, což je prostor, který je určen pro manipulaci s nebezpečnými látkami a přípravky. Identifikací tohoto rizika se rozumí, že když se obal kontejneru poškodí při přepravě, je možné, že unikne látka, která je závadná pro vodu. Látka může uniknout mimo zabezpečené plochy. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo jedna. Počet ohrožených osob zde označuje číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo dva. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem čtyři. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě stupeň tři. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

Druhým zdrojem rizika se rozumí stáčení nákladního kontejneru s impregnačním kreosotovým olejem. Místo případného vzniku rizika je stáčecí místo pod stáčecím přístřeškem a do toho se počítá i okolí. Identifikací tohoto rizika se rozumí nepřiléhavost stáčecí hadice nebo její poškození, netěsnost při napojení hadice na vypouštěcí potrubí kontejneru, neoprávněná manipulace s vypouštěcím potrubím kontejneru. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo dva. Počet ohrožených osob zde označuje číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo čtyři. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem pět. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě stupeň čtyři. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

Třetím zdrojem rizika je manipulace se surovinou a přípravou roztoku. Místo případného vzniku rizika je sklad nebezpečných látek. Identifikace tohoto rizika je, že riziko úniku látek, které jsou závadné pro vodu. Vzhledem k umístění skladu a pracoviště pro přípravu roztoku je riziko minimální. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo jedna. Počet ohrožených osob zde označuje číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo jedna. Stupeň možného

poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem čtyři. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě stupeň dva. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

Čtvrtým zdrojem rizika je manipulace ve skladu se surovinou spojená s přípravou roztoku. Místo případného vzniku havárie je sklad nebezpečných látek. Identifikace tohoto rizika je požár. Ale jedná se vodorozpustné přípravky, které jsou nehořlavé. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo 0,5. Počet ohrožených osob zde označuje číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo 0,1. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu jedna. Distribuci do prostředí je v tomto případě označena číslem čtyři. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě stupeň jedna. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

Pátým zdrojem rizika je v místě olejové hospodářství, kde se nachází potrubí pro dopravu kreosotového oleje ze stáčecího místa do přehřívavačů. Identifikace rizika spočívá v netěsnosti potrubí ve spojovacím kanálu. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo jedna. Počet ohrožených osob zde označuje číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo 0,1. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem čtyři. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě stupeň dva. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

Šestým zdrojem rizika je dopravení impregnačních přípravků do technologie. Místem možného vzniku havárie je právě přeprava vodorozpustných roztoků potrubím pomocí čerpadel. Identifikace rizika zde spočívá v úniku látek, které mají negativní vliv na vodu. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo 0,5. Počet ohrožených osob zde označuje číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo 0,1. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem čtyři. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě stupeň jedna. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

2.5.2 Provoz impregnace (vlastní impregnace)

Sedmým zdrojem rizika jsou impregnační kotle, tyto jsou však zdrojem více rizik. Místem možného vzniku havárie v tomto případě jsou impregnační kotle v objektu impregnační stanice. Identifikace rizika je zde opět únik látek, které mají negativní vliv na vodu a opět mohou uniknout mimo zabezpečené prostory, dále spočívá v netěsnosti uzávěru kotle, vzniku nebezpečných odpadů, které mohou způsobit požár a vzniku nebezpečných odpadů, ze kterých mohou uniknout látky, které působí závadně na vodu. Pravděpodobnost výskytu rizika jsou zde čísla 0,5, 0,5, 0,5, 0,5. Počet ohrožených osob zde označuje čtyřikrát stejné číslo a to jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje dvakrát číslo 0,1 a dvakrát číslo dva. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá čtyřikrát číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem čtyři, jedna, čtyři a šest. Posledním parametrem je míra rizika, které zde mají stupně dva, dva, dva a tři. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

Osmým zdrojem rizika je impregnační kotel č. 4. Tento impregnační kotel se nachází také v objektu impregnační stanice, a to je také místem možného vzniku havárie. Identifikací rizika se v tomto smyslu rozumí požár. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo 0,5. Počet ohrožených osob zde označuje číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo 0,1. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu sedm. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem šest. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě stupeň dva. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

2.5.3 Provoz impregnace (vlastní impregnace - sklopný kotel)

Devátým zdrojem rizika je sklopný kotel, který se též nachází v objektu impregnační stanice. Z toho vyplývá, že místo případného vzniku havárie je opět objekt

impregnační stanice. Identifikace rizik je únik látek, které jsou závadné pro vodu, mimo zabezpečené prostory, protržení stěny kotle, tedy mechanické nebezpečí, meteorlivy a požár. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde čtyřikrát číslo 0,5. Počet ohrožených osob zde označuje čtyřikrát číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje čtyřikrát číslo čtyři. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá čtyřikrát číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem čtyři a třikrát číslem jedna. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě čtyřikrát stupeň dva. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

Desátým zdrojem rizika jsou opět impregnační kotle, které se nacházejí v objektu impregnační stanice, které je zároveň místem možného výskytu havárie. Identifikacemi rizik se rozumí vznik nebezpečných odpadů, ze kterých by mohl vzniknout požár a vznik nebezpečných odpadů, ze kterých by mohli unikát látky závadné pro vodu. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde dvakrát číslo 0,5. Počet ohrožených osob zde označuje dvakrát číslo jedna. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje dvakrát číslo dva. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá dvakrát číslu jedna. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem čtyři a číslem dva. Posledním parametrem je míra rizika, která má v tomto případě dvakrát stupeň číslo dva. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

2.5.4 Mimořádná činnost – Provoz impregnace

Posledním jedenáctým zdrojem rizika je impregnační provoz. V tomto provozu se nacházejí nádoby a materiál obsahující impregnační látky. Identifikace rizika je zde požár. Pravděpodobnost výskytu rizika zde udává číslo jedna, což znamená, že možnost výskytu je nepravděpodobná, ale riziko by se mohlo vyskytnout. Pravděpodobnost výskytu rizika je zde číslo jedna. Počet ohrožených osob zde označuje číslo dva. Frekvence neboli četnost vystavení riziku v tomto případě označuje číslo 0,1. Stupeň možného poškození životního prostředí v tomto případě odpovídá číslu osm. Distribuci do prostředí v tomto případě je označena číslem šest. Posledním parametrem je míra

rizika, která má v tomto případě stupeň tři. Význam těchto čísel je uvedený v tabulkách výše. (20)

2.6 Ochranná opatření

Základním ochranným opatřením v provozovně je, že si zakládá na školení svých zaměstnanců v oblasti bezpečnosti práce. Tito zaměstnanci jsou již od nástupu proškolení v oblasti možnosti vzniku závažné havárie, v omezování rizik a následků případné havárie. Provozovna se snaží zajistit, aby všechny činnosti byly vykonávány v souladu s právními předpisy a podnikovými pravidly bezpečnosti. Na všech místech, kde se manipuluje s nebezpečnými látkami, nebo i tam, kde se provádí technologické postupy, jsou vyvěšeny směrnice a provozní řád. (20)

Nejdůležitějšími ochrannými opatřeními jsou zde hlavně školení zaměstnanců v oblasti „Pravidel pro nakládání s chemickými látkami“. Dále je důležité školení zaměstnanců v oblasti manipulace, údržby a kontroly tlakových nádob, kontroly dostatku zásob a požární kontroly. (19)

Jedním z mnoha ochranných opatření by se daly nazvat PLC automaty (Programmable Logic Controller), což jsou přístroje, které řídí jednotlivé procesy. Jedná se zde o mikropočítače, které se vyrábějí proto, aby řídily technologické procesy. (18)

Dalším ochranným opatřeními, která jsou umístěna přímo v technologii, a těmi jsou snímače. Tyto snímače slouží například pro zjišťování hladiny v jednotlivých zásobnících. Jiné snímače zase slouží k tomu, aby zajistili případnou signalizaci poruchového stavu na stanovišti obsluhy. Stejně tak jsou zabezpečeny přečerpávací jímky. (18)

Dalším takovým ochranným opatřením je i tlak, kterým jsou zabezpečena víka u ležatých kotlů. Výrobu tohoto tlaku zajišťuje nový šroubový kompresor se dvěma vzdušníky. Před havárií zde byly umístěny pístové kompresory. Jeden z těchto pístových kompresorů je teď využíván jako záložní. (18)

Dá se zde uvést také systém pro hlášení neoprávněného vstupu mimo pracovní dobu, který je umístěn v objektu impregnační stanice. Tento systém předá hlášení pracovníkům ostražky na vrátnici. (18)

2.6.1 Porovnání ochranných opatření před a po havárii

Před havárií nebylo zabezpečeno víko na impregnační lince č. 4, ve které se impregnuje pomocí kreosotového oleje, před možností toto víko otevřít v případě, že uvnitř impregnační kotle se nachází impregnační olej a probíhá zde impregnace. Před touto danou havárií se zde nikdy žádná podobná událost nestala. (21)

V případě porovnání ochranných opatření před a po havárii je nutno uvést, že prakticky ihned po proběhlé havárii byly zahájeny práce na impregnační lince č. 4. Tyto práce se týkaly rozšíření techniky měření a regulace automatického systému řízení poruchové a havarijní signalizace. (21)

Dané rozšíření se týkalo právě zařízení měření a regulace techniky. Tato technologie je velice složitá. (21)

Změna se týkala toho, že stávající sestava PLC byla rozšířena o nový příslušný hardwarové a softwarové vybavení. Algoritmus předchozího a také stávajícího softwaru aplikace poruchové a havarijní signalizace byl doplněno o další funkci. (21)

Tato funkce se zakládá na tom, že signály polohy víka, signály povelů od obsluhy řízení a polohy elektrických pohonů jsou vyhodnocovány v algoritmu PLC. Dříve tomu takto nebylo. Nová funkce blokuje otevření nebo uzavření příslušných ventilů v případě, že nejsou splněny podmínky pro otevření nebo uzavření. (21)

2.7 Popis analýzy

Je zde použita analýza rizik pomocí kvalitativní, probabilistické metody Co se stane. Když ... (What – If Analysis). Tato metoda je hledání možných dopadů možných provozních situací. (28)

Její postup je takový, že nejdříve se definuje oblast zájmu, dále se definují cílové zájmy nebo problémy, což jsou například bezpečnost práce nebo environmentální problémy. Dále se vygenerují otázky (když) a následně odpovědi (co se stane). Na posledním místě se generují opatření na jednotlivé situace. (28)

2.7.1 Zaměření analýzy

Tato analýza bude zaměřená na vznik havárie u prázdného impregnačního kotle a naplněného impregnačního kotle. Dalším předmětem této analýzy bude samozřejmě obsluha. Obsluhou se myslí obsluha přímo u kotle a stejně tak i obsluha ve velínu.

2.7.2 Analýza u prázdného impregnačního kotle

První část se skládá z otázek, které se týkají prázdného kotle. V úvahu by přicházely otázky typu, kdy se dá prázdný kotel otevřít a za jakých podmínek. Odpovědí na tyto otázky je, že prázdný kotel se dá otevřít a tato informace není relevantní, protože v případě prázdného kotle nemůže dojít k žádné havárii.

2.7.3 Analýza u plného impregnačního kotle

Druhá část se bude týkat otázek, které se zabývají kotlem č. 4, který není uzavřený a probíhá zde plnění impregnačním olejem. Otázky a odpovědi na toto téma jsou uvedeny v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 - plnění impregnačním olejem

1) Je možné naplnit impregnační kotel č.4 impregnačním olejem v případě, že kotel nelze uzavřít?	NE
2) V případě, že ano tak do jaké míry lze kotel naplnit?	/
3) Jak se zjistí, že kotel není dokonale uzavřen před začátkem impregnačního procesu?	Uzavření kotle signalizují kontrolky na panelu ve velínu.

Druhá část otázek je zaměřená na to, když se během plnění zjistí, že kotel č. 4 není zcela uzavřen. Otázky a odpovědi jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8 - neuzavřený kotel

4) Je možné, aby taková situace nastala?	NE
5) Může se impregnace spustit, když by kotel nebyl dokonale zavřený?	NE
6) Do jaké míry proběhne v takovém kotli impregnační proces?	Proces nelze spustit.

Třetí část otázek je zaměřená na to, když obsluha během impregnace otevře kotel č. 4. Otázky a odpovědi na toto téma jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9 -obsluhou otevřený kotel

7) Je impregnační kotel během probíhající impregnace možné otevřít?	NE
8) Při jakém množství impregnačního oleje uvnitř kotle se otevře?	Při impregnaci nelze otevřít kotel
9) V případě, že se neotevře, tak proč?	Během impregnace nelze odjistit víka kotle jsou blokována, drží je vzduch v těsnících gumách a ten nelze během impregnace odfouknout.
10) V jaké fázi impregnačního procesu je možné kotel otevřít?	Až po skončení impregnačního cyklu - zakončeném odčerpáním oleje a vakuem v kotli.

Čtvrtá část otázek je zaměřená na to, když při případném plnění vypadne elektřina. Otázky a odpovědi na toto téma jsou uvedené v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10 - výpadek elektřiny

11) Je možné impregnační kotel č. 4 při výpadku elektřiny otevřít?	NE. Při výpadku elektřiny víka jistí zásobní vzduch ze vzdušníků 40 m ³ .
12) Může se tento kotel při výpadku elektřiny otevřít sám?	NE
13) Při jakém množství impregnačního oleje se tento kotel za daných okolností otevře?	Kotel s napuštěným olejem se neotevře, dokud není v kotli nulová hladina. Víka jsou jištěna zásobním vzduchem.
14) Při jakém množství impregnačního oleje se tento kotel za daných okolností neotevře?	Při výpadku elektřiny zůstane kotel zavřený (na množství oleje nezáleží) víka jistí zásobní vzduch ze vzdušníků.

Pátá část otázek se týká zaměření na to, když je kotel uzavřen a probíhá zde odsávání impregnačního oleje. Otázky a odpovědi na toto téma jsou uvedeny v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11 - odsávání impregnačního oleje

15) Je možné v této fázi impregnační kotel č. 4 otevřít?	NE
16) Při jakém množství impregnačního oleje uvnitř kotle je možné za daných okolností ho otevřít?	Při nulovém množství.
17) Je možné otevřením kotle přerušit impregnační proces?	Situace nemůže nastat.
18) Při jakém množství impregnačního oleje uvnitř kotle se tento kotel za daných neotevře?	Situace nemůže nastat.

Šestá část otázek se týká toho, když je kotel uzavřen a probíhá v něm odsávání olejových výparů. Otázky a odpovědi na toto téma jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tabulka č. 12 - odsávání olejových výparů

19) Je v této fázi možné otevřít impregnační kotel?	NE
20) Je v této fázi pravděpodobné, že když se kotel otevře, může být někdo ohrožen na životě?	NE

Sedmá část otázek se týká impregnačního kotle č. 4 po skončení impregnace. Otázky a odpovědi týkající se tohoto tématu jsou v tabulce č. 13.

Tabulka č. 13 - skončení impregnace

21) Po jak dlouhé době po impregnaci je možné kotel bezpečně otevřít?	Po ukončení cyklu vývěvy.
22) Za jakých okolností je možné kotel po impregnaci otevřít?	Po ukončení vakua
23) Může po tomto procesu nastat taková situace, že po impregnaci nejde kotel otevřít? V případě že ano, jaké situace se to týká?	Pokud proběhne proces vakua lze kotel otevřít, pokud nelze otevřít kotel musí se proces vakua zopakovat.

3. Výsledky

3.1 Výsledky analýzy rizik „Co se stane, když ...“

První část otázek - v tabulce č. 14 se nacházejí otázky, které se týkají impregnačního kotle č. 4, který není uzavřený a probíhá v něm plnění impregnačním olejem.

Tabulka č. 14 - plnění impregnačním olejem

1) Je možné naplnit impregnační kotel č. 4 impregnačním olejem v případě, že kotel nelze uzavřít?	NE
2) V případě, že ano tak do jaké míry lze kotel naplnit?	/
3) Jak se zjistí, že kotel není dokonale uzavřen před začátkem impregnačního procesu?	Uzavření kotle signalizují kontrolky na panelu ve velínu.

Z tabulky jasně vyplývá, že v okamžiku, kdy je impregnační kotel č. 4 otevřený, tak není možné, aby v něm probíhala impregnace. Dále je z tabulky patrné, že kdyby došlo k nedokonalému uzavření kotle a impregnační by chtěl zpustit impregnaci, tak se mu na panelu znázorní chyba, které se dopustil, aniž by tím někoho ohrozil.

Druhá část otázek - v tabulce č. 15 se nacházejí otázky a odpovědi týkající se plnění impregnačního kotle č. 4 přes to, že nebyl zcela uzavřen.

Tabulka č. 15 - neuzavřený kotel

24) Je možné, aby taková situace nastala?	NE
25) Může se impregnace spustit, když by kotel nebyl dokonale zavřený?	NE
26) Do jaké míry proběhne v takovém kotli impregnační proces?	Proces nelze spustit.

Z tabulky jasně vyplývá, že k situaci, kdy by kotel nebyl zcela uzavřen a měl by se začít plnit impregnačním olejem, nemůže vůbec dojít. Pokud by kotel nebyl zcela uzavřen, je vyloučeno, že by se začal plnit impregnačním olejem. Dále je také patrné, že proces impregnace by se vůbec nezpustil.

Třetí část otázek - v tabulce č. 16 se nacházejí otázky a odpovědi týkající se obsluhy, která během impregnace otevře impregnační kotel č. 4.

Tabulka č. 16 - obsluhou otevřený kotel

27) Je impregnační kotel během probíhající impregnace možné otevřít?	NE
28) Při jakém množství impregnačního oleje uvnitř kotle se otevře?	Při impregnaci nelze otevřít kotel
29) V případě, že se neotevře, tak proč?	Během impregnace nelze odjistit víka kotle jsou blokována, drží je vzduch v těsnících gumách a ten nelze během impregnace odfouknout.
30) V jaké fázi impregnačního procesu je možné kotel otevřít?	Až po skončení impregnačního cyklu – zakončeném odčerpáním oleje a vakuem v kotli.

Z této tabulky jasně vyplývá, že není možné, aby během procesu impregnace byl otevřen impregnační kotel obsluhou tohoto kotle. Dále jsou zde uvedeny důvody proč tomu tak je a co brání otevření víka na kotli. Nakonec je v této tabulce uvedeno, v jaké

fázi impregnace jde kotel otevřít. Takže z této tabulky vyplývá, že není možné, aby byla obsluha při procesu impregnace ohrožena na životě nebo zdraví a to z důvodu nemožnosti tento kotel otevřít ani při své případné chybě.

Čtvrtá část otázek - v tabulce č. 17 se nacházejí otázky a odpovědi týkající se případného výpadku elektřiny při procesu plnění.

Tabulka č. 17 - výpadek elektřiny

31) Je možné impregnační kotel č. 4 při výpadku elektřiny otevřít?	NE. Při výpadku elektřiny víka jistí zásobní vzduch ze vzdušníků 40 m ³ .
32) Může se tento kotel při výpadku elektřiny otevřít sám?	NE
33) Při jakém množství impregnačního oleje se tento kotel za daných okolností otevře?	Kotel s napuštěným olejem se neotevře, dokud není v kotli nulová hladina. Víka jsou jistěna zásobním vzduchem.
34) Při jakém množství impregnačního oleje se tento kotel za daných okolností neotevře?	Při výpadku elektřiny zůstane kotel zavřený (na množství oleje nezáleží) víka jistí zásobní vzduch ze vzdušníků.

Z této tabulky jasně vyplývá, že pokud došlo k výpadku elektřiny, není možné impregnační kotel otevřít a také že ani sám se v takovéto situaci nemůže otevřít. Dále z toho vyplývá, že dokud elektřina nebude znovu nahozena a proces impregnace nebude ukončen tak není možné kotel v žádném případě otevřít.

Pátá část otázek - v tabulce č. 18 se nacházejí otázky a odpovědi týkající se situace, kdy je impregnační kotel uzavřen a probíhá zde odsávání impregnačního oleje.

Tabulka č. 18 - odsávání impregnačního oleje

35) Je možné v této fázi impregnační kotel č. 4 otevřít?	NE
36) Při jakém množství impregnačního oleje uvnitř kotle je možné za daných okolností ho otevřít?	Při nulovém množství.
37) Je možné otevřením kotle přerušit impregnační proces?	Situace nemůže nastat.
38) Při jakém množství impregnačního oleje uvnitř kotle se tento kotel za daných neotevře?	Situace nemůže nastat.

Z této tabulky vyplývá, že ve fázi, kdy je z kotle odsáván impregnační olej není možné impregnační kotel otevřít a to za žádných okolností. Z tabulky také vyplývá, že impregnační kotel lze otevřít až po tom, co je z něj kompletně odčerpán olej. Dále z této tabulky vyplývá, že není možné otevřením víka přerušit impregnační proces, protože víko v tomto procesu není možné otevřít.

Šestá část otázek - v tabulce č. 19 se nacházejí otázky a odpovědi týkající se situace, kdy je impregnační kotel uzavřen a probíhá v něm odsávání olejových výparů.

Tabulka č. 19 - odsávání olejových výparů

39) Je v této fázi možné otevřít impregnační kotel?	NE
40) Je v této fázi pravděpodobné, že když se kotel otevře, může být někdo ohrožen na životě?	NE

Z této tabulky jasně vyplývá, že ve fázi odsávání olejových výparů nelze impregnační kotel otevřít a proto v této fázi ani nemůže být nikdo ohrožen na životě.

Sedmá část otázek - v tabulce č. 20 se nacházejí otázky a odpovědi týkající se situace po skončení impregnačního procesu.

Tabulka č. 20 - skončení impregnačního procesu

41) Po jak dlouhé době po impregnaci je možné kotel bezpečně otevřít?	Po ukončení cyklu vývěvy.
42) Za jakých okolností je možné kotel po impregnaci otevřít?	Po ukončení vakua
43) Může po tomto procesu nastat taková situace, že po impregnaci nejde kotel otevřít? V případě že ano, jaké situace se to týká?	Pokud proběhne proces vakua lze kotel otevřít, pokud nelze otevřít kotel musí se proces vakua zopakovat.

Z této tabulky vyplývá, že impregnační kotel lze bezpečně otevřít až po ukončení cyklu vývěvy. Dále z této tabulky vyplývá, že otevřít tento kotel je možné po ukončení vakua. Pokud dojde v tomto procesu k nějaké chybě a kotel nejde po ukončení procesu impregnace otevřít, tak se zopakuje proces vakua.

4. Diskuze

4.1 Současný stav rizik

V mojí práci se nachází část, která vyhodnocuje rizika po proběhlé havárii ve společnosti Impregnace Soběslav s.r.o. Jsou zde popsána rizika, která jsou s touto společností spojena a která jsou z tohoto nejnebezpečnější. Z hodnocení podle daných kritérií vyplynulo dané závěry. (20)

Dle pravděpodobnosti výskytu je zde největším rizikem riziko, které je označeno stupněm číslo dva, což znamená, že dané riziko může nastat. Jeho zdrojem se rozumí stáčení nákladního kontejneru s impregnačním kreosotovým olejem. Místo případného vzniku rizika je stáčecí místo pod stáčecím přístřeškem a do toho se počítá i okolí. Tímto rizikem se rozumí nepřiléhavost stáčecí hadice nebo její poškození, netěsnost při napojení hadice na vypouštěcí potrubí kontejneru, neoprávněná manipulace s vypouštěcím potrubím kontejneru. (20)

Dle počtu ohrožených osob je zde největším rizikem riziko číslo jedenáct, které je označeno stupněm dva, což má za význam že může být ohroženo 3 -7 osob. Případným rizikem je požár v impregnačním provozu. (20)

Dle frekvence neboli četnosti výskytu jsou zde největším rizikem rizika dva a devět, která mají stejný stupeň a to sice čtyři a to znamená, že se tato rizika mohou vyskytovat v intervalech. Tato rizika jsou nepřiléhavost stáčecí hadice nebo její poškození, netěsnost při napojení hadice na vypouštěcí potrubí kontejneru, neoprávněná manipulace s vypouštěcím potrubím kontejneru, jehož zdrojem se rozumí stáčení nákladního kontejneru s impregnačním kreosotovým olejem, a místo případného vzniku rizika je stáčecí místo pod stáčecím přístřeškem a do toho se počítá i okolí. Druhým rizikem je únik látek, které jsou závadné pro vodu mimo zabezpečené prostory, protržení stěny kotle, tedy mechanické nebezpečí, vlivy počasí a požár, jehož místo případného vzniku havárie je objekt impregnační stanice. (20)

Dle stupně možného poškození životního prostředí je zde největším rizikem riziko číslo jedenáct, které je označeno stupněm osm, což znamená, že možnost poškození

životního prostředí je poškození životního prostředí mimo areál firmy a to sice požárem. Právě případným rizikem je zde požár v impregnačním provozu ale i mimo něj. (20)

Dle distribuce do prostředí je zde největším rizikem riziko číslo sedm, osm a jedenáct, která mají stejný stupeň a to sice číslo šest, který znamená, že fyzikální vlastnost této látky je hořlavost. Riziko číslo sedm je impregnační kotel v objektu impregnační stanice a riziko je vznik nebezpečných odpadů, které mohou způsobit požár a vznik nebezpečných odpadů, ze kterých mohou uniknout látky, které působí závadně na vodu. Riziko osm je impregnační kotel č. 4., který se nachází také v objektu impregnační stanice. Rizikem je zde vznik požáru. A jedenáctým rizikem je požár v impregnačním provozu. (20)

Nejdůležitějším kritériem je míra rizika, která se vypočítává ze všech předchozích kritérií a dle tohoto kritéria je největším rizikem riziko dva, které je označeno stupněm čtyři, což znamená, že hodnota míry rizika je 11 – 50, což znamená míru znepokojující. Jeho zdrojem se rozumí stáčení nákladního kontejneru s impregnačním kreosotovým olejem. Místo případného vzniku rizika je stáčecí místo pod stáčecím přístřeškem a do toho se počítá i okolí. Tímto rizikem se rozumí nepřiléhavost stáčecí hadice nebo její poškození, netěsnost při napojení hadice na vypouštěcí potrubí kontejneru, neoprávněná manipulace s vypouštěcím potrubím kontejneru. (20)

4.2 Zdravotní rizika kreosotového oleje a jeho rakovinotvorné účinky

Při impregnaci dřeva průmysl používá více pesticidů než jakýkoli jiný průmysl po celém světě (37). Kreosotový olej je složitá směs uhlovodíkových sloučenin, získaná z vysokoteplotní destilace uhlého dehtu. (38 - 45)

Složení kreosotového oleje závisí na zdroji a má typicky 85 % polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU), 10 % fenolových sloučeniny a 5 % heterocyklu. Dá se říci, že 20 až 40 % z celkové hmotnosti typického kreosotového oleje lze přičíst všem 16 PAU, které jsou definovány jako prioritní znečišťující látka. Přítomnost toxických PAU a fenolových sloučeniny dělají kreosotovým olejem ošetřené dřevo, na konci jeho životnosti, škodlivé pro životní prostředí. Přímá nebo nepřímá expozice člověka dřevem ošetřeným kreosotovým olejem může způsobit karcinogenní vliv na ledviny, játra, močový měchýř, oči a kůže. (38 - 45)

Při správném použití a naložení s kreosotovým olejem se nezdá, že by výrazně ohrožoval lidské zdraví. Nicméně zneužití, náhodné rozlití a nesprávná likvidaci kreosotového oleje je vážným potenciálním zdravotním rizikem. Kontaminace kreosotovým olejem je obecně spojená s půdou, povrchovou vodou, vodou v odpadech nebo s odpařováním kontaminovaných oblastí, dále také s podzemními vodami, které jsou kontaminované z průsakové vody. (38)

Většina sestávajících sloučenin, které tvoří kreosotový olej jsou známé jako karcinogenní, teratogenní, genotoxické a neurotoxické. (43, 46 - 50)

Účinky na lidské zdraví závisí hlavně na délce a cestě expozice, množství nebo koncentrace sloučenin obsažených v kreosotovém oleji. (51)

4.2.1 Expozice kreosotového oleje působící na člověka

Částice z kreosotového oleje ve vzduchu a samotný kreosotový olej se mohou do organismu dostat třemi cestami. Tyto cesty jsou dýchací cesty, gastrointestinální trakt a kontakt s kůží, která přijde do přímého kontaktu s kreosotovým olejem. Vdechování

vzdušných částice kreosotového oleje zvyšují šance na expozici kreosotovým olejem uvnitř těla. (51)

Plícemi a pletí částice kreosotového oleje pomalu přecházejí do krevního oběhu. Pokud se takto částice kreosotového oleje dostanou na kůži, mohou způsobit vyrážky, a to závažné nebo mírné. Kontakt dále způsobí poleptání kolem oblasti oka, citlivost na světlo, poškození očí a puchýře nebo olupování kůže. (51)

Může také dojít k vnitřnímu poškození z expozice kreosotového oleje z jídla, pití nebo dýchání kreosotových částic. (51)

Vnitřní toxické škody mohou zahrnovat bezvědomí, rakovinu, křeče, mentální postižení, problémy s ledvinami a játry a několik dalších vnitřních poškození. (52)

4.3 Hodnocení výsledku analýzy Co se stane, když ...

V práci byla použita analýza rizik a její metoda Co se stane, když ... (What – If Analysis). Bylo zde použito 23 otázek a na všechny byla nalezena odpověď. Teď by měla být generována opatření, která se v takových případech vytvářejí.

Téma této bakalářské práce vzniklo po tom, co proběhla havárie v provozovně. V této části je dále uvedeno, jaká nová opatření byla v této společnosti zavedena po havárii. V hodnocení rizik bylo prokázáno, že rizika spojená s provozem této společnosti samozřejmě má a jsou popsána výše.

Než došlo k havárii v této společnosti, nebyla dostatečně zabezpečena víka u impregnačního kotle. K havárii došlo z důvodu pochybení lidského faktoru a nedostatečného zajištění víka impregnačního kotle právě před zásahem lidského faktoru.

Vzhledem k havárii bylo prokázáno, že v této společnosti po havárii došlo ke značným změnám. Z analýzy rizik, kterou jsem provedla, jasně vyplývá, že impregnační kotel č. 4, u kterého proběhla havárie, je v současné době zabezpečen takovým způsobem, že není možné jej člověkem otevřít za jakékoliv situace. Touto situací se myslí proces impregnace, kdy by otevření kotle mohlo způsobit poškození života nebo zdraví obsluhy.

U tohoto kotle bylo zavedeno zabezpečení všech vík tak, aby nebylo možné je otevřít lidskou rukou a dále byla zdokonalena signalizace, která hlásí poruchový stav a díky tomu není možné, aby se kotel otevřel během procesu impregnace. Víka jsou blokována vzduchem, dokud není proces impregnace dokončen.

Výzkumnou otázku lze vyhodnotit následovně: Rizika spojená s provozem společnosti Impregnace Soběslav, s. r. o. byla popsána a ochranná opatření jsou zavedena. V práci jsou tato opatření dostatečně zhodnocena. Dle mého názoru jsou stávající ochranná opatření, která byla zavedena na impregnačním kotli dostatečná.

5. Závěr

Tato práce byla zaměřena na příčiny proběhlé havárie a následně na vyhodnocení rizik spojených s provozem společnosti Impregnace Soběslav, s. r. o a na ochranná opatření, která zde byla zavedena před a po havárii. Také byla zaměřena na výzkum jejich dostatečnosti.

Cílem práce byly analýza a hodnocení rizik technologie impregnace kotle impregnační linky č. 4 a posouzení technologie těchto chemických provozů. Dalším cílem bylo vyhodnocení dostatečnosti technologických opatření, zavedených na impregnační lince po proběhlé havárii.

Cíl byl naplněn a výzkum byl proveden pomocí analýzy rizik metodou „Co se stane, když ... (What – If Analysis)“, ze které vyplynulo, že po havárii zde byly zavedeny nové technologie, pomocí kterých je zabráněno tomu, aby se situace s havárií opakovala. Dále byl naplněn pomocí vyhodnocení rizik technologie impregnačního kotle č. 4 a posouzení tohoto provozu. Byl zde zpracován přehled ochranných opatření, která jsou v této firmě stanoveny.

Celá práce byla zpracována tak, aby měl čtenář po přečtení základní přehled o tom, jak to v současné době ve společnosti Impregnace Soběslav, s. r. o. vypadá s možnými provozními riziky a jak to tam funguje. Čtenář se zde dozví, jak probíhá impregnace a jak je závislá na jednotlivých druzích dřeva, jaké právní předpisy jsou spojeny s touto problematikou. Dále je důležité, aby měl přehled o tom, jaká ochranná opatření zde byla před havárií a po ní. Dozví se zde také o účincích kreosotového oleje na zdraví člověka a jeho působení na něj. Důležité také je, aby věděl, jaká rizika spojená s tímto provozem zde hrozí, kde konkrétně hrozí a jaká ochranná opatření jsou zde zavedena.

Výsledky této práce budou nabídnuty k využití Hasičskému záchrannému sboru České Republiky a společnostem, které pracují se stejnou nebo podobnou technologií.

6. Seznam použitých zdrojů

1. Nařízení EPaR (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006, v konsolidovaném znění
2. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha, 2013. ČSN EN 335 Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva - Třídy použití: definice, aplikace na rostlé dřevo a na výrobky na bázi dřeva. Účinná od 10/2013
3. ŠEFCŮ, O., VINAŘ, J., PACÁKOVÁ, M. Metodika ochrany dřeva. Vyd. jako příloha časopisu Zprávy památkové péče, roč. 60. Státní ústav památkové péče, Praha: Nakladatelství Jalta, 2000, 71 s. ISBN 8086234142. Dostupné z: <http://www.npu.cz/download/1204893368/met21ochrdrev.pdf>
4. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Praha, 2005. Příručka rozhodnutí o provádění směrnice 98/8/ES o uvádění biocidních přípravků na trh. Publikováno 22.08.2006. Poslední úprava 06.03.2009. Kapitola 2.2.1.1. Výrobky na bázi mědi, chrómu a arzenu (CCA) a mědi, chrómu a bóru (CCB). Dostupné z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/prirucka-rozhodnuti-o-provadeni-smernice-es_2522_1097_5.html
5. ANTUŠÁK, Emil a Zdeněk KOPECKÝ. Úvod do teorie krizového managementu I. Vyd. 1. Praha: Oeconomica, 2002. ISBN 80-245-0340-9.
6. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 224/2015 Sb. 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). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2015, ročník 2015, 93/2015, číslo 224.
Dostupné z : <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>
7. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 256/2013 Sb. Zákon o katastru nemovitostí: (katastrální zákon). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2013, ročník 2013, 99/2013, číslo 256.

- Dostupné z : <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-256>
8. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2006, ročník 2006, 84/2006, číslo 262..
Dostupné z : <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
 9. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2007, ročník 2007, 111/2007, číslo 361.
Dostupný z : <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>
 10. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis 267/2015 Sb.: Zákon, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2015, částka 108, číslo 267. Dostupný z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=267&r=2015>
 11. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 432/2003 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2003, ročník 2003, 142/2003, číslo 432
Dostupný z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>
 12. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 350/2011 Sb. Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů: (chemický zákon). In: *Sbírka zákonů ČR*. ČESKÁ REPUBLIKA, 2011, 122/2011.
Dostupný z : <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
 13. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: *Sbírka zákonů ČR*. ČESKÁ REPUBLIKA, 2001, ročník 2001, 71/2001, číslo 185.
Dostupný z : <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>

14. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 94/2016 Sb. Vyhláška o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů. In: *Sbírka zákonů ČR*. ČESKÁ REPUBLIKA, 2016, ročník 2016, 38/2016, číslo 94.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-94>
15. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů. In: *Sbírka zákonů ČR*. ČESKÁ REPUBLIKA, 2016, ročník 2016, 38/2016, číslo 93. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>
16. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 383/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady. In: *2001*. Sbírka zákonů ČR, 2001, ročník 2001, 145/2001, číslo 383.
17. *Bezpečnostní program společnosti Impregnace Soběslav (nástupnická organizace Jihočeských dřevařských závodů Soběslav, a.s.): Aktualizace 2012 – doplnění květen 2013*. Soběslav, 2013.
18. *Analýza a hodnocení rizik společnosti Jihočeské dřevařské závody Soběslav, a.s.: – aktualizace 2012 (doplněno květen 2013)*. Praha, 2013.
19. Písemné prohlášení o politice prevence závažné havárie: příloha č. 11. Soběslav, 2013.
20. Registr hodnocení rizik pro Impregnaci Soběslav s.r.o. 2015.
21. *Protokol o předání a převzetí: Zařízení do zkušebního provozu. 02/SD/SO/2012*. Soběslav, 2012.
22. *Konečná zpráva o vzniku a dopadech závažné havárie*. Soběslav, 2012.
23. *Záznam o úrazu*. Soběslav, 2012.
24. STO-068/09. *Stavební technické osvědčení STO-068/09*. Soběslav: Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha s. p., 2009.
25. STO-067/12. *Stavební technické osvědčení STO-067/12*. Soběslav: Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha s. p., 2012.
26. *Povrchová úprava používající organická rozpouštědla: Integrovaná prevence a omezování znečištění Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách*. DIRECTORATE-GENERAL JRC: EUROPAEN COMMISSION, 2006. ISSN PT/EIPPCB/STS.

27. *Surface Treatment using Organic Solvents: Reference Document on Best Available Techniques on.* EUROPEAN COMMISSION, 2007.
28. KRAUS, Vít. Co - když analýza (What-if Analysis). In: *Management mania* [online]. 2013 [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/co-kdyz-analyza-what-if-analysis>
29. KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY. *Mapování rizik.* Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. ISBN 978-80-7385-086-9.
30. ČESKÁ REPUBLIKA. *ERGONOMICKÉ ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ PRACOVNÍCH SYSTÉMŮ: ČSN ISO 6385.* In: . ČESKÁ REPUBLIKA: Český normalizační institut, 1993, ročník 1993, 83 3510.
31. Problematika spolehlivosti lidského činitele. In: Výzkumný ústav bezpečnosti práce: MAPIS [online]. ČESKÁ REPUBLIKA: Major Accident Prevention Information System (mapis) [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <http://mapis.vubp.cz/PR/Prehled/ClanekDetail.aspx?guid=fda52e80-bf30-4516-8caa-e27b9d3cc66f>
32. SALVENDY, G. *Handbook of human factors and ergonomics.* 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 1654 s. ISBN 978-0-471-44917-1.
33. HAVLÍKOVÁ, PH.D., ING. MARIE. Spolehlivost a bezpečnost v systémech člověk – stroj. JOSRA [online]. 2008 [cit. 2016-04-11]. ISSN 1803-3687. Dostupné z: http://www.bozpinfo.cz/josra/josra-04-2008/havlikova_mms_spolehlivost.html
34. BARTSCH, H. Vorlesungsmaterial. Cottbus BTU Cottbus, 2001.
35. KOUDELKA DOC., Ing. Ctírad a Ing. Václav VRÁNA, CSC. *RIZIKA A JEJICH ANALÝZA.* Ostrava, 2006. VŠB – TU Ostrava. Dostupný z : <http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>
36. HAVLÍKOVÁ, PH.D., ING. MARIE. Lidský faktor v systémech MMS. *JOSRA* [online]. 2009, 1 - 2009(1) [cit. 2016-04-21]. ISSN 1803-3687.

Dostupné z: http://www.bozpinfo.cz/josra/josra-01-2009/havlikova_lidsky-faktor.html

37. BECKERA, L., G. MATUSCHEKB,, D. LENOIRB a A. KETTRUPB. Leaching behaviour of wood treated with creosote. *Elsevier* [online]. 2001, **2001**(42.), 301–308 [cit. 2016-04-27]. DOI: 301- 308. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653500000710>
38. MUELLER, James G., Peter J. CHAPMAN a P. Hap PRITCHARD. Creosote-contaminated sites. Their potential for bioremediation. *Environmental Science and Technology* [online]. 1989, **1989**(23) [cit. 2016-04-27]. DOI: 10.1021/es00068a003. Dostupné z: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es00068a003>
39. HARTNIK, T., HR. NORLI, T. EGGEN a GD BREEDVELD. Bioassay-directed identification of toxic organic compounds in creosote-contaminated groundwater. *Chemosphere* [online]. 2006, **2006**(3), 435-43 [cit. 2016-04-27]. DOI: 16872665. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16872665>
40. MUELLER, J. G., D. P. MIDDAUGH,, S. E. LANTZ, a P. J. CHAPMAN. Biodegradation of creosote and pentachlorophenol in contaminated groundwater: chemical and biological assessment. *Applied and Environmental Microbiology* [online]. 1991, **1991**(57.), 1277–1285 [cit. 2016-04-27]. DOI: 0099-2240/91/051277-09502. ISSN 182943. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC182943/>
41. BREEDVELD, G. D. a D. A. KARLSEN. Estimating the availability of polycyclic aromatic hydrocarbons for bioremediation of creosote contaminated soils. *Applied and Environmental Microbiology* [online]. 2000, **2000**(54), 255-261 [cit. 2016-04-27]. DOI: 10.1007/s002530000362. ISSN 1432-0614. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s002530000362>
42. GRANT, R. J., L. M. MUCKIAN, N. J. CLIPSON a E. M. DOYLE. Microbial community changes during the bioremediation of creosote-contaminated soil. *Applied and Environmental Microbiology* [online]. 2007, **2007**(44), 293-

300. [cit. 2016-04-27]. ISSN 17309507. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17309507>
43. SKUPINSKA, K., I. MISIEWICZ a T. KASPRYCKA-GUTTMAN. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Physicochemical Properties, Environmental Appearance And Impacton Living Organisms. *Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research* [online]. 2004, **2004**(61), 233 - 240 [cit. 2016-04-27]. ISSN 0001 - 6837. Dostupné z: http://www.ptfarm.pl/pub/File/Acta_Poloniae/2004/3/233.pdf
44. KIM, M. J., H. LEE, Y. S. CHOI, et al. Diversity of fungi in creosote-treated crosstie wastes and their resistance to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Antonie van Leeuwenhoek* [online]. 2010, **2010**, 377-87 [cit. 2016-04-27]. DOI: 10.1007/s10482-010-9416-6. ISSN 20127413. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20127413>
45. CARRIERE, Patrick P.E. a Fehmidakhatun A. MESANIA. Enhanced biodegradation of creosote-contaminated soil. *Waste Management* [online]. 1995, **1995**(15), 579–583 [cit. 2016-04-27]. DOI: 10.1016/0956-053X(96)00014-1. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0956053X96000141>
46. GUERIN, T. F. Bioremediation of phenols and polycyclic aromatic hydrocarbons in creosote contaminated soil using ex-situ landtreatment. *Journal of Hazardous materials* [online]. 1999, **1999**(65), 305-315 [cit. 2016-04-27]. ISSN 10337404. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10337404>
47. MICHAŁOWICZ, J. a W. DUDA. Phenols – Sources and Toxicity. *Polish J. of Environ. Stud* [online]. 2007, **16**(3), 347-362 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.pjoes.com/pdf/16.3/347-362.pdf>
48. CERNIGLIA, Carl E. Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Current Opinion in Biotechnology* [online]. 1992, **3**(2), 351-368 [cit. 2016-04-27]. DOI: 10.1007/BF00129093. ISSN 1572-9729. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00129093>

49. WHITE, P. A. a L. D. CLAXTON. Mutagens in contaminated soil: a review. *Mutation Research* [online]. 2004, **567**(2-3), 227-345. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15572286>
50. PADMA, T. V., R. C. HALE, M. H. ROBERTS a R. N. LIPCIUS. Toxicity of Creosote Water-Soluble Fractions Generated from Contaminated Sediments to the Bay Mysid. *Ecotoxicology and Environmental Safety*[online]. 1999, **42**(2), 171-176 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10051367>
51. *TOXICOLOGICAL PROFILE FOR WOOD CREOSOTE, COAL TAR CREOSOTE, COAL TAR, COAL TAR PITCH, AND COAL TAR PITCH VOLATILES* [online]. 2002 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp85.pdf>.
52. COAL TAR CREOSOTE. In: *Concise International Chemical Assessment Document 62* [online]. World Health Organization, 2004 [cit. 2016-04-27]. ISBN 92 4 153062 6. ISSN 1020-6167. Dostupné z: <http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad62.htm>
53. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 254/2001 Sb.: Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2001, ročník 2001, 98/2001, číslo 254.
54. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 268/2009 Sb.: Vyhláška o technických požadavcích na stavby. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2009, ročník 2009, 81/2009, číslo 268.
55. ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 11/2002 Sb. kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů Zdroj: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/narizeni-vlady-c-11-2002-sb-kterym-se-stanovi-vzhled-a-umisteni-bezpecnostnich-znacek-a-zavedeni-signalu>. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2002, ročník 2002, 131/2004, číslo 11.
56. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb

mimo pracovněprávní vztahy: (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2006, ročník 2006, 96/2006, číslo 309.

7. Seznam obrázků a tabulek

Obrázek č. 1 Spolehlivost lidského činitele	54
Obrázek č. 2 Spolupráce člověk – stroj	55
Tabulka č. 1 - Označení kritérií pravděpodobnosti výskytu rizika (PV)	61
Tabulka č. 2 - Označení kritérií počtu ohrožených osob (PO)	61
Tabulka č. 3 - Označení kritérií frekvence (četnosti) vystavení riziku (FV)....	62
Tabulka č. 4 - Označení kritérií stupňů možného poškození životního prostředí (PZ)	62
Tabulka č. 5 - Označení kritérií distribuce do prostředí (DP)	62
Tabulka č. 6 - Označení kritérií míry rizika (MR).....	63
Tabulka č. 7 - plnění impregnačním olejem.....	72
Tabulka č. 8 - neuzavřený kotel	72
Tabulka č. 9 -obsluhou otevřený kotel.....	73
Tabulka č. 10 - výpadek elektřiny.....	73
Tabulka č. 11 - odsávání impregnačního oleje.....	74
Tabulka č. 12 - odsávání olejových výparů	74
Tabulka č. 13 - skončení impregnace.....	75
Tabulka č. 14 - plnění impregnačním olejem.....	76
Tabulka č. 15 - neuzavřený kotel	77
Tabulka č. 16 - obsluhou otevřený kotel.....	77
Tabulka č. 17 - výpadek elektřiny.....	78
Tabulka č. 18 - odsávání impregnačního oleje.....	79
Tabulka č. 19 - odsávání olejových výparů	79
Tabulka č. 20 - skončení impregnačního procesu.....	80