



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Zdravotní rizika v pracovním prostředí ve výrobě skla

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

**VEŘEJNÉ ZDRAVOTNICTVÍ/OCHRANA VEŘEJNÉHO
ZDRAVÍ**

Autor: Jaroslava Viktorová

Vedoucí práce: Ing. Radmila Řepová

České Budějovice 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem Zdravotní rizika v pracovním prostředí ve výrobě skla jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů 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 jejích 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 bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 26. 4. 2017

.....

Jaroslava Viktorová

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní Ing. Radmile Řepové za odborné vedení a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat panu Alešovi Královi za spolupráci při získávání údajů a potřebných dokumentů pro mou praktickou část bakalářské práce.

Zdravotní rizika v pracovním prostředí ve výrobě skla

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce je firma Stölzle Union s.r.o., která se zabývá výrobou hnědého obalového skla pro farmaceutický a potravinářský průmysl. Firma roku 2009 vyhořela, poté došlo k její rekonstrukci a modernizaci. V tomto průmyslovém odvětví se vyskytuje mnoho rizikových faktorů, zejména tepelná zátěž, zátěž hlukem, chemické látky, prašnost a další. Rizikové faktory pracovního prostředí mohou mít negativní dopad na zdraví, z tohoto důvodu má zaměstnavatel povinnost dodržovat právní předpisy a opatření k ochraně zdraví, vyplývající z obecně platných právních předpisů.

Teoretická část bakalářské práce je zaměřena na objasnění témat od hodnocení zdravotních rizik, kategorizace práce, preventivních opatření, rizikových faktorů až po nemoci z povolání.

Cílem práce bylo zjištění a porovnání faktorů pracovního prostředí před a po rekonstrukci sklárny, včetně posouzení návrhů opatření na ochranu zdraví pracovníků v pracovním prostředí sklárny. K dosažení cílů této práce jsem využila tyto výzkumné otázky: Jaké faktory se vyskytují v pracovním prostředí při výrobě skla? Jsou faktory správně zařazeny do kategorií? Došlo ke změnám v hodnocení rizik před a po rekonstrukci sklárny? Jaká jsou opatření k ochraně zdraví zaměstnanců a jsou v současné době realizována?, tyto otázky jsem zodpověděla v závěru.

Faktory pracovního prostředí byly hodnoceny kvalitativně. Pro dosažení cílů bakalářské práce byla použita sekundární analýza dat, která čerpá ze studia protokolů z měření rizikových faktorů, studia odborné literatury, interních dokumentů společnosti, zákonů a vyhlášek.

Stanovený cíl práce byl splněn. Faktory před a po rekonstrukci u pracovišť jsou shrnuty a porovnány v praktické části v přehledných tabulkách. Opatření k ochraně zdraví pracovníků jsou rovněž uvedeny v praktické části včetně návrhů na zlepšení.

Bylo zjištěno, že faktory vyskytující se ve sklárně před vyhořením a po vyhoření jsou typické pro sklářský průmysl. Rekonstrukcí sklárny nedošlo k podstatným změnám ve výskytu a v hodnocení rizik v pracovním prostředí. Rozsáhlá modernizace sklárny po jejím vyhoření znamenala rozšíření výroby, avšak nebylo zjištěno, že došlo ke zvýšení rizik faktorů pracovního prostředí.

Klíčová slova

pracovní prostředí; rizikové faktory; kategorizace prací; preventivní opatření k ochraně zdraví; sklářský průmysl

Health risks in work environment in a glass production

Abstract

The subject of the thesis is a company Stölzle Union Ltd., which is engaged in production of brown glass packaging for the pharmaceutical and food industry. The company was reconstructed and modernized after burning down in 2009. There are many risk factors in the industry, specifically thermal load, load noise, chemicals, dust and other. The risk factors of work environment can have a negative impact on health. For that reason, an employer has an obligation to respect law regulation and measures to protect health, resulting from generally applicable law.

The theoretical part is focused on clarifying issues from health risk assessment, work categorization, preventive measures and risk factors to occupational diseases.

The aim of the thesis was a determination and comparison of work environment factors before and after glassworks reconstruction, including assessment of proposals for measures to protect the workers' health in the glassworks work environment.

To achieve the objectives of this work, I used these research questions: Which factors are present in the work environment in a glass production?, Are factors correctly classified?, Have there been changes in a risk assessment before and after the glassworks reconstruction?, What are the measures to protect the workers' health and are they currently being implemented?, I answered these questions in the end.

The work environment factors were evaluated qualitatively. Secondary data analysis was used to achieve the objectives of the thesis, which draws from the study protocols from measurements of risk factors, study of literature, internal company documents, laws and decrees.

The aim has been achieved. The factors before and after reconstruction of workplaces are summarized and compared in the practical part in clear tables. The measures to protect the workers' health are also included in the practical part, including proposals for improvement.

It was found that factors occurring in the glassworks before and after burning down are typical for the glass industry. There have not been any significant changes in the incidence and risk assessment in the workplace after the glassworks reconstruction. Extensive modernization of the glassworks after burning down meant

to expand production, but it was not found that risk factors of the work environment have been increased.

Key words

work environment; risk factors; job classification; preventive measures to protect health; glass industry

Obsah

Úvod.....	10
1. Současný stav.....	11
1.1 Rizikové faktory	11
1.2 Kategorizace prací	11
1.3 Evidence rizikových prací	13
1.3.1 Informační systém KaPr.....	13
1.4 Preventivní opatření k ochraně zdraví	13
1.4.1 Pracovnílékařské služby	14
1.4.2 Pracovnílékařské prohlídky	15
1.4.3 Osobní ochranné pracovní prostředky.....	16
1.4.4 Bezpečnostní přestávky.....	16
1.5 Hluk	16
1.5.1 Měření hluku	17
1.5.2 Kategorizace hluku.....	17
1.5.3 Působení hluku na lidský organismus	18
1.5.4 Opatření k ochraně zdraví	19
1.5.5 Nemoci z povolání	19
1.6 Prach	19
1.6.1 Měření prachu	20
1.6.2 Kategorizace prachu.....	20
1.6.3 Působení prachu na lidský organismus	21
1.6.4 Opatření k ochraně zdraví	22
1.6.5 Nemoci z povolání	22
1.7 Chemické látky	23
1.7.1 Měření chemických látek	23
1.7.2 Kategorizace chemických látek.....	24
1.7.3 Působení chemických látek na lidský organismus	25
1.7.4 Opatření k ochraně zdraví	25
1.7.5 Nemoci z povolání	26
1.8 Zátěž teplem.....	26
1.8.1 Měření tepelné zátěže v pracovním prostředí.....	26
1.8.2 Kategorizace zátěže teplem.....	26
1.8.3 Působení tepelné zátěže na lidský organismus.....	27
1.8.4 Opatření k ochraně zdraví	27

1.8.5 Nemoci z povolání	27
1.9 Psychická zátěž	28
1.9.1 Kategorizace psychické zátěže	28
1.9.2 Působení psychické zátěže na lidský organismus	28
1.9.3 Opatření k ochraně zdraví	28
1.10 Fyzická zátěž	29
1.10.1 Měření a hodnocení fyzické zátěže	29
1.10.2 Kategorizace fyzické zátěže	30
1.10.3 Působení fyzické zátěže na lidský organismus	30
1.10.4 Opatření k ochraně zdraví	31
1.10.5 Nemoci z povolání	31
1.11 Pracovní poloha	31
1.11.1 Měření a hodnocení pracovní polohy	31
1.11.2 Kategorizace pracovní polohy	32
1.11.3 Opatření k ochraně zdraví	32
2. Cíle práce a výzkumné otázky	33
2.1 Cíl práce	33
2.2 Výzkumné otázky	33
3. Metodika	33
3.1 Metodika práce a technika sběru dat	33
4. Výsledky	34
4.1 Charakteristika výrobního závodu	34
4.2 Popis rizikových pracovišť	34
4.3 Vyhodnocení rizikových faktorů pracovišť	37
4.3.1 Hala s tavicí vanou (horký konec)	37
4.3.2 Hala třídění (studený konec)	43
4.3.3 Kmenárna	50
5. Diskuze	56
6. Závěr	61
Seznam literatury	63
Přílohy	67
Seznam tabulek a grafů	70
Seznam použitých zkratk	71

Úvod

Zdraví a práce se vzájemně ovlivňují. Práce je pro člověka zdroj hodnot a zdraví umožňuje pracovníkům plnit práci na plný výkon. Práce a pracovní činnost může mít negativní vliv na zdraví, pracovníci jsou vystaveni faktorům, které se v běžném prostředí nevyskytují, ale v pracovním prostředí se mohou vyskytovat v nadměrné míře. Zdraví pracovníků je nutno chránit a zabraňovat poškození zdraví či nemoci z povolání, proto je nutné mít dostatečné znalosti a informace. K tomu slouží ochrana veřejného zdraví na úseku prevence, tedy orgán ochrany veřejného zdraví a pracovnělékařské služby.

Sklářský průmysl vyrábí neskutečné množství výrobků. S požadavky na množství a rychlost jsou i požadavky na více pracovníků, tudíž je více lidí vystaveno negativnímu vlivu na zdraví. Tento průmysl je zatížen mnoha rizikovými faktory, které se mohou modernizací nebo za použití potřebných opatření částečně snížit nebo minimalizovat.

Důvodem a následně cílem pro sepsání této práce bylo zjištění a porovnání rizikových faktorů pracovního prostředí před a po rekonstrukci sklárny, včetně posouzení návrhů opatření na ochranu zdraví pracovníků v pracovním prostředí sklárny.

Rizikové faktory, které se vyskytují ve sklářském průmyslu a byly tedy v mé práci sledovány, jsou hluk, zátěž teplem, prašnost a celá řada chemických látek. Proti negativním účinkům rizikových faktorů je důležitá realizace preventivních opatření, která svým rozsahem spočívají od organizačních úkonů až po investování do modernější technologie a vybavení. Součástí opatření k ochraně zdraví zaměstnanců jsou lékařské prohlídky, dodržování předpisů, pracovních postupů, školení BOZP a jiné.

1. Současný stav

1.1 Rizikové faktory

Rizikové faktory pracovního prostředí představují pro zaměstnance nebezpečí poškození zdraví. Rizikové faktory pracovního prostředí definuje vyhláška č. 432/2003 Sb., ve znění pozdějších předpisů (jsou to např. hluk, vibrace, fyzická zátěž, chemické látky, prach, zátěž teplem, psychická zátěž aj.). Tyto faktory mohou ovlivňovat zdraví pacientů (zákon č. 258/2000 Sb.).

Hygienická praxe požaduje splnění hygienických limitů pro tyto faktory, v případě, že technologie výroby toto splnění neumožňuje, požaduje po zaměstnavateli provést opatření k odstranění rizika, případně jeho snížení na přijatelnou míru za pomoci metody kategorizace prací. Podkladem pro tuto metodu je kvalitativní a kvantitativní odhad případných rizik v pracovním prostředí (zákon č. 258/2000 Sb.). Metoda kategorizace prací má za cíl odhadnout poškození lidského zdraví (Tuček et al., 2005).

Termíny používané v hodnocení rizika: nebezpečí - činitel (materiál, zařízení) se schopností za určitých okolností způsobit škodu na zdraví, nebezpečnost - vlastnost nebo schopnost činitele způsobit škodu na zdraví, expozice - vystavení organismu působení faktorům prostředí, riziko - odstranitelné, neodstranitelné, přijatelné, nepřijatelné, významné, nevýznamné (Baumruk et al., 2001).

Analýza rizik probíhá v několika krocích: identifikace nebezpečnosti rizika, identifikace expozice zaměstnanců, určení míry rizika, zvážení odstranitelnosti rizika. Tato rizika hodnotíme za účelem využití v praxi (Baumruk et al., 2001).

1.2 Kategorizace prací

Při metodě kategorizace prací provádíme a hodnotíme faktory pracovního prostředí. Faktory, které ovlivňují zdraví zaměstnanců, jsou, dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a vyhlášky č. 432/2003 Sb., rozděleny podle rizikovosti do čtyř kategorií (zákon č. 258/2000 Sb.).

- Kategorie první - v této kategorii podle současného poznání není znám nepříznivý vliv na zdraví (Řepová a Velikovský, 2007).
- Kategorie druhá - do této kategorie se zařazují práce, u nichž lze očekávat nepříznivý vliv na zdraví jen výjimečně, hlavně u vnímavých jedinců. Jde o práce, při nichž nejsou překročeny hygienické limity jednotlivých faktorů, které stanoví zvláštní právní předpisy a práce splňují kritéria

pro zařazení do druhé kategorie (Řepová a Velikovský, 2007).

- Kategorie třetí - v této kategorii dochází k překročení stanoveného hygienického limitu, proto existuje riziko poškození zdraví z práce. K ochraně zdraví u této kategorie je nezbytně nutné používat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná bezpečnostní opatření. Jsou zde zařazeny práce, u kterých se opakovaně vyskytují nemoci z povolání (Pelclová et al., 2014).
- Kategorie čtvrtá – tato kategorie obsahuje velmi vysoká rizika ohrožení zdraví i přes aplikaci všech dostupných bezpečnostních a ochranných opatření (Řepová a Velikovský, 2007).

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ukládá povinnost zaměstnavatelům zařadit druhy práce do kategorií. Jednotlivé kategorie musí odpovídat rizikovitosti práce. Kritéria, podle kterých jsou faktory pracovního prostředí zařazeny do jednotlivých kategorií, jsou stanoveny vyhláškou č. 432/2003 Sb. (SZU, Šamánek, 2007).

Návrh o zařazení prací do kategorií je nutno ohlásit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví nejpozději do 30 kalendářních dnů od zahájení výkonu práce. V případě, že práce bude určena jako práce riziková, vydá příslušný orgán ochrany veřejného zdraví rozhodnutí o zařazení této práce do příslušné kategorie, případně v tomto rozhodnutí stanoví sledování faktorů pracovního prostředí, které znamenají překročení hygienického limitu. Zaměstnavatel v žádosti o zařazení práce do kategorie uvede: označení práce, název a umístění pracoviště, kde je práce prováděná, délku směny, výsledky hodnocení expozice fyzických osob, počet zaměstnanců vykonávající danou práci, návrh kategorie, do které má být práce zařazena, návrh na přijatá opatření k ochraně zdraví pracovníků a protokoly s výsledky měření měřitelných faktorů práce. Měření faktorů v pracovním prostředí musí být provedeno pouze akreditovanou nebo autorizovanou laboratoří nebo firmou oprávněnou k provádění měření rizikových faktorů v pracovním prostředí (zákon č. 258/2000 Sb.).

Při výskytu více rizikových faktorů současně, přičemž každý faktor je v jiné kategorii, je tato práce z hlediska celkového rizika zařazena do kategorie s nejhůře hodnoceným faktorem. Práce zařazené do první kategorie nemusí zaměstnavatel oznamovat místně příslušnému orgánu veřejného zdraví. Mezi rizikové práce patří ty, které jsou zařazeny v kategorii třetí a čtvrté. U prací v těchto kategoriích je nebezpečí vzniku nebo častého opakování nemoci z povolání nebo nemoci související s prací (Pelclová et al., 2014).

K těmto rizikovým pracím může patřit i práce v kategorii druhé, která je orgánem ochrany veřejného zdraví zařazena do kategorie druhé rizikové (2R). U takto označované práce není překročen hygienický limit, ale je zde vysoké riziko poškození zdraví z práce (např. je zde zaznamenán častý výskyt nemoci z povolání). Zaměstnanci, kteří vykonávají práce zařazené do kategorie 2R, jsou povinni absolvovat lékařské prohlídky v rozsahu a termínech jako by se jednalo o práci rizikovou (SZU, Šamánek, 2007).

1.3 Evidence rizikových prací

Zaměstnavatel je povinen u každého zaměstnance ode dne přidělení rizikové práce vést evidenci, která obsahuje jméno a příjmení zaměstnance, rodné číslo, počet odpracovaných směn při rizikové práci, data a druhy provedených lékařských prohlídek a údaje o jejich závěrech, popřípadě výsledky sledování zátěže organismu zaměstnanců za působení faktorů pracovních podmínek. Zaměstnavatel je povinen vést tuto evidenci po dobu 10 let od ukončení expozice. Při práci s azbestem, chemickými karcinogeny, biologickými činiteli či fibrogenním prachem vyvolávající latentní onemocnění, je povinen vést evidenci 40 let od ukončení expozice (zákon č. 258/2000 Sb.).

1.3.1 Informační systém KaPr

Informační systém slouží k evidenci prací zařazených do kategorií podle míry rizik, které mu jsou pracovníci vystaveni. Systém KaPr eviduje všechny subjekty, které prošly kategorizací. Součástí registru jsou záznamy o kontrolách, včetně jejich výsledků a termíny na opakované kontroly (SZU, Šamánek, 2007).

Vybrané údaje jsou centrálně shromažďovány a umožňují vytvářet souhrnné analýzy podle zvolených parametrů. Data je možné třídit podle faktorů či podle sídla provozovny. Analýzy jsou součástí informačních systémů a umožňují efektivnější řízení rizik (SZU, Šamánek, 2007).

1.4 Preventivní opatření k ochraně zdraví

Preventivní opatření k ochraně zdraví musí být nedílnou součástí každého návrhu, kterým zaměstnavatel zařazuje práci do kategorií. Tato opatření vedou ke snížení nebo odstranění nepříznivých faktorů v pracovním prostředí na lidský organismus (Řepová a Velikovský, 2007).

Zaměstnavatel má povinnost zajistit zaměstnancům vhodné pracovní prostředí, pracovní podmínky, musí zajistit bezpečnost a ochranu zdraví s ohledem na rizika,

kteřá se týkají výkonu práce a provádět opatření proti rizikovým faktorům (zákon č. 309/2006 Sb.).

Preventivní opatření dělíme na:

- Technická – výměna nebo modernizace strojů a zařízení, zakrytí hlučných strojů, odvětrávání prachu a škodlivin mimo dýchací zónu. Tato opatření se realizují jako první a jsou nejefektivnější. V případě, že toto opatření nelze uskutečnit přechází se na následující opatření.
- Technologická – změna technologického postupu (procesu), např. náhrada toxických látek za méně toxické látky. Tato opatření se využívají tehdy, když nelze provést technické opatření.
- Náhradní – náhradní opatření se využívá jako poslední možnost k ochraně zdraví při práci. Řadí se sem ochranné osobní pracovní prostředky. Tyto prostředky by měly snížit účinky rizikových faktorů.
- Organizační – mezi organizační opatření patří střídání pracovníků, změna nebo úprava pracovní doby, bezpečnostní přestávky pro odpočinek, snížení expozice pracovníků na rizikovém pracovišti.

Nedílnou součástí preventivních opatření jsou pracovně lékařské služby (Řepová a Velikovský, 2007).

1.4.1 Pracovnělékařské služby

Pracovně lékařské služby jsou definovány v § 53 zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotnických službách takto: „*Pracovně lékařské služby jsou zdravotní služby preventivní, jejichž součástí je hodnocení vlivu pracovní činnosti, pracovního prostředí a pracovních podmínek na zdraví, provádění preventivních prohlídek a hodnocení zdravotního stavu za účelem posuzování zdravotní způsobilosti k práci, poradenství zaměřené na ochranu zdraví při práci a ochranu před pracovními úrazy, nemocemi z povolání a nemocemi souvisejícími s prací, školení v poskytování první pomoci a pravidelný dohled na pracovištích a nad výkonem práce nebo služby*“ (nařízení vlády č. 373/2011 Sb., § 53).

Obsah pracovnělékařských služeb (PLS) se řídí vyhláškou č. 79/2013 Sb. o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče. Obsah PLS spočívá v hodnocení zdravotního stavu zaměstnance nebo osob ucházejících se o zaměstnání, dohledem na pracovišti a nad výkonem práce za účelem zjišťování rizikových faktorů včetně jejich hodnocení a poskytování poradenské činnosti

(Brhel et al., 2005). Poskytovatelem pracovnělékařských služeb je lékař z oboru všeobecného praktického lékařství nebo z oboru pracovního lékařství (vyhláška č. 79/2013 Sb.). Zaměstnavatel má povinnost s poskytovatelem pracovnělékařské služby dle § 54 zákona č. 373/2011Sb., o specifických zdravotních službách uzavřít písemnou smlouvu. Při platném uzavření písemné smlouvy mezi zaměstnavatelem a poskytovatelem pracovnělékařských služeb vznikají povinnosti, které jsou definované v zákoně o specifických zdravotnických službách (zákon č. 373/2011 Sb.).

1.4.2 Pracovnělékařské prohlídky

Hlavním účelem preventivních prohlídek je posouzení zdravotní způsobilosti k práci. Podkladem je kompletní zhodnocení zdravotního stavu posuzovaného a znalost zdravotních nároků konkrétní práce, která bude vykonávána na pracovišti za konkrétních pracovních podmínek (Brhel et al., 2005).

Lékař PLS je na základě vyhlášky č. 79/2013 Sb., povinen provádět pravidelné dohlídky pracovišť, kde se seznámí s nároky na zaměstnance a možnými existujícími rizikovými faktory (vyhláška č. 79/2013 Sb.).

Pracovnělékařskými prohlídkami jsou prohlídky vstupní, výstupní, periodické, mimořádné a následné.

- Vstupní prohlídka – provádí se u všech pracovníků ještě před výkonem práce. Tato prohlídka je nutná i při změně pracovní náplně (Řepová a Velikovský, 2007). Vstupní prohlídka má zabezpečit, aby nebyli přijati takoví uchazeči, u nichž je navrhovaná práce nevhodná a s vysokou pravděpodobností by u těchto lidí mohlo dojít k poškození zdraví nebo ke zhoršení již přítomné nemoci (Pelclová et al., 2014). Povinnost absolvování vstupní lékařské prohlídky je zakotvena v § 32 zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce (Řepová a Velikovský, 2007).
- Periodická prohlídka – účelem této prohlídky je včasné zjištění změny zdravotního stavu. Periodické prohlídky jsou prováděny dle § 11 vyhlášky č. 79/2013 Sb., o pracovně lékařských službách (vyhláška č. 79/2013 Sb.).
- Mimořádná prohlídka – jednorázové prohlídky jsou prováděné ze zcela konkrétních důvodů. Tyto prohlídky může nařídit orgán ochrany veřejného zdraví, zaměstnavatel, lékař PLS, případně může být provedena na vlastní žádost pracovníka. Mimořádné lékařské prohlídky se provádí

např. u zaměstnanců s pracovní neschopností delší než 8 týdnů, po nehodě spojené s bezvědomím, po těžkém úrazu, u kterého je předpoklad změny zdravotního stavu apod. (Hrnčíř, 2010; vyhláška č. 79/2013 Sb.).

- Výstupní prohlídka – provádí se při odchodu z rizikového pracoviště a při převedení na jinou práci. Jde o zjištění zdravotního stavu související s ukončenou prací (Hrnčíř, 2010).
- Následná prohlídka – prohlídku je nutné provádět u pracovníků, kteří byli vystaveni škodlivinám s dlouhou dobou latence. K těmto prohlídkám je nutná zdravotnická dokumentace, kterou je zaměstnavatel u latentních onemocnění povinen vést 40 let po ukončení expozice (vyhláška č. 432/2003 Sb.).

1.4.3 Osobní ochranné pracovní prostředky

Zaměstnavatel má povinnost bezplatně poskytnout zaměstnanci osobní ochranné pracovní prostředky. Tuto povinnost ukládá § 104 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce. Tyto prostředky jsou určeny k ochraně zdraví zaměstnanců před riziky, které by mohly ohrozit jejich život a zdraví při práci. Musí být schválené autorizovanou zkušebnou. Osobní pracovní prostředky se řadí do náhradních opatření (zákon č. 262/2006 Sb.).

Je velmi důležité, aby byly správně zvoleny vzhledem k určitému riziku, nijak pracovníky neomezovaly a nebránily mu k výkonu činnosti a přitom plnily ochrannou funkci (zákon č. 262/2006 Sb.).

1.4.4 Bezpečnostní přestávky

Bezpečnostní přestávky jsou požadovány zákonem č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, případně vyplývají z nařízení vlády č. 361/2007 Sb. a č. 272/2011 Sb. Bezpečnostní přestávky se poskytují s ohledem na činnost, kterou zaměstnanec vykonává nebo dle prostředí, ve kterém pracuje. Po dobu trvání bezpečnostních přestávek je nutné, aby byl zaměstnanec mimo rizikový faktor, kde je překročen hygienický limit (zákon č. 309/2006 Sb.).

1.5 Hluk

Hluk je popisován jako škodlivý nebo rušivý zvuk. Jde o mechanické vlnění pružného prostředí v rozsahu od 20 Hz do 20 kHz, tedy v rozsahu lidského sluchu. Šíření zvuku probíhá prostřednictvím zvukových vln přenášející akustickou energii. Zvuk s frekvencí nižší než 20 Hz nazýváme infrazvuk. Zvuk o frekvenci nad 20 kHz

ultrazvuk (SZU, Jandák, 2007).

U hluku subjektivně vnímáme jeho hlasitost, výšku a barvu. Dle časového průběhu hluk rozdělujeme na impulzivní a neimpulzivní. Neimpulzivní hluk dále dělíme na proměnný, ustálený a přerušovaný. V pracovním prostředí jsou hlavním zdrojem hluku stacionární zařízení a mobilní stroje. V praxi je důležitá veličina ekvivalentní hladina akustického tlaku označována jako $L_{Aeq, T}$ s hodnotami uváděné v decibelech (dB) (Řepová a Velikovský, 2007).

1.5.1 Měření hluku

Pro každý typ hluku existují standardní postupy měření. Měření se provádí zvukoměry, jejichž součástí jsou mikrofony a pásmové filtry. Požadavky na zvukoměry jsou obsaženy v zákoně č. 505/1990 Sb. (zákon č. 505/1990 Sb.). Měřicí přístroje musí svými parametry odpovídat normám dle ČSN IEC 60651 a ČSN EN 60804 a rovněž podléhají 1x za 2 roky úřednímu ověřování (Řepová a Velikovský, 2007).

Podle Ministerstva zdravotnictví ČR je hodnocení hluku ve třech třídách přesnosti, včetně nejistot. První třída přesnosti je nejpřesnější. Do druhé třídy přesnosti patří technická měření. Provozní měření, která jsou nejméně přesná, spadají do třetí třídy. Konečný výsledek pro zařazování do kategorií vyplývá z měření v 1. třídě přesnosti, přesnost měření je dána použitou metodou a přesností přístrojů (Řepová a Velikovský, 2007).

Při hodnocení hluku je nutno přihlížet zejména k úrovni, typu a době trvání expozice hluku, včetně expozic impulsního hluku. Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku na pracovišti je vyjádřen ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L_{Aeq8h}$ a rovná se 85 dB. Při hodnocení hluku na pracovišti se uplatňuje nejistota, kterou se rozumí rozšířená kombinovaná standardní nejistota měření. Nejistota měření musí být uplatněna při hodnocení naměřených hodnot. Výsledná hodnota určující veličiny hluku na pracovišti prokazatelně splňuje hygienický limit, jestliže je po přičtení hodnoty nejistoty nižší než hygienický limit (nařízení vlády č. 272/2011 Sb.).

1.5.2 Kategorizace hluku

Podle vyhlášky č. 432/2003 Sb., se práce z hlediska faktoru hluk zařazuje do čtyř kategorií.

- Kategorie první - hlučnost se pohybuje pod 80 dB

- Kategorie druhá
 - ustálený a proměnný hluk v rozmezí 80 - 84,9 dB, stanovený přípustný limit nebyl překročen,
 - impulsivní hluk v rozmezí 80 - 84,9 dB přípustný expoziční limit nebyl překročen a jeho hladina špičkového akustického tlaku C je v rozmezí 130 – 139,9 dB, avšak stanovený limit 140 dB nebyl překročen.
- Kategorie třetí
 - ustálený a proměnný hluk se rovná nebo přesahuje přípustný expoziční limit, avšak nepřekračuje 105 dB,
 - impulsní hluk se rovná nebo přesahuje přípustný expoziční limit, avšak nepřekračuje 105 dB, a jehož hladina L_{Cpeak} dosahuje nebo je vyšší než stanovený limit, ale nepřesahuje 150 dB.
- Kategorie čtvrtá
 - ustálený a proměnný hluk se rovná hodnotě, je vyšší, než u kategorie třetí,
 - impulsní hluk, jehož hladiny $L_{Aeq, 8h}$ i L_{Cpeak} jsou vyšší, než v kategorii třetí (vyhláška 432/2003 Sb.).

V roce 2003 Evropská unie vydala novou směrnici o expozici hluku na pracovištích, ve které stanovila dvě prahové hodnoty expozice a jednu limitní úroveň. Nejnižší úroveň expozice je 80 dB $L_{Aeq, 8h}$ (časově vážený průměr hladiny expozice hluku během normálního 8 - hodinového pracovního dne). Zaměstnanci mají na této úrovni nárok na zdravotní prohlídku sluchu a ochrana sluchu by měla být poskytnuta pouze na vyžádání. Horní mez expozice je stanovena na 85 dB $L_{Aeq, 8h}$, při této expozici musí zaměstnavatel přijmout technická opatření ke snížení hlukové zátěže, poskytnout zaměstnancům ochranu sluchu, která musí být povinně používána. Limitní hodnota expozice je 87 dB $L_{Aeq, 8h}$, směrnice uvádí, že tato hodnota nesmí být překročena za žádných okolností (Johnson, Morata, 2009).

1.5.3 Působení hluku na lidský organismus

Hluk nepůsobí pouze na sluch, ale i funkci některých orgánů v těle. Vliv hlukové zátěže se projevuje jako změna na smyslových a nervových buněk Cortiho orgánů v důsledku působení silných zvuků. Účinky hluku se odrážejí i na vegetativním nervovém systému. Z počátku jsou tyto změny reverzibilní, ale při dlouhodobém a stálém působení se mohou stát ireverzibilní (Pelclová et al., 2014).

Hluk může negativně působit na kardiovaskulární systém a způsobovat vyšší riziko k onemocnění ICHS. Ovlivňuje krevní tlak, hladinu lipidů a glukózy v krvi. Působí na rovnováhu mezi sympatikem a parasympatikem, která je spojena s vyšším rizikem nežádoucích kardiovaskulárních příhod (Dimitrova a Dzhambov, 2016).

Vystavení hluku ovlivňuje zdraví a duševní pohodu člověka. Vědeckými výzkumy a složitými modely byl zjištěn určitý vztah mezi hlukem a stresem, byl prokázán i vznik biologických a biofyzikálních účinků na lidský organizmus. Pokud je lidské zdraví vystaveno značnému hluku může se vyskytnout pocit nepohodlí, stres, deprese, rizikové faktory, nespavost (European Environment Agency, 2010).

1.5.4 Opatření k ochraně zdraví

Nejúčinnějším opatřením ke snížení hluku je výměna hlučných strojů a zařízení za modernější, novější. Pokud takové to opatření není možné, je nutno hlavní zdroje hluku např. opatřit protihlukovými kryty, provést izolaci zvuku nebo omezení jeho šíření (SZU, Jandák, 2007).

Součástí prevence ke snížení expozice hluku jsou rovněž organizační a technologická opatření. V těchto opatřeních jde o střídání pracovníků obsluhy hlučných strojů, bezpečnostní přestávky strávené v klidném prostředí bez zatížení faktorem. Důležité je používání osobních ochranných pracovních pomůcek, jako jsou chrániče sluchu, které jsou k dispozici v mnoha provedeních (nařízení vlády č. 272/2011 Sb.).

1.5.5 Nemoci z povolání

Nemoci z povolání specifikuje nařízení vlády č. 290/1995 Sb., jehož součástí je Seznam nemocí z povolání. Onemocnění spojené s hlukem je vedené v kapitole II. Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory. Položka 4. Percepční kochleární vada sluchu způsobená hlukem. Je to jediná legislativně uznaná nemoc z povolání (nařízení vlády č. 290/1995 Sb.).

1.6 Prach

Prach patří mezi nejrozšířenější škodliviny v pracovním prostředí. V důsledku rozptýlení do pracovního prostředí vzniká prašnost. Ta představuje znečištění ovzduší hmotnými částicemi, tedy aerosoly (SZU, Hollerová, 2007).

V hygienické praxi se prach rozumí jako tuhé aerosoly, které vznikají při mechanickém zpracování pevných materiálů (vrtání, broušení), při rozmělnovacích

procesech (mletí, drcení), ale i bez zásahu, tedy rozptýlením částic zemského povrchu. Při tepelných procesech vzniká kouř a při svářečských pracích se uvolňuje dým (SZU, Hollerová, 2007).

Každý prach lze charakterizovat dle fyzikálně-chemických vlastností, dle velikosti částic a jeho koncentrace (Švábová, 2015).

V pracovním prostředí skláren se vyskytuje prach s převážně fibrogenním účinkem.

1.6.1 Měření prachu

V pracovním prostředí zjišťujeme koncentraci prachu, hodnotíme druh prachu a následně zajišťujeme opatření k ochraně zdraví při překročení hygienických limitů pro daný druh prachu. Expozice v pracovním prostředí je časově vážená průměrná koncentrace za pracovní směnu porovnaná s přípustným expozičním limitem daného druhu prachu. Ke stanovení prašnosti se nejčastěji využívá metoda gravimetrie, při které je analyzovaný vzduch nasáván přes filtrační papír, který zachycuje částice aerosolu. K měření se používají přístroje schválené hlavním hygienikem (Řepová a Velikovský, 2007).

Abychom mohli faktor měřit, je důležité znát cestu vstupu. U prachu s převážně fibrogenním účinkem to jsou dýchací cesty. U netoxických aerosolů účinek závisí na dávce, nikoliv na okamžité koncentraci. U těchto prachů je zapotřebí stanovit v celkovém prachu podíl jemného prachu a fibrogenní složky. Koncentrace aerosolů se určuje na hodnoty v $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$, tedy počet všech částic obsažených ve vzduchu (SZU, Hollerová, 2007).

U prachů se běžně stanovuje se celková prašnost. U prachů s převážně fibrogenním účinkem se stanovuje i respirabilní frakce. Základní normou je ČSN EN 481 Ovzduší na pracovišti (Řepová a Velikovský, 2007).

1.6.2 Kategorizace prachu

Práce do kategorií zařazujeme s ohledem na přípustné expoziční limity, zkráceně PEL. Definice a hodnoty PEL je přesně definována v nařízení vlády č. 361/2007 Sb. takto: „*Přípustný expoziční limit chemické látky nebo prachu je celosměnový časově vážený průměr koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž může být podle současného stavu znalostí exponován zaměstnanec v osmihodinové nebo kratší směně týdenní pracovní doby, aniž by u něho došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jeho pracovní schopnosti a výkonnosti*“ (nařízení vlády č. 361/2007 Sb., § 9).

Práci z hlediska faktoru prach zařazujeme do čtyř kategorií.

- Kategorie první – nesplňuje podmínky pro zařazení do kategorie druhé.
- Kategorie druhá – zde jsou zařazeny práce, u nichž jsou průměrné celosměnové koncentrace v pracovním ovzduší vyšší než 30 % PEL, avšak hodnotu PEL nepřekračují.
- Kategorie třetí – práce, při kterých dochází k překročení limitní hodnoty PEL pro daný druh prachu, avšak nepřesahuje její trojnásobek.
- Kategorie čtvrtá – práce, u nichž jsou koncentrace vyšší, než jsou v kategorii třetí (Řepová a Velikovský, 2007).

1.6.3 Působení prachu na lidský organismus

U účinků prachu na zdraví člověka záleží na velikosti prachových částic, jejich vlastnostech, na původu prachu, na době expozice prachem a na individuální vnímavosti pracovníka. Prach z hlediska působení na lidský organismus dělíme na prach toxický a netoxický. Toxický prach je hodnocen spolu s plyny a parami s toxickým účinkem jako faktor chemické látky.

Netoxický prach je dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. rozdělen takto:

- prachy s převážně fibrogenním účinkem
- prachy s možným fibrogenním účinkem
- prachy s převážně nespecifickým účinkem
- prachy s převážně dráždivým účinkem (prachy s převážně dráždivým účinkem dělíme na textilní prachy, rostlinné prachy, živočišné prachy, dřevní prach a na ostatní prachy s dráždivým účinkem.)
- minerální vláknité prachy (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Hlavní vstup prachu do lidského organismu jsou dýchací cesty. U faktoru prach je důležitá velikost prachových částic, podle které dochází k usazování v určitých úsecích těchto cest. Prašné částice v organismu mohou způsobovat nepříznivé biologické reakce. Při výskytu vysokých koncentrací prachu v prostředí dochází i k usazování prachových částí v očích, nosu a ústech. Při vdechování prachů s převážně fibrogenním účinkem může dojít k vážným zdravotním potížím a vzniku nemocí z povolání (SZU, Hollerová, 2007).

1.6.4 Opatření k ochraně zdraví

Opatření před působením prachu na lidský organismus se zavádí podle specifických účinků. Jiná opatření se zavádí u prachu s dráždivým účinkem a jiná u prachu vláknitého. Obecně navržená opatření dělíme na technická, organizační a náhradní (Řepová a Velikovský, 2007).

Mezi technická opatření patří např. výměna staré technologie za technologii novou, která prašnost sníží nebo je zcela bezprašná. Dále je to instalace místního odsávání, izolace pracovníků od prašného prostředí do odděleného prostoru, tzv. velínu, případně srážení prachu vodou apod. (Řepová a Velikovský, 2007).

Organizační opatření představují dodržování určitého způsobu práce za účelem zamezení víření prachu pomocí zkrápění, snížení doby expozice, střídání pracovníků vykonávající prašné operace apod. (Tuček et al., 2005).

Náhradní opatření spočívají v používání osobních ochranných pracovních pomůcek, např. různé druhy respirátorů a polomasek s odpovídajícím druhem filtru, případně kukly s vlastním přívodem vzduchu. Lékařská opatření spočívají v zajištění lékařských prohlídek (Tuček et al., 2005).

1.6.5 Nemoci z povolání

Onemocnění spojená s prachem najdeme v seznamu nemocí, který je přílohou nařízení vlády č. 290/1995 Sb. Tato onemocnění jsou vyjmenována v kapitole III., Nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice. Položka 1 a 12 (nařízení vlády č. 290/1995 Sb.).

Mezi nemoci způsobené prachem s obsahem volného krystalického oxidu křemičitého patří pneumokoniózy - silikózy, silikotuberkulózy, pneumokonióza uhlokopů a pneumokonióza uhlokopů spojená s tuberkulózou. Tato onemocnění vznikají po několikaleté expozici a mají dlouhou latenci. Pneumokoniózy vznikají při inhalaci a nahromaděním anorganického prachu v plicích (Pelclová et al., 2014).

Silikóza je chronické onemocnění plic vyvolané vdechováním krystalického křemene. Expozice kultur makrofágů z krystalického oxidu křemičitého vede k buněčné smrti (ATS Journals, Gilberti et al., 2008).

1.7 Chemické látky

V pracovním ovzduší jsou přítomny chemické škodliviny, které jsou zapotřebí při technologickém procesu. Zaměstnavatel má povinnost minimalizovat dopad na zdraví. Měl by znát jejich charakter, míru rizika a pravidelně kontrolovat hodnoty pomocí měření. Tuto povinnost zaměstnavateli ukládá zákon č. 309/2006 Sb.

Pro každou chemickou látku jsou stanoveny hygienické limity. Přípustný expoziční limit (zkratka PEL) a nejvyšší přípustná koncentrace (zkratka NPK-P), (Řepová a Velikovský, 2007).

Označení PEL je v zákoně č. 361/2007 Sb., definováno takto: „*Přípustný expoziční limit chemické látky nebo prachu je celosměnový časově vážený průměr koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž může být podle současného stavu znalostí exponován zaměstnanec v osmihodinové nebo kratší směně týdenní pracovní doby, aniž by u něho došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jeho pracovní schopnosti a výkonnosti*“ (NV č. 361/2007 Sb., § 9).

Zkratka NPK-P je dle stejného zákona definována takto: „*Nejvyšší přípustná koncentrace je taková koncentrace chemické látky, které mohou být zaměstnanci exponováni nepřetržitě po krátkou dobu, aniž by pociťovali dráždění očí nebo dýchacích cest nebo bylo ohroženo jejich zdraví a spolehlivost výkonu práce. Při hodnocení pracovního ovzduší lze porovnávat s nejvyšší přípustnou koncentrací časově vážený průměr koncentrace této látky měřené po dobu nejvýše 15 minut.*“ (nařízení vlády č. 361/2007 Sb., § 9).

Pro chemické látky platí nařízení Evropské unie RAECH o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek. Toto nařízení stanovuje postupy pro shromáždění a hodnocení údajů o vlastnostech a rizicích látek (SZU, Hornychová, 2008).

1.7.1 Měření chemických látek

Měření se provádí pomocí analyzátorů. Malé analyzátory umožňují provádět měření přímo u exponovaných osob, lze měřit v dýchací zóně v blízkosti u pracovníka. Jako další způsob měření chemických látek v prostředí je pomocí odběru vzduchu do speciálních vzorkovnic a následné vyhodnocení v laboratoři (Švábová, 2015).

Pro stanovení chemických látek v pracovním ovzduší se používají metody chromatografie nebo spektrofotometrie. Při měření okamžitých koncentrací

se používají detekční trubice, které se hodnotí podle délky zabarvení, které se odečte na stupnici trubice (Švábová, 2015).

Jedním z prostředků pro hodnocení expozice chemickým látkám jsou biologické expoziční testy. Limitní hodnoty svědčí o zvýšení expozice nad hygienický limit. Odběrový materiál je moč, krev, vlas, chlup. Podmínky pro odběr biologického materiálu jsou uvedeny ve vyhlášce č. 432/2003 Sb., příloze č. 2 (vyhláška č. 432/2003 Sb.).

1.7.2 Kategorizace chemických látek

Při kategorizaci chemických látek je základním kritériem hodnocení expozice podle naměřených koncentrací chemických látek v ovzduší a hodnotami uvedených ve vyhlášce č. 432/2003 Sb., zařazují se do čtyř kategorií.

- Kategorie druhá – jsou zařazené práce, pro které jsou stanovena tato kritéria:
 - průměrné celosměnové koncentrace v pracovním ovzduší jsou vyšší než 0,3 jejich hodnot PEL, avšak nepřekračují hodnotu PEL,
 - chemické látky, které nemají stanovenou hodnotu PEL, ale pouze NPK-P a jejich koncentrace se pohybují mezi 0,3-1 NPK-P, avšak hodnotu NPK-P nepřekračují,
 - směsi chemických látek s předpokládaným aditivním účinkem, jestliže součet podílů celosměnových průměrných koncentrací jednotlivých látek v ovzduší z jejich hodnot PEL je vyšší než 0,3 ale nižší než 1,
 - u prací s chemickými látkami nebo směsmi klasifikovanými jako karcinogenní kategorie 1 nebo 2, mutagenní kategorie 1 nebo 2 a toxické pro reprodukci kategorie 1 nebo 2 a dalšími podle chemického zákona¹¹⁾ označenými větami R 26, R 27, R 28 a jejich kombinacemi, větami R 39, R 42, R 43, R 45, R 46 a R 49, R 60, R 61, klasifikovanými jako karcinogenní kategorie 1A nebo 1B se standardní větou o nebezpečnosti H350, H350i, mutagenní v zárodečných buňkách kategorie 1A nebo 1B se standardní větou o nebezpečnosti H340, toxické pro reprodukci kategorie 1A a 1B se standardní větou o nebezpečnosti H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df a dále se standardní větou o nebezpečnosti H300, H310, H330, H370, H334, H317 podle přímo použitelného předpisu Evropské unie¹⁾ se při jejich zařazování do kategorie postupuje individuálně

na základě hodnocení jejich toxikologických vlastností, jejich cest vstupu do organismu a jejich míry expozice.

- Kategorie třetí – jsou zařazené práce, pro které jsou stanovena tato kritéria:
 - chemické látky, jejichž průměrné celosměnové koncentrace v pracovním ovzduší překračují hodnotu PEL, avšak nepřekračují hodnotu NPK-P, pokud pro danou látku není hodnota NPK-P stanovena, nepřekračují trojnásobek hodnoty jejího PEL,
 - je stanovena jen hodnota NPK-P, a ta je překročena,
 - směsi chemických látek s předpokládaným aditivním účinkem a součet podílů celosměnových průměrných koncentrací jednotlivých látek z jejich hodnot PEL je vyšší nebo roven 1, ale nižší než 2.
- Kategorie čtvrtá – jsou zařazené práce, u kterých jsou překročeny kritériální hodnoty pro kategorii třetí (Řepová a Velikovský, 2007; vyhláška č. 432/2003).

1.7.3 Působení chemických látek na lidský organismus

Každý člověk je k vnímání chemických látek jinak citlivý. Záleží na vlastnostech chemické látky, na jejím množství a délce expozice. Účinky chemických látek lze rozdělit na dráždivé, alergenní, mutagenní, teratogenní, karcinogenní, systémové (MUNI, Petrovová, 2008).

1.7.4 Opatření k ochraně zdraví

Mezi opatření patří snížení nebo omezení množství chemických látek na pracovišti, omezit počet pracovníků, kteří pracují s chemickými látkami, upravit pracovní procesy a technologické postupy, snížit koncentraci v pracovním ovzduší pomocí ventilace. Pracovník by měl po práci s chemickými látkami dodržovat hygienu a provádět pravidelný úklid na pracovišti. Udržovat stroje ve stavu, aby nedocházelo k úniku látek do okolních prostor. Skladovat chemikálie na určených místech a v označených nádobách. Při manipulaci používat osobní ochranné pracovní prostředky (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Veškeré informace o vlastnostech látky nebo směsi a o její nebezpečnosti, pokyny pro manipulaci, odstraňování, přepravu, opatření k poskytnutí první pomoci, protipožární opatření a opatření pro snížení expozice jsou obsaženy v bezpečnostních listech. Formát a obsah bezpečnostních listů určuje nařízení Evropské unie REACH

(nařízení rady (ES) č. 1907/2006 Regulation (EC) No 1907/2006 of the European parliament and of the council, REACH).

1.7.5 Nemoci z povolání

Nemoci způsobené chemickými látkami jsou v Seznamu nemocí z povolání, kapitola I, Nemoci z povolání způsobené chemickými látkami, položky č. 1 až 58. Jsou zde vypsány jednotlivé chemické látky a jejich sloučeniny. Další nemoc z povolání je v kapitole IV, Nemoci z povolání kožní, položka 1, nemoci kůže způsobené fyzikálními, chemickými nebo biologickými faktory (nařízení vlády č. 290/1995 Sb.).

1.8 Zátěž teplem

Tento rizikový faktor patří k nejhůře ovlivnitelným faktorům. Práce ovlivněna tímto faktorem je pro člověka obtěžující a v provozu je vnímaná jako negativní. Zátěž teplem je určena množstvím metabolického tepla vznikající svalovou prací. Je ovlivněna faktory prostředí, jako je teplota vzduchu, relativní vlhkost, teplota okolních ploch, rychlost proudění vzduchu (Švábová, 2015).

K vykonávání práce jsou prováděny maximální technologická a technická opatření. Kromě těchto opatření se upravuje i doba práce. Částečně lze ochranu před tímto faktorem řešit klimatizací či vzduchovými sprchami (Řepová a Velikovský, 2007).

1.8.1 Měření tepelné zátěže v pracovním prostředí

Zátěž teplem se hodnotí dle krátkodobé a dlouhodobé únosnosti. Dlouhodobá únosná zátěž je limitovaná množstvím vody ztracené při práci z organismu dýcháním a pocením. Krátkodobě únosná zátěž je limitovaná množstvím akumulovaného tepla v organismu, které nesmí být překročeno pro zaměstnance aklimatizovaného i neaklimatizovaného 180 kJ/m^2 (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Hodnotí se podle průměrné operativní teploty, kterou se rozumí teplota vypočtená jako časově vážený průměr za efektivní dobu práce. Tato doba je snižena o dobu trvání přestávky na jídlo a bezpečnostní přestávku. Měření zátěže teplem se provádí na základě znalostí prostředí. Od těchto znalostí se určuje počet a místo pro měření (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

1.8.2 Kategorizace zátěže teplem

Faktor zátěž teplem zařazujeme podle vyhlášky č. 432/2003 Sb., do čtyř kategorií.

- Kategorie druhá - do této kategorie je zařazena práce, při níž jsou osoby

exponovány zátěži teplem vyšší, než je maximální přípustná teplota stanovená pro kalendářní rok. Míra zátěže nevyžaduje k ochraně zdraví osob režim střídání práce a bezpečnostní přestávky.

- Kategorie třetí - do této kategorie je zařazena práce, při níž jsou osoby exponovány zátěži teplem vyšší, než je maximální přípustná teplota stanovená pro kalendářní rok. Míra této zátěže vyžaduje k ochraně zdraví osob střídání práce a bezpečnostní přestávky.
- Kategorie čtvrtá - do této kategorie je zařazena práce, která je vykonávána za podmínek, kde jsou překročeny přípustné hodnoty. Nelze vyloučit poškození zdraví osob ani při používání ochranných pracovních pomůcek, úpravě režimu střídání práce a bezpečnostních přestávek (vyhláška 432/2003 Sb.).

1.8.3 Působení tepelné zátěže na lidský organismus

Tepelná zátěž nad pásmo tělesné pohody působí negativně a může způsobovat zdravotní ztížení či ohrožení zdraví. Při zatěžování organismu dochází k ohřívání organismu a k aktivaci potních žláz, které vede k pocení, při kterém dochází ke ztrátám iontů a to především Ca, Cl, K, Mg. Dochází i ke ztrátám vody. Dojde-li ke ztrátám vody kolem 2% hmotnosti, dostaví se pocit žízně. Přesáhnou-li ztráty vody 6% hmotnosti, výkon je přerušen (SZU, Mathauserová, 2007).

1.8.4 Opatření k ochraně zdraví

K ochraně zdraví pracovníků vystavených zátěži teplem se nejvíce využívá technických a organizačních opatření. Těmito opatřeními se snaží o snížení intenzity sálání a odcloňování pracovníků. Nutné jsou i režimové opatření. Za tyto opatření považujeme střídání doby výkonu práce, bezpečnostní přestávky. Při výkonu práce s vysokou tepelnou zátěží dochází k výraznému úbytku tekutin, proto je velmi důležité dodržovat pitný režim a poskytnout ochranný nápoj, který doplní minerální látky ztracené při práci potem a dýcháním (SZU, Mathauserová, 2007).

1.8.5 Nemoci z povolání

V nařízení vlády č. 290/1995 Sb., jehož přílohou je Seznam nemocí z povolání se onemocnění způsobené tepelnou zátěží nachází v kapitole č. IV - Nemoci z povolání kožní, položka č. 1. Jako jediná legislativně uznaná nemoc z povolání je Dermatitis reticularis ab igne (erythema caloricum), (nařízení vlády č. 290/1995 Sb.).

1.9 Psychická zátěž

Jde o proces psychického zpracování a vyrovnání se se všemi vlivy a požadavky, které jsou na jedince kladeny v pracovním a životním prostředí (Řepová a Velikovský, 2007).

V pracovním prostředí se setkáváme s mnoha stresory. Za stresory na pracovišti bereme časový tlak, intenzitu práce, vnucené tempo, monotonii, práce v nepřetržitém a třísměnném provozu, noční práce, ale i případ šikany a problémových vztahů na pracovišti. Psychickou zátěž můžeme rozdělit do několika forem, které se využívají v praxi: Senzorická zátěž - obsluha radarů na letišti. Mentální zátěž - profese výpravčího, soudce. Emoční zátěž - zdravotníci na onkologickém oddělení, dozorcí ve vězeňské službě (SZU, Blažková, 2008).

1.9.1 Kategorizace psychické zátěže

Při zařazování práce do kategorií je nutné vycházet z vyhlášky č. 432/2003 Sb. Psychickou zátěž v pracovním prostředí rozdělujeme do tří kategorií.

- Kategorie druhá – zde jsou zařazeny práce, které jsou vykonávány ve vynuceném tempu, práce spojené s monotonií, práce ve třísměnném a nepřetržitém pracovním režimu.
- Kategorie třetí – sem patří práce, při nichž působí kombinace tří a více faktorů uvedených v § 10 ods. 1 nařízení vlády č. 367/2007 Sb. (Řepová a Velikovský, 2007).

1.9.2 Působení psychické zátěže na lidský organismus

Vliv psychické zátěže se projevuje mnoha způsoby. Při nepřiměřené míře požadavků může nastat únava, vyčerpání, nepozornost. Nadměrnou psychickou zátěží také dochází ke snížení výkonnosti pracovníků. U nepřetržitého nebo třísměnného provozu, kde dochází k častému střídání směn, může nastat problém se spánkem. Nedostatečný odpočinek pro organismus a následně špatná soustředěnost v pracovním procesu může způsobovat malý výkon nebo nebezpečí úrazu (Tuček et al., 2005).

1.9.3 Opatření k ochraně zdraví

Pravidelné střídání pracovních činností, dodržovat bezpečnostní přestávky, vytváření a zavádění programů podpory zdraví, odstranění nebo snížení psychické monotonie, regulace tempa a obsahu práce. Dostatečný odpočinek po ukončení pracovní doby (SZU, Blažková, 2008).

1.10 Fyzická zátěž

Fyzická pracovní zátěž je zátěž pohybového, srdečně cévního a dýchacího systému. Z fyziologického hlediska se rozlišují dvě formy svalové práce. Při práci statické se nemění délka svalu, ale zvyšuje se jeho napětí, zatímco při práci dynamické dochází ke střídavému zapojování svalstva doprovázené uvolňováním a napínáním, tedy délka svalu se mění. Při fyzické zátěži je důležitá pracovní poloha, uspořádání pracovního místa a s tím spojené pracovní pohyby (Řepová a Velikovský, 2007).

Fyzickou zátěž lze rozdělit na celkovou zátěž, za kterou je považovaná práce vykonávaná velkými svalovými skupinami a je zatěžováno více než 50% svalové hmoty a zátěž lokální, při níž dochází k zatěžování malých svalových skupin, jde o práci rukou a předloktí (Hlávková, 2010).

1.10.1 Měření a hodnocení fyzické zátěže

Cílem hodnocení tohoto faktoru je zjistit, zda nedochází k přetěžování fyziologických možností pracovníků. Hodnotí se celková fyzická zátěž, lokální svalová zátěž, ruční manipulace s břemeny a pracovní poloha (Tuček et al., 2005).

U celkové fyzické zátěže je hodnotícím kritériem spotřeba energie, resp. nutný energetický výdej vyjádřený v netto hodnotách a pomocí hodnot srdeční frekvence. Srdeční frekvence nesmí ani krátkodobě přesáhnout hodnotu 150 tepů za minutu. Hygienické limity jsou uvedeny v příloze nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Metody používané při měření fyzické práce: nepřímá kalorimetrie, ventilometrie, hodnocení tepové frekvence, tabulkové metody (Hlávková, 2010).

U lokální svalové zátěže se hodnotí počty pohybů, vynakládané síly, poloha končetin. Měření se provádí pomocí tenzometrů. Hygienické limity pro hodnocení vynakládaných svalových sil jsou uváděny v % F_{max} , tyto limity jsou upraveny v příloze č. 5 nařízení vlády č. 361/2007 Sb. U práce s použitou silou s převážně dynamickou složkou vyšší než 70% F_{max} a u práce s použitou silou s převážně statickou složkou vyšší než 45% F_{max} jsou nepřípustné (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Limit hmotnosti břemen pro muže je za občasného přenášení 50 kg, při častém zvedání 30 kg, při práci vsedě 5 kg, kumulativní hmotnost za 8 hodinovou směnu 10 000 kg. Pro ženy je limit občasného přenášení břemene 20 kg, při častém zvedání 15 kg, při práci vsedě 3 kg, kumulativní hmotnost při 8 hodinové směně 6 500 kg.

Při častém i občasném zvedání břemen nesmí energetický výdej překročit limitní hodnoty (BOZP Profi, Dušátko, 2011).

1.10.2 Kategorizace fyzické zátěže

Kategorie dle vyhlášky 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií. Kategorizace u fyzické práce se provádí zvlášť pro fyzickou zátěž a zvlášť pro pracovní polohu.

- Kategorie první – nedochází k překročení hodnot pro zařazení do kategorie druhé.
- Kategorie druhá
 - práce vykonávaná velkými svalovými skupinami, práce převážně dynamická. Celosměnový energetický výdej u mužů v rozmezí od 4,5 MJ do 6,8 MJ, u žen od 3,4 MJ do 4,5 MJ, průměrná srdeční frekvence 92 – 102 tepů/min.,
 - práce vykonávaná malými svalovými skupinami, práce převážně dynamická. Průměrná celosměnově vynakládaná svalová síla mezi 15 až 30 % F_{max} , nebo krátkodobé úkony 55 až 70 % F_{max} maximálně 600krát za směnu, dodržení maximálního počtu pohybů,
 - práce vykonávána malými svalovými skupinami, práce převážně statická. Průměrná celosměnově vynakládaná svalová síla v rozmezí od 6 do 10 % F_{max} ,
 - práce spojená s ruční manipulací s břemeny muži: občasná manipulace od 30 do 50 kg, častá manipulace od 15 do 30 kg, kumulativní hmotnost břemen za směnu je vyšší než 7000 kg, ale nepřekračuje hodnotu 10000 kg, ženy: občasná manipulace od 15 do 20 kg, častá manipulace od 5 do 15 kg, kumulativní hmotnost břemen za směnu je vyšší než 4500 kg, ale nepřekračuje hodnotu 6500 kg.
- Kategorie třetí – jsou práce, při které jsou překračovány stanovené hodnoty pro zařazení do kategorie druhé (vyhláška č. 432/2003 Sb.).

1.10.3 Působení fyzické zátěže na lidský organismus

Při fyzické zátěži se kladou větší nároky na dýchací a kardiovaskulární soustavu. Dýchací systém při reakci na zvýšenou fyzickou zátěž zrychlí plicní ventilaci a vitální kapacita plic se zvýší zhruba o 30%. Zvýší se tepový srdeční objem, zrychlí se tepová

frekvence a dochází ke změnám krevního tlaku. Zdravotní důsledky při zvýšené fyzické zátěži mohou být pocení, zpomalení vnímání pojmů a podnětů, bolest ve svalech, bolest hlavy, únava, slabost, nauzea, kolaps, postižení šlach, úponů, kloubů končetin, onemocnění periferních nervů. Při nepřiměřené zátěži může dojít až k úplnému vyčerpání organismu (MUNI, Novotný et al., 2013).

1.10.4 Opatření k ochraně zdraví

Při překračování hygienických limitů celkové fyzické zátěže a lokální svalové zátěže musí být práce přerušována bezpečnostními přestávkami v trvání 5 až 10 minut po každých 2 hodinách od započetí výkonu práce. Musí být zajištěno střídání činností nebo zaměstnanců (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Důležité je vhodné využití manipulační techniky. Ergonomicky uspořádané pracovní místo, zamezit nefyziologickým polohám, vhodný výběr pracovníků, důkladné proškolení v oblasti správné manipulace s břemeny, jejich zvedání a přenášení. (Chundela, 2015).

1.10.5 Nemoci z povolání

Nemoci z povolání pro fyzickou zátěž opět nalezneme v kapitole II., Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory. Uznané nemoci z povolání jsou dvě a to položka č. 9 a položka č. 10. (nařízení vlády č. 290/1995 Sb.).

Položka č. 9, „*Nemoci šlach, šlachových pochev, tíhových váček nebo úponů svalů nebo kloubů končetin z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování*“ (nařízení vlády č. 290/1995 Sb., Seznam nemocí z povolání).

Položka č. 10, „*Nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování s klinickými příznaky a s patologickým nálezem v EMG vyšetření, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše*“ (nařízení vlády č. 290/1995 Sb., Seznam nemocí z povolání).

1.11 Pracovní poloha

Polohu při práci ovlivňuje konstrukce stoje, uspořádání pracovního místa a pracoviště, charakter prováděné práce.

1.11.1 Měření a hodnocení pracovní polohy

Hodnocení pracovní polohy se provádí při trvalé práci vykonávané na stejném pracovním místě, nebo jestliže se provádí opakující se úkony, při kterých se nemůže

pracující volit polohu sám, ale jeho poloha je ovlivněna. Hodnotí se postavení jednotlivých částí těla (NV č. 361/2007 Sb.).

Při hodnocení se využívá metody zvané dvoukrokový systém. V prvním kroku se hodnotí jednotlivé části těla dle úhlů, v druhém kroku se určují podmínky pro zařazení do pracovní polohy přijatelné, podmíněně přijatelné, anebo polohy nepřijatelné, toto rozdělení je upraveno v NV č. 361/2007 Sb. (NV č. 361/2007 Sb.).

Při hodnocení pracovní polohy se hodnotí úhel posuzované části těla, délka pracovní polohy, stabilita v pracovní poloze, vynaložené síly během polohy, kroutivé síly v kloubech a časy na odpočinek. Metody pro hodnocení je fotografická analýza, video-pohybová analýza, přímá měření - goniometrie (Hlávková, 2010).

1.11.2 Kategorizace pracovní polohy

- Kategorie první – nedochází k překročení hodnot pro zařazení do kategorie druhé.
- Kategorii druhá – zde jsou práce vykonávány převážně v základní pracovní poloze ve stoje, vsedě nebo při střídání těchto poloh, kdy v průběhu práce se vyskytují i podmíněně přijatelné a nepřijatelné pracovní polohy. Přitom součet doby práce vykonávané v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je delší než 100 minut za směnu, ale nepřesáhne 160 minut a doba trvání jednotlivé polohy nepřekračuje hygienický limit. Celková doba práce v jednotlivé nepřijatelné poloze je vyšší než 20 minut, ale nepřekračuje 30 minut za směnu.
- Kategorie třetí – jsou práce, při které jsou překračovány kritériální hodnoty pro zařazení do kategorie druhé (vyhláška č. 432/2003 Sb.).

1.11.3 Opatření k ochraně zdraví

Součástí opatření k ochraně zdraví je dostatečný zácvik pracovníků na pracovním místě, ergonomické uspořádání pracovního místa. Důležité je také vyvarovat se trvalým postojům na jednom místě, častým a hlubokým předklonům, práci v kleče, vleže, nepřirozeným pohybům končetin (Hlávková, 2010).

2. Cíle práce a výzkumné otázky

2.1 Cíl práce

Cíl: Zjištění a porovnání rizikových faktorů pracovního prostředí před a po rekonstrukci sklárny, včetně posouzení návrhů opatření na ochranu zdraví pracovníků v pracovním prostředí sklárny.

2.2 Výzkumné otázky

1. Jaké faktory se vyskytují v pracovním prostředí při výrobě skla?
2. Jsou faktory správně zařazeny do kategorií?
3. Došlo ke změnám v hodnocení rizik před a po rekonstrukci sklárny?
4. Jaká jsou opatření k ochraně zdraví zaměstnanců a jsou v současné době realizována?

3. Metodika

3.1 Metodika práce a technika sběru dat

Ke zpracování své bakalářské práce jsem zvolila metodu kvalitativního výzkumu. Metoda byla zvolena z důvodu realizace výzkumu v pracovním prostředí jedné společnosti, přičemž faktory pracovního prostředí v této společnosti byly měřeny akreditovanými laboratořemi. Výsledky měření byly podkladem pro hodnocení kvality pracovního prostředí výroby skla v průběhu 1998 – 2015. Pro dosažení cíle bakalářské práce byla použita metoda sekundární analýzy dat. Výsledky měření pracovního prostředí, které byly poskytnuty zaměstnavatelem, byly podkladem pro doložení vývoje rizik v pracovním prostředí ve výrobě užitkového skla v průběhu několika let. Závěry sekundární analýzy dat byly diskutovány s požadavky na pracovní prostředí, které stanovuje náš právní rámec. Protokoly z měření byly poskytnuty zaměstnavatelem a odpovědný pracovník výše jmenované společnosti mi v průběhu výzkumu ochotně poskytl veškeré informace, které jsem požadovala, a umožnil mi přístup na jednotlivá pracoviště sklárny, která jsou v současné době v provozu.

4. Výsledky

4.1 Charakteristika výrobního závodu

Výrobní závod společnosti Stölzle Union s.r.o. (dále STU) se nachází v Plzeňském kraji na okraji obce Heřmanova Huť v prostoru, kde je průmyslová výroba vedena již cca 160 let. V polovině roku 1992 vznikla pod vedením rakouských majitelů společnost Stölzle Union s.r.o. zaměřená na výrobu hnědého obalového skla pro farmaceutický a potravinářský průmysl. Z důvodu technické závady tavicího agregátu došlo 24. 12. 2009 k požáru, který zapříčinil devastaci výrobních hal a související výrobní technologie. V první polovině roku 2010 byl výrobní areál sklárny obnoven a zmodernizován. Díky tomu došlo k navýšení počtu výrobních linek, počtu zaměstnanců a k automatizaci technologie. Hlavními výrobními částmi jsou kmenárna, horký konec, studený konec, skladovací prostory, zámečnická dílna, formárna a dále sklady materiálů potřebných k výrobě (sklad chemických látek a směsí, sklad olejů, shromaždiště nebezpečných odpadů).

Provoz sklárny je nepřetržitý, třísměnný s ročním časovým fondem 365 dnů. V současné době pracuje v STU 230 zaměstnanců v dělnických profesích a 23 zaměstnanců THP. Zaměstnanci THP pracují převážně v ranní směně.

4.2 Popis rizikových pracovišť

Kmenárna

Kmenárna slouží k uskladnění základních surovin pro výrobu skla tj. sklářský písek, recyklát střepů, dolomit, soda, calumite, znělec a petrolkoks. Jednotlivé suroviny jsou míchány v přesně daném poměru a tak je vytvořen sklářský kmen. Před požárem v roce 2009 byla kapacita kmenárny 80 t sklářského kmene za den, po rekonstrukci činí projektovaná kapacita 140 t sklářského kmene za den. Součástí kmenárny je sklad balených surovin, zásobní sila vybavená prachovými filtry, uzavřené dopravníkové cesty, střepové hospodářství s drtičem, dále linka na přípravu kmene vybavená centrálním odprašovacím systémem. Dodávka surovin je zajištěna nákladními vozy se silou, které se hadicemi napojí na technologický celek kmenárny a za pomoci tlakového vzduchu doplňují suroviny do zásobních sil. Tuhé znečišťující látky z kmenárny (vážení vstupních surovin, mísících zařízení a zásobních sil) jsou zachytávány ve tkaninových filtrech s automatickou regenerací oklepem a výstupem vzdušiny do vnitřního prostoru kmenárny.

Provoz kmenárny je nepřetržitý. Vzhledem k automatickému provozu není kmenárna trvalým pracovištěm. Pracovní činnost zde vykonávají dva zaměstnanci, profese kmenař, v jednosměnném provozu, jejichž hlavní pracovní náplní je úklid, pravidelná údržba a doplňování interních střepeň do drtiče za pomoci kolového nakladače. I přes uzavřené dopravníkové cesty, tkaninové filtry a centrální odprašení jsou zde zaměstnanci vystaveni prachu s převážně fibrogenním účinkem.

Hala s tavicí vanou (horký konec)

Základní výrobní technologii horkého konce tvoří tavicí agregát, který za vysokých teplot 1300 - 1500°C mění připravený sklářský kmen na utavenou sklovinu. Celková kapacita tavicího agregátu od roku 2010 je 140 t utavené skloviny za den, která se dále zpracovává na 6 výrobních linkách do podoby finálního výrobku. Teplota výrobku je závislá na jeho velikosti a pohybuje se v rozmezí 400 - 600°C. Výrobek z důvodu vysoké teploty a nízké pevnosti musí projít povlakovací komorou, kde se aplikuje chemická směs horkého postřiku. Dále je výrobek nutné dochladiť v chladicí pásové peci. K čištění odpadních plynů a výparů z horkého postřiku je u povlakovacích komor instalován odsávací systém zakončený horizontální pračkou plynů. Před požárem v roce 2009 činila kapacita tavicího agregátu 80 t utavené skloviny za den a utavená sklovina se zpracovávala na 4 výrobních linkách, pracovalo zde 40 zaměstnanců.

Nyní na horkém konci pracuje celkem 56 zaměstnanců v nepřetržitém čtyřsměnném provozu. Na jedné směně je celkem 14 zaměstnanců. Hlavní pracovní náplní zaměstnanců horkého konce je obsluha, seřizování a kontrola výrobních linek, zajištění pravidelného mazání pohyblivých částí linek a forem pro tvarování výrobků. Horký konec je trvalým pracovištěm pro profese strojník, vrchní strojník, zámečnick, seřizovač a tavič.

Vzhledem k zachování procesu výroby pro udržení požadované teploty výrobku, výskytu velkého množství zdrojů tepla a hlučnosti výrobních linek jsou zaměstnanci vystaveni rizikovým faktorům zátěž teplem a hluk. Faktor chemické látky, zde zaměstnavatel hodnotil, ale vzhledem k instalaci účinného odsávání zařízení u povlakovacích komor horkého postřiku, koncentrace chemických látek splňuje hygienické limity pro všechny měřené chemické škodliviny.

Třídící hala (studený konec)

Po požáru byl studený konec kompletně zrekonstruován a byla navýšena jeho výrobní kapacita. Ke stávající třídící hale byla přistavena hala nová, která umožnila navýšit kapacitu o 2 výrobní linky včetně potřebného zázemí, nárůst původních 4 linek na současných linek 6.

Studený konec slouží ke třídění a balení finálního výrobku. Hlavní součástí pracoviště je 6 výrobních linek, které se skládají z pásových dopravníků, třídících automatů a balících zařízení. Součástí studeného konce je také příruční sklad obalového materiálu, kde jsou uskladněny palety, folie a kartonáž pro pokrytí aktuální výroby. Hotové a vychlazené výrobky se za pomoci dopravníků přemisťují k jednotlivým třídícím strojům, kde probíhá jejich kontrola a vytřídění, dále pokračují do balicího stroje. Balení probíhá plně automaticky za pomoci robota nebo ručně.

Součástí každé linky jsou stanoviště, kde zaměstnanci studeného konce obsluhují linku, kontrolují kvalitu výrobků a provádí ruční balení. Tyto práce probíhají vsedě, vstoje nebo při krátkých pochůzkách. K udržení přijatelné teploty pracovního prostředí slouží adiabatické chlazení.

Na studeném konci pracovalo před rekonstrukcí 58 zaměstnanců, v současné době zde pracuje 92 zaměstnanců v nepřetržitém čtyřsměnném provozu. Na jedné směně pracuje celkem 28 zaměstnanců. Následkem tření výrobků a provozu pásových dopravníků jsou pracovníci vystaveni rizikovému faktoru hluk. Studený konec je trvalým pracovištěm pro profese technická kontrola, třídička, směnový mistr, seřizovač.

Sklady chemických látek a směsí, sklad olejů a mazadel

Sklady jsou umístěny v samostatném objektu v západní části areálu, ve dvou samostatně oddělených prostorech. Oba prostory jsou stavebně přizpůsobeny, aby odolávali účinkům chemických látek a směsí a uskladněných olejů (odolná betonová konstrukce nosných částí objektu, betonová podlaha opatřená chemicky odolným nátěrem, samostatné odvětrání objektu, vypárování podlahy k zamezení případných úniků do životního prostředí). Sklady jsou vybaveny havarijními sadami, bezpečnostními listy a schválenými pravidly Krajské hygienické stanice. Jednotlivé druhy skladovaných látek se uskladňují na záchytných vanách s oddělenými sekcemi zabraňujícími styku látek a případné chemické reakci. Maximální projektované množství skladovaných látek je 7 m³. Skladované látky: oleje, mazadla a chemické

látky a přípravky se používají v jednotlivých technologických zařízeních sklárny.

4.3 Vyhodnocení rizikových faktorů pracovišť

4.3.1 Hala s tavicí vanou (horký konec)

Vyhodnocení akustické situace

Vyhodnocení akustické situace bylo provedeno v hale s tavicí vanou (horký konec). Měření hluku provedené před požárem v roce 2006 provedl Zdravotní ústav se sídlem v Plzni, akreditovaná laboratoř ČIA, protokol č. 47/2006, měření ze dne 23. 2. 2006.

Předmětem měření byla výrobní hala, pracovní místa sklářských automatů, které byly určeny za zdroj hluku. V hale byly celkem instalovány 4 sklářské IC stroje – repasované linky (automaty), obsluhu každého stroje zajišťoval 1 pracovník (strojník), nepřetržitý provoz.

Z výsledků měření vyplývá, že všichni pracovníci, kteří obsluhují automaty (12 osob) a zámečníci (2 osoby), kteří provádějí jejich seřizování v průběhu směny, jsou zařazeni do třetí kategorie z hlediska faktoru hluk. Výsledky měření, viz tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: Výrobní hala

Pracoviště	$L_{Aeq,T}$ [dB]
Výrobní linka č. 1	102,2
Výrobní linka č. 2	103,6
Výrobní linka č. 3	103,9
Výrobní linka č. 4	97,3
Pochůzková a kontrolní činnost – zámečník (seřizovač strojů)	97,2

Zdroj: Protokol z měření akustické zátěže r. 2006

Další měření hluku bylo provedeno v roce 2012 po celkové rekonstrukci závodu, který byl zničen požárem. Měření provedla společnost EKOLA group, spol. s r.o. Plzeň, akreditovaná ČIA k měření hluku, vibrací, umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti číslo zakázky 12.0239-06, protokol č. 1205042PP06, měření ze dne 22. 5. 2012.

Předmětem měření byl hluk v pracovním prostředí obsluhy sklářských linek (automatů) ve výrobní hale. Ve výrobní hale bylo po rekonstrukci instalováno 6 výrobních linek, z toho 4 linky byly repasované a 2 nové. Obsluhu každé linky zajišťuje jeden pracovník, jehož práce spočívá v kontrole chodu zařízení, odběru hotových vzorků, jejich kontrole a vážení. V prostoru výrobní haly se pohybují rovněž zámečníci, kteří provádějí seřizování strojů.

Z výsledků měření, viz tabulka č. 2, protokol hluku z r. 2012 je zřejmé, že hygienický limit pro hluk v pracovním prostředí obsluhy sklářských linek je překročen. Práce pracovníků, kteří obsluhují tyto linky, je z hlediska hluku zařazena do třetí kategorie.

Tabulka č. 2: Souhrn naměřených hodnot

Pracoviště	Hygienický limit		Výsledné hodnoty	
	L_{Cpeak} [dB]	$L_{Aeq,8h}$ [dB]	L_{Cpeak} [dB]	$L_{Aeq,8h}$ [dB]
Obsluha sklářské linky č. 16	140	85	120,4	99,8
Obsluha sklářské linky č. 15	140	85	122,0	100,9
Obsluha sklářské linky č. 14	140	85	123,0	100,3
Obsluha sklářské linky č. 13	140	85	123,5	99,0
Obsluha sklářské linky č. 12	140	85	119,8	101,5
Obsluha sklářské linky č. 11	140	85	121,7	102,8

Zdroj: Protokol z měření hluku r. 2012

Vyhodnocení tepelné a fyzické zátěže

a) Zátěž teplem

Měření mikroklimatických podmínek a energetického výdeje ze dne 31. 10. 2000 provedla Okresní hygienická stanice Plzeň – sever. Předmětem měření bylo pracovní prostředí profese strojník a tavič, kteří obsluhují linky na výrobu drobných skleněných obalů, přičemž nedochází ke střídání pracovních pozic u jednotlivých linek. Práce je vykonávána v nepřetržitém provozu, délka směny 8 hodin, přestávka na oběd 30 minut.

Ohledně charakteru profese strojník se jedná se o dynamickou práci, vykonávanou převážně ve stoje s přecházením.

Obě horní končetiny jsou zatíženy přenášením břemen (forem) o hmotnosti 4 – 9 kg. Mimo jiné k jejich pracovní činnosti patří vizuální kontrola výlisků včetně kontroly jejich hmotnosti, ručně vymazávají a čistí formy, vkládají formy do předehřívací pece a následně je vyndávají z pece, které pak ukládají na vozík, jež odtlačují k místu jejich uskladnění.

Strojníci se pohybují kolem linky na plošině, která je zhruba 25 cm nad vlastní podlahou haly. Směna strojníka se skládá ze 70 % směny obsluhy linky a 30 % směny tráví ve velínu. V rámci své pracovní činnosti vynakládají nadměrnou svalovou sílu, která souvisí s výměnou forem. Činnost je prováděna v nefyziologické poloze.

Pracovní místo tavičů se nachází na kovových plošinách nad linkami. Jde o práci dynamickou ve stoje s přecházením. Horní končetiny jsou zatěžovány při vytloukání sklářského kmene z kontejnerů. Další činnost taviče je kontrola tavicího agregátu, kompresorovny, sklepa a chladicích pásových pecí. Tavič tráví 40 % směny při výše popsaných činnostech, zbytek směny pracuje ve velínu. Počet pracovních pohybů u obou profesí nepřekračuje hygienický limit.

Výsledky měření prokázaly, že mikroklimatické podmínky nejsou v souladu s platnými hygienickými limity pro teplotu v blízkosti linek, pro vzdušnou vlhkost a pro proudění vzduchu.

Jedná se o pracoviště, které lze označit jako horký provoz, ve kterém dochází ke ztrátě tekutin v důsledku nadměrné produkce potu a dýchání. K doplnění ztrát tekutin musí být zajištěno podávání tekutin v průběhu směny, proto je nutné zajistit doplňování tekutin během směny. Nápoje jsou přímo na pracovišti, nebo v jeho bezprostřední blízkosti.

Tabulka č. 3: Naměřené hodnoty mikroklimatu

Linka III					Limitní hodnoty		
Tg15 (°C)	Tg165 (°C)	Ta (°C)	rh (%)	v.m.s ⁻¹ (m/s)	t ₀ (°C)	rh (%)	v.m.s ⁻¹ (m/s)
30,9	42,4	30,4	28,1	0,36	14,0 -32,0	30 – 70	0,52
Linka I							
28,9	30,5	28,5	36,7	0,25	14,0 -32,0	30 – 70	0,52
Velín							
	27,0	26,1	43,6	0,10	14,0 -32,0	30 – 70	0,52

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatu r. 2000

Z výsledků měření, viz tabulka č. 3, protokol z měření mikroklimatu z r. 2000, je zřejmé, že hygienický limit v pracovním prostředí obsluhy sklářských linek je překročen, proto je výše uvedený druh práce zařazen do třetí kategorie.

b) Fyzická zátěž

U profesí tavič a strojník se jedná o práci ve stoje s trvalým zapojením obou horních končetin, bylo provedeno měření výpočtem energetického výdeje, na jehož základě lze tyto práce zařadit do třídy II. b, neboť energetický výdej činí $M 130 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Výsledky měření strojník: tepelná produkce u linky q. m $197 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, tepelná produkce na velíně $60 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, průměrný energetický výdej $21 \text{ KJ} \cdot \text{m}^{-1}$, celosměnný energetický výdej $6,2 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-1}$, tepelný odpor oděvu $R_{t.wa} 0,15$.

Výsledky měření tavič: tepelná produkce u linky q. m $190 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, tepelná produkce na velíně $60 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, průměrný energetický výdej $18 \text{ KJ} \cdot \text{m}^{-1}$, krátkodobý energetický výdej $33 \text{ KJ} \cdot \text{m}^{-1}$, celosměnný energetický výdej $6,1 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-1}$, celkový tepelný odpor oděvu $R_{t.wa} 0,15$. Na základě naměřených hodnot byla fyzická zátěž zařazena do třetí kategorie.

Měření v roce 2012

a) Zátěž teplem

Měření mikroklimatických podmínek a energetického výdeje ze dne 27. 7. 2012 provedla společnost EKOLA group, spol. s r.o., akreditovaná ČIA, číslo zakázky 12.0239-06, číslo protokolu 1208064MKL06.

Posuzováno bylo pracoviště sklářských automatů. Na tomto pracovišti zaměstnanec provádí kontrolu chodu strojů, odběr vzorků, průběžnou kontrolu linek. Zmiňovanou práci lze z hlediska teplot rozdělit na dvě části: práce, která je prováděna v blízkosti sklářských linek (kontrola chodu strojů, odběr vzorků, průběžná údržba linek); práce, která je prováděna mimo sklářské linky (kontrola vzorků, záznam činnosti, řízení chodu linek z prostoru kontrolních stanišť). Časová expozice práce v blízkosti sklářských linek je cca 340 min v 8 hodinové směně, práce na kontrolních staništích je cca 90 minut v 8 hodinové směně. Zbytek času z 8 hodinové směny mají pracovníci přestávky, které tráví mimo pracoviště (denní místnost). V technologickém provozu jsou navrženy přestávky 2 x 10 min po 2 hodinách práce, 1x 30 minutová přestávka na oběd.

Pracoviště je tvořeno 6 výrobními linkami, jejichž obsluhu zajišťuje celkem 23 zaměstnanců na jedné směně, z toho 0 žen.

Výsledky měření uvádí tabulka č. 4. Z výsledků je zřejmé, že pracoviště horkého konce spadá do kategorie třetí, faktor zátěž teplem.

Tabulka č. 4: Naměřené hodnoty mikroklimatu

Posuzovaná profese	Hodnota	Operativní teplota	Relativní vlhkost vzduchu	Rychlost proudění vzduchu
		t_0 (°C)	rh (%)	v_a (m/s)
Obsluha sklářských linek (linka č. 16)	Zjištěná	46,1	25,7	0,58
	Požadavek	14,0 – 32,0	30 - 70	0,05 – 0,3
Obsluha sklářských linek (linka č. 11 - 15)	Zjištěná	53,6	19,8	0,52
	Požadavek	14,0 – 32,0	30 - 70	0,05 – 0,3
Kontrolní činnost – kontrolní stanoviště	Zjištěná	44,0	23,6	0,25
	Požadavek	14,0 – 32,0	30 - 70	0,05 – 0,3

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatu r. 2012

b) Fyzická zátěž

Při hodnocení krátkodobé a dlouhodobě únosné práce při zátěži zaměstnance teplem, se kromě mikroklimatických podmínek na pracovišti, musíme zabývat energetickým výdejem pracovníků, včetně stanovení pitného režimu. Pro pitný režim je kontrolním ukazatelem produkce potu.

Limity pro třídu práce II b: energetický výdej (m) 109-103, teplota 24-32, ztráta tekutin 0,9 – 2,8 litrů/1 °C (0,24 výše přepočítané náhrady nad základní hodnotu náhrady tekutin), náhrada vody 3,1 litrů.

Pro pracoviště sklářských linek byl vypočten pro 8 hodinovou směnu energetický výdej 130 W/m² (obsluha linek) a 106 W/m² (kontrolní stanoviště). Výpočet počítá s tepelnou izolací oděvu $I_{cl}=0,6$ clo.

Práce zaměstnanců byla zařazena do třídy práce II b – práce ve stoje s trvalým zapojením obou horních končetin (energetický výdej 130W/m²) a práce ve stoje (energetický výdej na spodní hranici kategorie 106 W/m²). Měření proběhlo na stanovištích v místě obsluhy linek a na kontrolních stanovištích M1 – M7, viz tabulka č. 5.

Tabulka č. 5: Hodnoty mikroklimatických veličin

Třída práce	Místo měření - profese	$t_{g170} - t_{g10}$ [°C]	$\varnothing t = t_g$ [°C]	t_0 [°C]
IIb	M1 obsluha linky + kontrolní stanoviště	9,2	46,0	45,7
IIb	M2 – M5 obsluha linek + kontrolní stanoviště (M6 – M7)	9,7	52,1	51,6

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatu r. 2012

Výsledky měření potvrdily, že na lince č. 16 je z naměřených hodnot maximální přípustná doba efektivní práce za celou směnu 294 minut. V případě časově váženého průměru hodnot zjištěných u této linky a hodnot na kontrolním pracovišti (pracovník obsluhuje linku 340 minut a 90 minut je na kontrolním stanovišti) je z naměřených hodnot max. přípustná doba efektivní práce za celou směnu 305 minut, respektive 265 minut při dosažení spodní hranice vlhkosti 30 %.

U linky č. 11- 15 výsledky potvrdily, že z naměřených hodnot je maximální přípustná doba efektivní práce za celou směnu 193 minut. V případě časově váženého průměru hodnot zjištěných u těchto linek a hodnot na kontrolním pracovišti (pracovník obsluhuje linku 340 minut a 90 minut je na kontrolním stanovišti) je z naměřených hodnot max. přípustná doba efektivní práce za celou směnu 205 minut.

Závěrem lze konstatovat, že při podmínkách odpovídajících průměrným hodnotám v pracovním prostoru obsluhy je maximální dlouhodobá expozice v průběhu 8 hodinové pracovní doby 194-291 minut při obsluze linek.

Na pracovišti nelze dodržet přípustné mikroklimatické podmínky, zároveň nelze dodržet ani úpravu doby práce v blízkosti sklářských linek, proto je nutné zařadit práci na pracovišti u sklářských linek a na kontrolním pracovišti do kategorie třetí.

Z hygienického hlediska je nutné upravit pracovní režim, zvětšit počet přestávek, v letních dnech řešit ochlazování vzduchu s ohledem na zabránění průvanu. Vzhledem ke ztrátám vody pocením, je nutné poskytovat zaměstnancům na pracovišti neomezený přísun tekutin.

Opatření k ochraně zdraví

Ke snížení dopadu překročených kategorií u rizikového faktoru teplo, společnost implementovala technická opatření formou vzduchotechnického potrubí přivádějícího čerstvý vzduch do prostoru tvářecích linek, dále byly provedeny stavební úpravy osazením větracích otvorů v obvodových stěnách haly a na střešní konstrukci byl instalován světlík pro zlepšení odvodu ohřátého vzduchu, větrací otvory včetně světlíku jsou osazeny tlumiči hluku, které zabraňují jeho šíření do venkovního prostředí.

Pro zajištění odpočinku je na pracovišti zrealizována akusticky izolovaná a klimatizovaná kabina tzv. odpočívárna, kde jsou vhodné mikroklimatické podmínky a zaměstnanci zde tráví bezpečnostní přestávky. Vzhledem k nutnosti stálé přítomnosti obsluhy tvářecích strojů, společnost přijala organizační opatření formou pravidelného střídání zaměstnanců, nejdéle po dvou hodinách prostřednictvím „rezervisty“.

Dalším opatřením jsou pravidelné zdravotní prohlídky u poskytovatele pracovnělékařských služeb. Na tyto prohlídky jsou zaměstnanci vysíláni jednou za dva roky. Zaměstnavatel má uzavřenou písemnou smlouvu o poskytování pracovnělékařské péče.

Zaměstnanci mají k dispozici neomezené množství ochranných nápojů, které jsou umístěny u jednotlivých tvářecích strojů a pro pravidelné doplnění potřebných vitamínů a minerálů zaměstnavatel poskytuje iontové nápoje.

Pro další ochranu jsou zaměstnancům poskytovány osobní ochranné pracovní prostředky: pracovní kalhoty, pracovní obuv, pracovní tričko, sluchátkové chrániče sluchu 3M Peltor Optime III, obyčejné prstové rukavice, tepelně odolné rukavice, pokrývka hlavy, ručník. Intervaly a typ poskytovaných osobních ochranných pracovních prostředků je stanoven interní směrnici schválené vedením společnosti.

4.3.2 Hala třídění (studený konec)

Vyhodnocení akustické situace

Vyhodnocení akustické situace bylo provedeno v třídící hale (studený konec). Měření hluku provedla KHS Plzeň v roce 1998 na jednotlivých pracovních místech expedice a vizuální kontroly. Toto měření a hodnocení bylo provedeno podle staré metodiky měření, která byla zakotvena v hygienickém předpisu sv. 37 z r. 1977, směrnice č. 41, příloha k vyhl. č. 13/1977 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a směrnice č. 42, jímž se stanoví způsob měření a hodnocení hluku a ultrazvuku v pracovním prostředí.

Měření bylo provedeno ve II. třídě přesnosti. Na jednotlivých pracovních místech v hale třídění (studený konec) se hodnoty hluku pohybovaly v rozsahu 83,8 dB – 92,2 dB, viz tabulka č 6. Ekvivalentní hladina hluku byla 83,8 dB. Všichni pracovníci v hale třídění, kteří provádějí kontrolu chodu třídící linky, vizuální kontrolu výrobků, balení a expedici hotových výrobků, byli zařazeni do třetí kategorie.

Tabulka č. 6: Souhrn naměřených hodnot

Měřicí místo	L_{EQ} (dB)	L_{Amax} (dB)	N
Výrobní linka, vizuální kontrola, balení a expedice	83,8	92,2	82 (2 KHz)

Zdroj: Protokol z měření hluku r. 1998

Další měření hluku v tomto provozu bylo provedeno po rekonstrukci závodu v roce 2012, číslo protokolu 1208066PP06, číslo zakázky 12. 0410 – 06 měření ze dne 27. 7. 2012.

Předmětem měření byl hluk v pracovním prostředí na pracovišti třídírny (studený konec), u pracovníků obsluhující výrobní linky č. 16, 15 a č. 11.

Výsledky měření jsou sumarizovány v tabulce č. 4. Pracovníci, kteří obsluhují třídící linky, se pohybují po celé hale, a proto byla stanovena jednotná celosměnová hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ 87,0 dB podle časové expozice pobytu na jednotlivých pracovních místech třídících linek v charakteristické směně.

Hodnoty měření potvrdily zařazení do třetí kategorie u práce zaměstnanců, kteří obsluhují výrobní linky, faktor hluk.

Tabulka č. 7: Souhrn naměřených hodnot, hodnotící výroky

Pracovní pozice (profese)	Hygienický limit		Hodnotící limit		Výsledné hodnoty	
	LCpeak [dB]	$L_{Aeq,8h}$ [dB]	LCpeak [dB]	$L_{Aeq,8h}$ [dB]	LCpeak [dB]	$L_{Aeq,8h}$ [dB]
Obsluha třídící linky	140	85	138,4	83,4	114,7	87,0

Zdroj: Protokol z měření hluku r. 2012

Vyhodnocení tepelné zátěže

Měření tepelně – vlhkostního mikroklimatu provedl dne 30. 11. 2004 Zdravotní ústav se sídlem v Plzni, akreditovaná laboratoř ČIA, protokol č. 333/2004.

Předmětem byla hala pro výrobu farmaceutického zboží, konkrétně linka č. 4.

Pracovní činnost zaměstnanců na pozici třídič/ka je vykonávána buď vsedě při kontrole lahviček, nebo se jedná o práci vstoje, kdy probíhá kontrola chodu linky a přenášení břemen do 10 kg při nakládání výrobků na palety. Jednu linku obsluhují 2 ženy, které střídavě vykonávají práci vsedě a vstoje, střídání probíhá po 30 minutách. Práce je vykonávána v nepřetržitém provozu, délka směny je 8 hodin, přestávka na oběd 30 minut.

Z důvodu střídání pracovních míst je pracoviště zařazeno do třídy práce I – práce vsedě spojená s kontrolou jakosti výrobků (energetický výdej $M \leq 80 \text{ W/m}^2$) a třídy práce IIb – ostatní činnosti pracovníků (energetický výdej M je 105 – 130 W/m^2).

Pracovní oděv tvoří: vzdušná síťovaná čapka, rukavice, dlouhé bavlněné kalhoty, blůza s krátkým nebo dlouhým rukávem, lehké ponožky a lehká obuv. Tepelný odpor oděvu odpovídá charakteristice 0,5 až 1 clo.

Hala má zajištění nepřetržitý, nucený přívod a odvod vzduchu klimatizací. Přívodní vzduch je filtrován a jeho proudění je usměrňováno ruční regulací.

Pracovní činnost u linky je 450 minut za směnu + přestávka 30 minut (3 x 10 minut v oddělené místnosti)

Měření proběhlo na 4 stanovištích: M1 – kontrola jakosti výrobků ve světelném poli, M2 – u výstupu linky při nakládání výrobků na palety, M3 – kontrola chodu zadního prostoru linky, M4 – kontrola chodu předního prostoru linky, hodnoty z měření jsou uvedené v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8: Souhrn naměřených hodnot

Třída práce	Místo měření - profese	$t_{g170} - (110) t_{g15}$ [°C]	$\varnothing t = t_g$ [°C]	t_0 [°C]
I	M1	0,7	22,6	22,6
IIb	M2	5,4	25,2	25,2
IIb	M3	2,3	21,9	21,9
IIb	M4	1,4	22,2	22,2

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatu r. 2004

Tabulka č. 9: Výsledky mikroklimatických podmínek pro pracovníky obsluhující třídící linky

Posuzovaná profese	Hodnota	Operativní teplota	Relativní vlhkost vzduchu	Rychlost proudění vzduchu
		t_0 (°C)	rh (%)	v_a (m/s)
M1 třída práce I	Zjištěná	22,6	26,5	0,07
	Požadavek	20 – 28	30 – 70	0,1 – 0,2
M2 – M4 (Ø) třída práce II b	Zjištěná	23,6	24,2	0,33
	Požadavek	14 – 26	30 – 70	0,2 – 0,3

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatu r. 2004

Z výsledků měření uvedených v tabulce č. 9 je zřejmé, že operativní teplota na pracovišti odpovídá rozsahu přípustných hodnot. Rychlost proudění vzduchu je rovněž vyhovující. Relativní vlhkost vzduchu je nízká, patrně je způsobena vysušováním vzduchu technologickými zdroji tepla a malou výměnou vzduchu.

V závěru můžeme říci, že nejsou překračovány dlouhodobě únosné hodnoty tepelné zátěže, proto není nutné omezovat dobu práce.

Další měření mikroklimatických podmínek v pracovním prostoru třídirny proběhlo dne 27. 7. 2012, které provedla společnost EKOLA group, spol. s r.o., akreditovaná ČIA., číslo protokolu 1208065MKL06, číslo zakázky 12.0410 – 06. Posuzováno bylo pracoviště třídící linky.

Zaměstnanci na tomto pracovišti provádějí střídavě práci vsedě, která je spojena s lehkou manuální prací a ve stoje, kdy se pohybují kolem linky třídění za účelem odebírání vzorků, kontroly chodu linek, odběru skla a balení. Ve výrobní hale je instalováno 6 výrobních linek (č. 11 až 16). U každé linky se pohybují 3 – 4 pracovníci. Uvedená činnost je tak zařazena do třídy práce IIa a IIb – práce vsedě nebo vstoje spojená s lehkou manuální prací (uvažovaný energetický výdej M je 81 – 106 W/m²). Pracovní oděv tvoří: vzdušná síťovaná čapka, rukavice, pracovní obuv, pracovní kalhoty, tričko s krátkým rukávem. Tepelný odpor oděvu I_{cl} = 0,5 – 0,6 clo (stanoveno pro pevnou obuv, spodní prádlo, kalhoty, tričko s krátkým rukávem, ponožky).

Časová expozice obsluhy linek činí 450 minut v 8 hodinové směně, 30 minut přestávka, pracovníci se v obsluze střídají, přestávky: pouze v době oběda 30 minut.

Měření bylo uskutečněno na 3 místech uvedených v tabulce č. 10: M1 - linka č. 14 – vstup linky, M2 - linka č. 15 – odběr z výrobní linky, M3 - linka č. 16 – supervizor, kontrola skla.

Tabulka č. 10: Souhrn naměřených hodnot

Třída práce	Místo měření - profese	$t_{g170} - t_{g10}$ [°C]	$\varnothing t = t_g$ [°C]	t_0 [°C]
Ila	M1	-1,2	33,0	33,0
I Ib	M2	-1,7	36,4	36,4
I Ia	M3	-0,5	30,9	30,9

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatických podmínek r. 2012

Tabulka č. 11: Výsledky mikroklimatických podmínek pro pracovníky obsluhující třídící linky

Posuzovaná profese	Hodnota	Operativní teplota	Relativní vlhkost vzduchu	Rychlost proudění vzduchu
		t_0 (°C)	rh (%)	v_a (m/s)
Začátek linky-vstup, pracovník sedí, kontrolní činnost, třída práce I Ia	Zjištěná	33,0	44,8	0,25
	Požadavek	26,0	30 - 70	0,05 – 0,3
Odběr, pracovník stojí, třída práce I Ib	Zjištěná	36,4	43,4	0,12
	Požadavek	32,0	30 - 70	0,05 – 0,3
Supervizor, kontrola skla, pracovník sedí, třída práce I Ia	Zjištěná	30,9	47,2	0,22
	Požadavek	26,0	30 - 70	0,05 – 0,3
Průměr-střídání pracovníků na pracovních pozicích	Zjištěná	33,5	45,1	0,2
	Požadavek	26,0	30 - 70	0,05 – 0,3

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatických podmínek r. 2012

Výsledné hodnoty ukazují, že přípustné optimální teploty nejsou splněny. Při posuzování pracovní činnosti obsluhy linky třídění skla byla z naměřených hodnot určena max. přípustná dlouhodobá doba efektivní práce za celou 8 hodinovou směnu bez omezení.

Na základě výsledků uvedených v tabulce č. 11, jsou pracovníci zařazeni do třetí kategorie. Pokud by došlo na pracovním místě obsluhy třídící linky k překročení teploty nad 36 °C, musí být uplatněn režim střídání práce a bezpečnostní přestávky. Na základě dosažených výsledků bylo společnosti doporučeno instalovat klimatizaci, která by zejména v letních měsících řešila ochlazování vzduchu (nesmí vznikat průvan) a dodržovat pitný režim na pracovišti.

Po provedení instalace nuceného přívodu a odvodu vzduchu s adiabatickým chlazením, pro pracoviště třídírny skla, bylo provedeno opakované měření mikroklimatických podmínek v pracovním prostoru třídírny dne 10. 7. 2015 společností EKOLA group, spol. s r.o., akreditovaná ČIA., číslo protokolu: 1507048MKL06, číslo zakázky 15.0392-06.

Zařazení práce zůstalo ve třídě práce IIa a IIb – práce vsedě nebo vstoje spojená s lehkou manuální prací (uvažovaný energetický výdej M je 81 – 106 W/m²). Pracovní oděv tvoří: vzdušná síťovaná čapka, rukavice, pracovní obuv, pracovní kalhoty, tričko s krátkým rukávem. Tepelný odpor oděvu I_{cl} = 0,5 – 0,6 clo (stanoveno pro pevnou obuv, spodní prádlo, kalhoty, tričko s krátkým rukávem, ponožky). Obsluha linky je 450 minut za směnu, přestávky: pouze v době oběda 30 minut. Instalováno 6 výrobních linek, pracovníci se na jednotlivých pozicích střídají, u každé linky se pohybují 3 – 4 pracovníci.

Tabulka č. 12: Výsledky mikroklimatických podmínek pro pracovníky obsluhující třídící linky

Posuzovaná profese	Hodnota	Operativní teplota	Relativní vlhkost vzduchu	Rychlost proudění vzduchu
		t_0 (°C)	rh (%)	v_a (m/s)
M1 - Odběr, pracovník stojí, třída práce IIb	Zjištěná	24,5	29,5	0,27
	Požadavek	32,0	30 – 70	0,05 – 0,3
M2 - Kontrola skla, pracovník sedí, třída práce IIa	Zjištěná	23,2	31,7	0,16
	Požadavek	26,0	30 – 70	0,05 – 0,3
M3 – Kontrola skla, pracovník sedí, třída práce IIa	Zjištěná	21,1	37,7	0,24
	Požadavek	26,0	30 – 70	0,05 – 0,3
M4 – Kontrola, výstup z chladicí pece, pracovník stojí, třída práce IIb	Zjištěná	22,2	38,5	0,25
	Požadavek	32,0	30 – 70	0,05 – 0,3
M5 – Kontrola skla, pracovník sedí, třída práce IIa	Zjištěná	21,0	35,8	0,19
	Požadavek	26,0	30 – 70	0,05 – 0,3
M6 – Kontrola skla, pracovník sedí, třída práce IIa	Zjištěná	24,8	27,1	0,11
	Požadavek	26,0	30 – 70	0,05 – 0,3
Průměr střídání pracovníků na pracovních pozicích	Zjištěná	22,8	33,4	0,2
	Požadavek	26,0	30 – 70	0,05 – 0,3

Zdroj: Protokol z měření mikroklimatických podmínek r. 2015

Výsledky měření uvedené v tabulce č. 12, byly provedeny za účelem posouzení tepelné zátěže. Průměrné hodnoty t_0 , v_a , rh splňují požadované hodnoty pro třídu práce IIa/IIb.

Opatření k ochraně zdraví

Pracoviště studeného konce je rozděleno na třídící část a manipulační část, obě části jsou od sebe odděleny plastovými plentami v celé výšce pracoviště, a to z důvodu zabránění šíření hluku a tepla z třídící části. Dalším technickým opatřením je adiabatické chlazení přivádějící čerstvý a ochlazený vzduch, který je rovnoměrně distribuován textilními rukávy na jednotlivá pracoviště. Součástí adiabatického chlazení jsou odsávací ventilátory odvádějící ohřátý vzduch. Pro zlepšení tepelně vlhkostních podmínek bylo realizováno adiabatické chlazení. Účinnost chlazení byla ověřena měřením tepelné zátěže a pracoviště studeného konce se nově zařadilo do druhé kategorie. Fyzická zátěž je řešena organizačním opatřením, kdy se zaměstnanci střídají na jednotlivých pracovištích tak, aby ruční manipulace břemen nepřesáhla zákonné limity.

Zaměstnanci mají na pracovišti k dispozici neomezené množství tekutin a jsou jim pravidelně přidělovány iontové nápoje pro doplnění minerálů a vitamínů. Dále jsou zaměstnanci vysíláni v zákonných intervalech na lékařské prohlídky k poskytovateli pracovně lékařské péče.

Mezi další bezpečnostní opatření patří poskytování osobních pracovních pomůcek: pracovní obuv, pracovní tričko, pracovní kalhoty, zátkové chrániče sluchu dle potřeby. Způsob přidělování osobních ochranných pracovních prostředků je řešen v interní směrnici.

4.3.3 Kmenárna

Prašnost v provozu Kmenárna

Měření prašnosti v provozu Kmenárna provedla v roce 2000 laboratoř Keramika Horní Bříza, akreditovaná ČIA, číslo protokolu AV 2000 – 788. V době odběru obsluhovali zařízení kmenárny 3 zaměstnanci, profese kmenař pracovní doba 7,5 hod. s 30 minutovou přestávkou na svačinu. Zaměstnanci po příchodu na pracoviště začínají s přípravou sklářského kmene. Vstupní suroviny se automaticky navažují ze zásobníku a pásovým dopravníkem dopraví do mísiče. Po přemístění je sklářský kmen přesypán do kontejnerů. Vstupní suroviny pro přípravu kmene: sklářský písek, vápenec, dolomit, soda a další doplňující složky zajišťující kvalitu utavené skloviny. Stacionární odběry byly dvoustupňové. Odběrová soustava: 150 cm nad zemí. Specifikace metody: standardní metoda měření prašnosti v pracovním prostředí dle AHEM, příloha č. 8/1976. Použité přístroje: prachoměr ZMP 01, prachoměr ZMP 11, mikrovláknité

filtry AFPC, analytické váhy METLER TOLEDO AG 425, odběrová soustava CIP 50-18, polyuretanové filtry, vlhkoměr THZ 1 EXT, odběrová soustava CIP 50 – 17.

Tabulka č. 13: Kmenárna – měření prašnosti

Místo odběru	Doba odběru (min.)	Množství (l)	Teplota (°C)	Vlhkost (%)	Koncentrace (mg/m ³)	PEL PELr (mg.m ⁻³)
Kmenárna – střed haly						
Celková	635	12 471	20,3	79	2,16	10
Respirabilní frakce					0,12	0,1
Hrubá frakce					2,04	
Násyp do mísiče						
Celková	630	11 469	23,6	69	1,95	10
Respirabilní Frakce					0,15	0,1
Hrubá frakce					1,8	

Zdroj: Protokol z měření prašnosti r. 2000

Z výsledků měření prašnosti vyplývá, že přípustný expoziční limit pro celkový prach je dodržen. Naproti tomu, ale přípustný expoziční limit pro respirabilní frakci dodržen není.

Měření prašnosti v provozu Kmenárna, které bylo provedené po rekonstrukci objektu v roce 2014, provedla Zkušební laboratoř č. 1329 EKOLA group, akreditovaná ČIA, č. zakázky 14.0156 – 08, č. protokolu 1404039KP08 Měření v pracovním prostředí bylo provedeno za účelem zjištění celkové frakce prachu na pracovních místech.

V Kmenárně byli zaměstnaní dva pracovníci, profese kmenař. Během odběru pracovníci obsluhovali stroje, nebo prováděli kontrolu a úklid. Ve výrobní hale probíhá jednosměnný 7,5 hodinový provoz s třicetiminutovou přestávkou na oddech. Typ činnosti v době měření a její časový průběh je zachycen v časovém snímku měřicích míst, viz tabulka č. 14.

Metodika měření: byla použita standardní metoda měření popsána v příloze NV. č. 361/2007 Sb., jejíž součástí bylo gravimetrické stanovení celkové, respirabilní a PM10 frakce prachu. Použité přístroje: odběrové čerpadlo SKC AirChek model 224 – PCXR8, IOM hlavice, membránové filtry, PUF vložka, Meteorologická stanice

Testo 445, digitální průtokoměr Bios Int. Corporation typ Defender 510 – H, analytické váhy Sartorius typ CP225D – OCE.

Za zdroj škodlivin v ovzduší bylo označeno strojní zařízení, které slouží pro vážení a přípravu sklářského kmene složeného z těchto surovin sklářský písek, recyklát střepek, soda, dolomit, znělec, petrolkoks. V době měření bylo v provozu centrální odsávání prachu z dopravníkových cest a z přesypů surovin.

Tabulka č. 14 – Časový snímek měřicích míst

Měřicí místo	Profese	Čas (min)	Činnost v době měření
Kmenárna			
M1	kmenař	204	úklid, čištění a kontrola provozu
		30	Přestávka
M2	Kmenař	120	navážení střepek ze zásobovacího boxu do kmenárny za pomoci nakladače
		78	úklid, čištění a kontrola provozu
		30	přestávka

Zdroj: Protokol z měření prašnosti r. 2014

Tabulka č. 15 – Naměřené koncentrace prachu

Měřicí místo	Odebráno litrů	Obsah SiO ₂	Vyvážka a (mg)	Obsah prachu (mg.m ⁻³)	PEL (mg.m ⁻³)	PEL _R	PEL _C
M1	468,7	nestano veno	R: 0,52 C: 2,50	1,11 ± 0,31 5,33 ± 0,39	0,82 10,00	135%	53%
M2	454,1	12,24%	R: 0,61 C: 1,49	1,34 ± 0,32 3,28 ± 0,35	0,82 10,00	164%	33%

Zdroj: Protokol z měření prašnosti r. 2014

Výsledky měření celkového prachu prokazují splnění hygienického limitu pro celkový prach. Přípustný expoziční limit pro respirabilní frakci není dodržen.

Opatření k ochraně zdraví

V pracovním prostředí kmenárny byla realizována opatření směřující k ochraně zdraví před prašností v tomto provozu, které trvají i v současné době.

Jako technické opatření ke snížení prašnosti jsou veškeré dopravníkové cesty sypkých surovin zakrytovány plechy, na vrchních částech skladových sil jsou tkaninové

filtry. Na pracovišti je řešen centrální odprašovací systém, který odsává prach z dopravníkových cest surovin, z přesypů a z navažovacího zařízení.

Technicky nelze snížit prašnost v tomto provozu, a proto jsou pracovníci vybaveni vhodnými OOPP: k ochraně dýchacích cest jsou pracovníci v tomto provozu vybaveni polomaskou vybavena filtry proti prachu, protiprašné filtry si pracovníci mohou měnit dle potřeby. Veškeré OOPP jsou řízeny organizační směrnici, ve které je stanovena četnost a typ přidělovaných osobních ochranných prostředků. Ke snížení sekundární prašnosti je prováděn úklid kmenárny v pravidelných intervalech.

Pracovně lékařské prohlídky jsou stanoveny lékařem PLS, který provádí vstupní, periodické, případně výstupní lékařské prohlídky, stejně jako dohled pracovišť a poradenskou činnost podle písemné smlouvy, která má náležitosti vyplývající ze zákona č. 373/2011 Sb., ve spojení s vyhl. č. 79/2013 Sb. Zaměstnanec vysílá na lékařské prohlídky jejich přímý vedoucí na výzvu personálního manažera a na základě vyplněné žádanky na provedení vstupní nebo periodické lékařské prohlídky.

Chemické látky a směsi

Ve společnosti se nacházejí chemické látky a směsi, které se používají jako podpůrný prostředek k zajištění výroby. Větší množství chemických látek a směsí je uloženo v samostatném objektu, který je umístěn mimo hlavní výrobní budovy – sklad chemických látek a směsí, sklad motorové nafty, olejů a mazadel.

V tomto objektu je uskladněna především motorová nafta 2000 l, síran železitý 860 kg, hydroxid sodný 40 % 900 kg, Mogul komprimo VDL 46 200 l, Mogul M6ADS II Plus 1000 l, Paramo HM 68 1000 l. V hlavních výrobních halách jsou tyto látky v množství potřebném pro aktuální výrobu. Ostatní chemické látky se vyskytují v pouze v omezeném množství. Nebezpečné vlastnosti používaných chemických látek a směsí se klasifikují na toxicitu pro reprodukci – kategorie 1A, 1B, 2, žíravost pro kůži – kategorie 1A, 1B, 1C se standardní větou o nebezpečnosti H314, karcinogenita – kategorie 1A, 1B, 2. Při nahlédnutí do registru chemických látek a směsí se zde vyskytují karcinogenita – montážní pěna, novafix, toxicita pro reprodukci – ředidlo S6000, vrchní barva C2001, speciální nitroředidlo C6000, superSolder Flux, žíravost pro kůži – certincoat TC100, domestos 24H Plus Pine Fresh a White Shine, hydroxid sodný 40 %, novalon, savo original, síran železitý, steel mate, storm base a uptop.

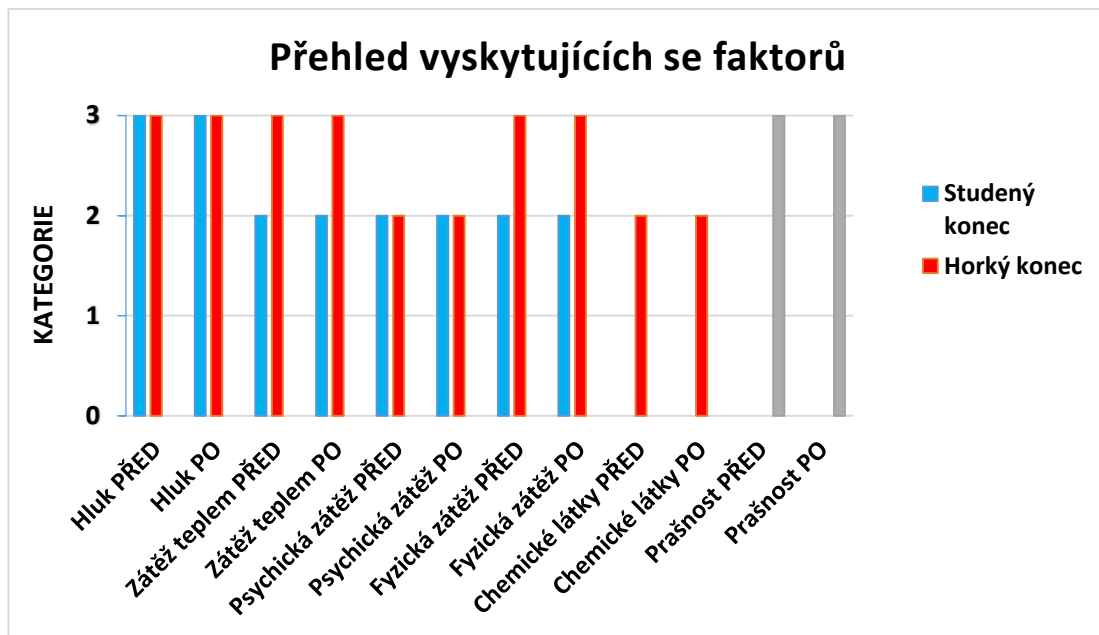
Při pracovní činnosti s chemickými látkami a směsmi jsou zavedena opatření k ochraně zdraví zaměstnanců. Byla vypracována písemná pravidla o bezpečnosti, ochraně zdraví a ochraně životního prostředí při práci s chemickými látkami a směsmi, která byla schválena Krajskou hygienickou stanicí Plzeňského kraje se sídlem v Plzni a zaměstnanci mají tato pravidla k dispozici na svých pracovištích. Dále má zaměstnavatel vypracován registr chemických látek a směsí a ke každé chemické látce a směsi je k dispozici aktuální bezpečnostní list.

Zaměstnanci společnosti jsou důsledně seznámeni s obsahem a umístěním bezpečnostních listů a výše uvedených písemných pravidel. Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům pracujícím s chemickými látkami a směsmi také osobní ochranné pracovní prostředky, dle typu a vlastností uvedených v bezpečnostním listě dané chemické látky a směsi. Přidělování osobních ochranných pracovních prostředků je řešeno ve schválené interní dokumentaci v souladu s bezpečnostním listem.

Jako prevence proti negativním účinkům chemických látek a směsí jsou ve společnosti instalována i technologická opatření, především odsávací technologie tzv. horkého postřiku lahví, kdy se horký postřík Certincoat TC 100 aplikuje na horké lahve v nanášecím boxu, který je zároveň odsáván ventilátory odvádějící výpary do čistící technologie. Zaměstnanci tak s danou chemikálií přijdou do styku pouze při výměně balení.

Vzhledem ke způsobu nakládání s chemickými látkami, se nepředpokládá, že by došlo k překročení hygienických limitů pro výše uvedené látky, proto nebylo měření chemických látek v daném pracovním prostředí provedeno. Koncentrace chemických látek nepřesahuje množství, která by vedla k zařazení práce do druhé kategorie.

Graf č. 1: Vyskytující se faktory v pracovním prostředí



Zdroj: Vlastní výzkum

5. Diskuze

Společnost Stölzle Union s.r.o. je součástí sklářského holdingu, který má závody zabývající se sklářskou výrobou v několika zemích: Rakousko, Francie, Polsko, Anglie. Tyto pobočky mezi sebou spolupracují ve všech oblastech v oboru jejich podnikání, včetně bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců. Na základě poskytnutých informací se i přes rozdílná právní omezení zemí na bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců, v těchto závodech vyskytují společné znaky pro faktory pracovního prostředí. Vyskytují se zde rizikové faktory např. hluk, zátěž teplem, fyzická zátěž a prach. Toto potvrdil i můj výzkum, jelikož ve zkoumané společnosti se vyskytují stejné faktory pracovního prostředí.

Faktor hluk je pro sklářský průmysl typický, ve společnosti se vyskytuje na horkém i studeném konci, a to před i po rekonstrukci sklárny.

Důvodem výskytu hluku na pracovišti horkého konce je fakt, že sklářská výroba je dnes plně automatizována za použití strojů, které dokáží vyrobit velké množství výrobků v krátkém časovém intervalu. Tyto stroje jsou zdrojem hluku na pracovišti. Na horkém konci bylo provedeno měření na základě místního šetření Krajské hygienické stanice se sídlem v Plzni, za účelem kategorizace, neboť zaměstnavatel je dle vyhlášky č. 432/2003 Sb., povinen zařazovat práce do příslušné kategorie na základě výsledků z měření.

Výsledky měření akustické situace na pracovišti horkého konce v roce 2006 jsou v porovnání s naměřenými hodnotami v roce 2012 vyšší. Při měření v roce 2006 byly na horkém konci celkem 4 výrobní linky. Pracovní činnost zaměstnance s trvalým pracovištěm na horkém konci byla zařazena do třetí kategorie ($L_{Aeq,8h} = 102,2$ dB; 103,6 dB; 103,9 dB; 97,3 dB). Po rekonstrukci v roce 2012 byla výrobní kapacita navýšena umístěním dalších dvou linek, celkem na šest. Naměřené hladiny hluku navýšením linek nevzrostly, jak by se dalo logicky očekávat, ale naopak se snížily (99,8 dB; 100,9 dB; 100,3 dB; 99,0 dB; 101,5 dB; 102,8 dB). Dle vyhlášky č. 432/2003 Sb., jsou hodnoty pro kategorii třetí v rozmezí 85-104,9 dB, práce tedy zůstala v této kategorii, i když došlo ke snížení expozice hlukem na měřených pracovních místech. Snížení hladin hluku připisují modernizaci výrobní haly (větší rozměry haly, širší rozestupy mezi výrobními linkami).

Vedení společnosti nadlimitní hodnoty hluku řeší na těchto pracovištích opatřením k ochraně zdraví. V souladu se zákoníkem práce (zákon č. 262/2006 Sb.) poskytuje

zaměstnancům k ochraně zdraví osobní ochranné pracovní prostředky. Jsou to zátkové a sluchátkové chrániče sluchu 3M Peltor Optime III. Intervaly a typ poskytovaných osobních ochranných pracovních prostředků je stanoven v organizační směrnici schválené vedením společnosti. Vzhledem k tomu, že na pracovišti horkého konce nebyla zjištěna nemoc z povolání, můžeme konstatovat, že tyto opatření jsou vhodně navržena.

Vnímání zvuku je zajištěno buď vzdušným, nebo kostním vedením, na základě tohoto poznatku bych uvažovala o změně OOPP pouze na mušlové chrániče, které zajišťují ochranu kostí a chrupavčitých tkání v okolí ucha. Vzhledem k rizikovému pracovišti a pohybu manipulační techniky a ostatních pracovníků by nebyla vhodná kombinace obou typů ochrany z důvodu ztráty vnímání okolí a ohrožení bezpečnosti zaměstnanců.

Faktor hluk se vyskytuje i na studeném konci výroby skla. Původcem hluku jsou pásové dopravníky, na kterých jsou unášeny výrobky ze skla. Hluk vzniká nejen z pohybu dopravníků, ale i ze skleněných výrobků, které dopravník transportuje. Z tohoto důvodu je nutné i na tomto pracovišti hodnotit faktor hluk. Zdrojem hluku může být i vzduchový vibrátor, prostřednictvím něhož dochází k uvolnění skleněných výrobků, které brání pohybu dopravníku tím, že popadají nebo jiným způsobem způsobí zastavení pohybu dopravníku.

Hluk byl měřen v roce 1998, výsledné hodnoty byly $LeQ = 83,8$ dB; $L_{max} = 92,2$ dB. Další měření bylo uskutečněno v roce 2012, výsledné hodnoty $L_{aeq} = 87$ dB; $L_{cpeak} = 114,7$ dB. Před i po rekonstrukci je hluk v tomto provozu dle naměřených hodnot v kategorii třetí.

I přes modernizaci strojního zařízení byly naměřené hodnoty z roku 2012 vyšší než v roce 1998. Můžeme předpokládat, že na zvýšení hodnot má vliv navýšení výrobních linek, a s tím spojený pohyb více lahvíček po dopravnících, včetně umístění většího počtu vibrátorů.

I na studeném konci jsou zaměstnancům poskytovány OOPP k ochraně sluchu, tj. zátkové chrániče sluchu dle potřeby. Z mého pozorování při pohybu na studeném konci vyplynulo, že někteří zaměstnanci nepoužívají přidělené OOPP i přesto, že byli seznámeni s kategorizací daného pracoviště, možnými zdravotními důsledky a se způsobem jejich používání. Po diskuzi se zaměstnavatelem mi bylo objasněno, že pracovníci při používání zátkových chráničů sluchu nevnímají okolí (padající lahve, pohyb vysokozdvizných vozíků).

Řešením je tedy technologické opatření – výměna nastávajících vibrátorů za méně hlučný typ. Zaměstnavatel zahrnul toto řešení do investičního plánu budoucích let, kdy po instalaci bude provedeno nové měření, které by mělo prokázat účinnost tohoto řešení. V případě, že by nové měření prokázalo snížení kategorie hluku, dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., by zaměstnanci nemuseli povinně nosit ochranu sluchu, ale měli by jí pouze k dispozici.

Při překročení hygienických limitů a nedostatečné ochraně může mít hluk negativní zdravotní účinky. Dle článku o zdravotních rizicích ze stránek SZÚ při působení nadměrného hluku na sluchový aparát může dojít k poškození nervových buněk Cortiho aparátu vnitřního ucha. U zaměstnanců, kde je dlouhodobá expozice hladiny hluku 65 dB a více, může docházet k ovlivnění kardiovaskulárního systému. Dalšími nežádoucími účinky hluku na lidské zdraví je vliv na spánek a komunikaci.

Pracoviště horkého konce je zatíženo i faktorem tepelné zátěže z důvodu sálání tepla z použité technologie. Největším zdrojem tepla je tavící agregát, kde se taví suroviny při teplotách 1300 – 1500 °C, otevřený oheň v pracovní části a teplota vytvarovaných výrobků 400 – 600° C, odpadní teplo z komorových pecí pro předehřívání forem a z chladicích pecí pro chlazení výrobků.

Měření mikroklimatických podmínek se uskutečnilo v roce 2000, a poté v roce 2012. Znakem horkého konce je nadměrná zátěž teplem, důkazem toho jsou naměřené hodnoty, které jsou uvedeny v kapitole Výsledky, tabulka č. 3 a tabulka č. 4. V obou případech je pracovní prostředí horkého konce zařazeno do kategorie třetí.

Změna výkonu tavícího agregátu z 80 tun na 140 tun utavené skloviny za den, a s tím spojené požadavky na vyšší teploty k utavení většího množství skloviny se zvýšila tepelná zátěž pracoviště, důkazem toho jsou měřené hodnoty mikroklimatických podmínek.

Působení vysokých teplot na lidský organismus může mít dle webové stránky Health and Safety Executive negativní důsledky na lidské zdraví. Jako nejčastěji vyskytující poruchy zdraví jsou křeče způsobené horkem. Mezi další patří úpal a vyčerpání z horka. Z důvodu specifického technologického postupu výroby skla, kdy je za potřebí vysokých teplot, nelze snížit tepelná zátěž pracoviště. Proto zaměstnavatel předchází těmto zdravotním komplikacím poskytováním neomezeného množství tekutin a speciálních nápojů pro doplnění vitamínů a minerálních látek, umožněním bezpečnostních přestávek.

Veškeré legislativní požadavky jsou zaměstnavatelem splněny, toto dokazují pravidelné kontroly ze strany inspektorátu práce a Krajské hygienické stanice, při těchto kontrolách nebyly nalezeny žádné závažné nedostatky.

Fyzická zátěž na horkém konci byla provedena výpočtem energetického výdeje podle třídy práce. Na základě tohoto výpočtu byla stanovena výsledná kategorie třetí. Tato kategorie zůstala stejná i v roce 2012.

Vzhledem k podílu odpadního tepla z výstupu chladicích pásových pecí a pecí pro zatahování balicí fólie se zátěž teplem vyskytuje i na pracovišti studeného konce. Výsledky měření tohoto faktoru jsou posuzovány v roce 2004 a 2012, následně v roce 2015. Pokud porovnáme naměřené hodnoty z roku 2004 uvedené v tabulce č. 9 s hygienickými požadavky, zjistíme, že není nutné omezovat dobu práce, nejsou překračovány dlouhodobě únosné hodnoty tepelné zátěže. Po rekonstrukci bylo měření provedeno v roce 2012. Z hodnot můžeme vyčíst, že hygienické požadavky pro operativní teplotu jsou překročeny, výsledná kategorie je třetí. Překročení operativní teploty je zřejmě způsobeno větším počtem chladicích pásových pecí a pecí pro zatahování fólie. Dalším důvodem je větší množství lahví, které i po zchlazení v chladicích pásových pecích stále vyzařují teplo. Po dokončení technologického opatření instalace nuceného přívodu a odvodu vzduchu s adiabatickým chlazením bylo provedeno opětovné měření v roce 2015. Hodnoty byly sníženy a splňují hygienický limit stanovený vyhláškou č. 432/2003 Sb., pro kategorii druhou. Zaměstnavatel, tak úspěšně implementovat technologické opatření.

Dle Evropské sítě pro křemen (European Network for Silica) NEPSI, která v roce 2006 podepsala "Dohodu o ochraně zdraví pracovníků prostřednictvím správné manipulace a správného používání krystalického křemene a produktů, které ho obsahují, je prašnost s obsahem křemičité složky pro sklářský průmysl typická. Toto potvrdil i můj výzkum, neboť ve zkoumané provozovně je překročen hygienický limit respirabilní frakce (fibrogenní prach). Měření před a po rekonstrukci viditelně prokazuje, že celková prašnost vyhovuje hygienickému limitu, překročena je pouze respirabilní složka prachu. Na základě měření zaměstnavatel realizoval určitá technická opatření, která jsou společně s poskytnutými OOPP dostatečnou ochranou proti působení na zdraví zaměstnanců.

Dle sdělení zaměstnavatele pracují na tomto pracovišti dlouhodobě stálí zaměstnanci, u kterých preventivní periodická zdravotní prohlídka neodhalila žádné

společné znaky pro onemocnění v důsledku vystavování rizikovému faktoru prachu, proto můžeme říci, že aplikovaná opatření jsou navržena správně.

Jedno z nejzávažnějších onemocnění v souvislosti s výskytem prachu s obsahem křemičité složky, o které píše Pelclová v knize Nemoci z povolání a intoxikace (2014), je silikóza. Silikóza vzniká v důsledku usazování oxidu křemičitého v plicích. Ve sklářském průmyslu se materiály s obsahem křemičitých složek využívají, a proto je nutné používat dostatečné ochranné pomůcky. Silikóza patří do seznamu nemocí z povolání.

V příloze č. 5 je přiložena žádanka o provedení lékařské prohlídky, na základě které jsou zaměstnanci vysíláni zaměstnavatel k poskytovateli pracovnělékařských služeb, se kterým má zaměstnavatel uzavřenou písemnou smlouvu. Dle vyhlášky č. 79/2013 Sb., jsou zaměstnanci povinni se podrobit každé 2 roky lékařskému vyšetření. K ochraně dýchacích cest jsou pracovníci v tomto provozu vybaveni polomaskou s filtry proti prachu, protiprašné filtry si pracovníci mohou měnit dle potřeby.

6. Závěr

Cílem práce bylo hodnocení rizik v pracovním prostředí ve výrobě skla. Za tímto účelem jsem řešila přítomnost rizikových faktorů v pracovním prostředí před a po rekonstrukci sklárny, včetně posouzení návrhů opatření na ochranu zdraví zaměstnanců v pracovním prostředí sklárny a jejich realizaci. K dosažení cíle jsem si určila čtyři výzkumné otázky, na které jsem během výzkumu hledala odpovědi.

Výzkumná otázka č. 1: Jaké faktory se vyskytují v pracovním prostředí při výrobě skla? Odpověď na tuto otázku jsme podpořila grafem č. 1 v kapitole Výsledky. Ve společnosti se vyskytují faktory typické pro sklářský průmysl. Vyskytují se zde faktory, které spadají do kategorie druhé a několik faktorů, které jsou zařazeny jako rizikové v kategorii třetí. Společnost rozdělíme na několik hlavních výrobních částí, tedy na horký, studený konec a kmenárna.

Na horkém konci je v kategorii druhé zařazena pouze psychická zátěž. V kategorii třetí je zařazena zátěž teplem, zátěž hlukem a fyzická zátěž. Studený konec je obdobný. V kategorii druhé je zařazena psychická zátěž a zátěž teplem. Ve třetí kategorii je zařazena pouze zátěž hlukem. Na pracovišti kmenárna se vykytuje faktor prach zařazený do kategorie třetí.

Psychická zátěž se na obou koncích vyskytuje z důvodu nepřetržitého provozu, tedy práce v noci. Pracovníci jsou rozděleni do čtyř směn a střídají se v intervalu 2 dny noční, 2 dny odpolední, 2 dny ranní a 2 dny volno, poté opět nastupují na směnu noční. Rizikové faktory jsou podrobněji popsány v teoretické a následně zhodnoceny v praktické části.

Výzkumná otázka č. 2: Jsou faktory správně zařazeny do kategorií? Dle výsledků z měření jsou faktory zařazeny správně. Z pozorování na pracovišti na studeném konci jsem upozorovala, že některé hotové balíky s lahvičkami jsou těžké, avšak jejich hmotnost nepřekračuje hygienický limit. I přes organizační opatření bych navrhla podrobnější analýzu tohoto faktoru, zda zaměstnanci nepřekračují kumulativní hmotnost přenášených břemen. Pak bych uvažovala o změně kategorie.

Výzkumná otázka č. 3: Došlo ke změnám hodnocení rizik před a po rekonstrukci sklárny? Rekonstrukcí sklárny nedošlo k podstatným změnám ve výskytu a v hodnocení rizik v pracovním prostředí. Před vyhořením sklárny a zároveň v současné době se ve sklárně vyskytují stejné rizikové faktory, které jsou pro tento průmysl typické.

Přestože byla provedena celková rekonstrukce a modernizace sklárny, došlo

k navýšení výrobních linek, nebylo zjištěno, že by došlo k zvýšení rizik faktorů pracovního prostředí.

Výzkumná otázka č. 4: Jaká jsou opatření k ochraně zdraví zaměstnanců a jsou v současné době realizována? Opatření k ochraně zdraví pracovníků jsou ve firmě Stölzle Union s.r.o., rozděleny do několika úseků. Mezi nejhlavnější technologická opatření patří postupná modernizace vybavení a automatizace některých strojů. Dále jsou zde zavedeny organizační opatření, které spočívají ve střídání zaměstnanců na jednotlivých pracovištích a dodržování bezpečnostních přestávek. Dalším opatřením, které slouží k ochraně zdraví, jsou osobní ochranné pracovní prostředky. U profesí, které jsou zařazené do třetí kategorie, jsou pracovníci povinni OOPP užívat po celou dobu výkonu práce. Nechybí ani lékařské prohlídky, na které jsou zaměstnanci posíláni podle vyhlášky č. 79/2013 Sb., tedy v kategorii druhé ve věku do 50 let jednou za 5 let, nad 50 let 1x 3 roky, v kategorii třetí 1x 2 roky. Četnost lékařských prohlídek je závislá na práci v noci, tito pracovníci chodí 1x za rok.

Veškerá opatření k ochraně zdraví pracovníků jsou ve firmě realizována a je na ně kladen velký důraz a důslednost. Cíl práce byl naplněn. Výzkumné otázky zodpovězeny. Práce by mohla být přínosem pro zkoumanou firmu. Mohla by firmě pomoci s dalším hodnocením rizik, preventivními opatřeními či snižování rizikových faktorů.

Seznam literatury

1. BAUMRUK, J. *Analýza rizik při práci: příručka pro zaměstnavatele*. Dotisk 2., dopl. vyd. Praha: Fortuna, 2001. ISBN 8070711833.
2. BLAŽKOVÁ, V. *Psychická pracovní zátěž* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2008 [cit. 2016-12-17]. Dostupné z: <http://szu.cz/tema/pracovni-prostredi/psychicka-pracovni-zatez>
3. BRHEL, P. *Pracovní lékařství: základy primární pracovnělékařské péče*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005, 338 s. ISBN 80-7013-414-3.
4. DUŠÁTKO, A. *Fyzická zátěž, pracovní poloha, psychická a smyslová zátěž* [online]. Bozpprofi, 2011 [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: https://www.bozpprofi.cz/33/fyzicka-zatez-pracovni-poloha-psychicka-a-smyslova-zatez-uniqueidgOke4NvrWuOKaQDKuox_Z9-5rm8Vaj451CLOpBX5O-U/
5. DZHAMBOV, Angel M. a Donka D. DIMITROVA. Occupational noise and ischemic heart disease: A systematic review. *Noise* [online]. 2016, 18(83), 167-177 [cit. 2017-02-06]. DOI: 10.4103/1463-1741.189241. ISSN 14631741.
6. GILBERTI, Renné M. et al. *The Phagocytosis of Crystalline Silica Particles by Macrophages* [online]. 2008 ATS Journals [cit. 2017-02-07]. DOI: 10.1165/rcmb.2008-0046OC.
7. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, Good practice guide on noise exposure and potential health effects [online], 2010. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union, 2010(11), 40 s. [cit. 2017-03-08]. ISSN 1725-2237. ISBN 978-92-9213-140-1. DOI: 10.2800/54080.
8. Health and Safety Executive (HSE). Heat stress [online]. [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.hse.gov.uk/temperature/heatstress/index.htm>
9. HOLLEROVÁ, J. *Prašnost na pracovišti* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007 [cit. 2016-12-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/prasnost-na-pracovisti-1>

10. HORNYCHOVÁ, M. *Narizení REACH* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2008 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/narizeni-reach>
11. HRNČÍŘ, E., HLÁVKOVÁ, J. *Prevence v pracovním lékařství* [online]. Praha: Nadace CINDI, 2010 [cit. 2017-03-08]. ISBN 978-80-7071-315-0.
12. CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Vyd. 3. Praha: ČVUT Praha, 2015. ISBN 978-80-01-05173-3.
13. JANDÁK, Z. *Hluk v pracovním prostředí* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007 [cit. 2016-12-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/hluk-v-pracovnim-prostredi>
14. JOHNSON CH., MARATA, C., 2009. 142. *Occupational exposure to chemicals and hearing impairment* [online]. University of Gothenburg & authors [cit. 2017-02-06], ISBN 978-91-85971-21-3.
15. MATHAUSEROVÁ, Z. *Mikroklimatické podmínky vnitřního prostředí pracovišť* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007 [cit. 2016-12-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/mikroklimaticke-podminky-vnitriho-prostredi-pracovist>
16. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 24. srpna 2011, částka 97, [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>
17. Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, ze dne 15. listopadu 1995, částka 76, [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-290>
18. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ze dne 12. prosince 2007, částka 111, [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>

19. NEPSI, 2006. *Průvodce správnými postupy k ochraně zdraví pracovníků prostřednictvím správné manipulace a správného používání krystalického křemene a produktů, které ho obsahují* [online]. 2006 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: http://www.nepsi.eu/sites/nepsi.eu/files/content/editor/good-practice-guide/good_practice_guide_czech_disclaimer_additional_task_sheets_251006_modified_august_2016.pdf
20. NOVOTNÝ, J. et al., 2013. *Biologické ukazatele odezvy a adaptace na zátěž, únavy a regenerace sil* [online]. Brno: Fakulta sportovních studií [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: http://www.fsps.muni.cz/~novotny/Bio_Ukazatele_RVS.pdf
21. PELCLOVÁ, D. *Nemoci z povolání a intoxikace*. Vyd. 3. Praha: Karolinum, 2014, 318 s. ISBN 978-80-246-2597-3.
22. PETROVOVÁ, M. *Účinky chemických látek na organismus*. [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2008 [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1411/jaro2010/VLVL9X66c/um/Ucinky_chemickych_latek.pdf
23. REGULATION (EC) No 1907/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council, [online]. [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:136:0003:0280:en:PDF>
24. TUČEK, M., CIKRT, M., PELCLOVÁ, D. *Pracovní lékařství pro praxi: příručka s doporučenými standardy*. Praha: Grada, 2005, 327 s. ISBN 80-247-0927-9.
25. VELIKOVSKÝ, Z., ŘEPOVÁ, R. *Metody dozoru*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2007, 93 s. ISBN 978-80-7040-943-5.
26. SZÚ. *Zdravotní účinky hluku*. [online]. Praha, [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdravotni-ucinky-hluku>
27. ŠAMÁNEK, J. *Kategorizace prací*. [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007 [cit. 2016-12-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/kategorizace-praci>

28. ŠVÁBOVÁ, K. *Vybrané kapitoly z pracovního lékařství: skripta*. Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, 2015, 90 s. ISBN 978-80-87023-32-7.
29. Vyhláška č. 79/2013 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče), ze dne 23. března 2013, částka 37, [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-79>
30. 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, ze dne 4. prosince 2003, částka 142, [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>
31. Zákon č. 258 /2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ze dne 14. července 2000, částka 74, [online]. [cit. 2017-02-13]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>
32. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ze dne 21. dubna 2006, částka 84, [online]. [cit. 2017-02-13]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
33. 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), ze dne 23. května 2006, částka 96, [online]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>
34. Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, ze dne 6. listopadu 2011. In: Sbírka zákonů České republiky, částka 131, s. 4802-38. ISSN 1211-1244
35. Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii, ze dne 16. listopadu 1990, částka 83, [online]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1990-505>

Přílohy

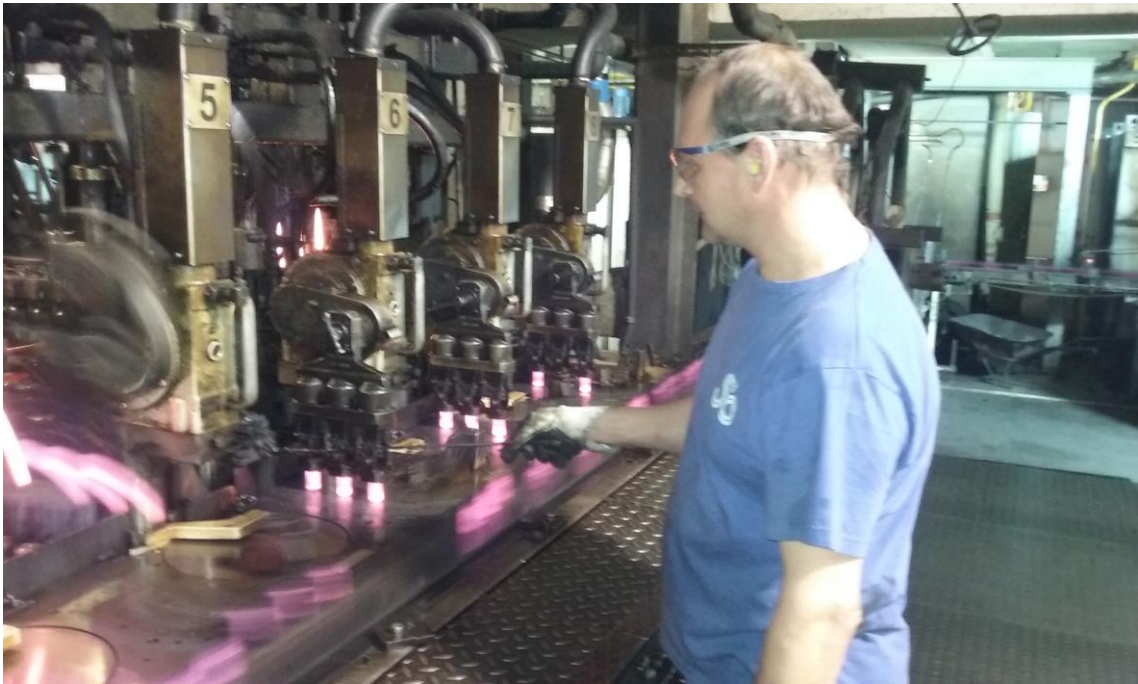
Příloha č. 1: Společnost Stölzle Union s.r.o.



Příloha č. 2: Vizuální kontrola lahviček



Příloha č. 3: Obsluha sklářských automatů



Příloha č. 4: Kontrola lahviček na kontrolním stanovišti- vizuální kontrola



Příloha č. 5: Žádanka o lékařskou prohlídku



Žádanka o lékařskou prohlídku zaměstnance														
Druh prohlídky: VSTUPNÍ				PERIODICKÁ				MIMORÁDNA				VÝSTUPNÍ		
Jméno a příjmení: Evidenční číslo:							Datum narození:							
							Druh sjednané práce:							
Název pracovní profese – podrobný popis práce a podmínek s údaji z rozhodnutí KHS ke kategorizaci práci:														
Kategorie		Rizikové faktory												
		prach	chem. látky	hluk	vibrace	neioniz. zář.	fyzická zátěž	pracovní poloha	teplota	chlád	psychická zátěž	zraková zátěž	biolog. činitele	zvýšený tlak vzduchu
kategorie 1														
kategorie 2														
kategorie 3														
kategorie 4														
<input type="checkbox"/> práce ve výškách				<input type="checkbox"/> práce na osamoceném pracovišti				<input type="checkbox"/> řídič manipulačního vozíku						
<input type="checkbox"/> práce v uzavřených prostorech				<input type="checkbox"/> práce se zobrazovacími jednotkami				<input type="checkbox"/> řidič vozidla do 3500 kg						
<input type="checkbox"/> práce v noci				<input type="checkbox"/> obsluha tlakové nádoby stabilní				<input type="checkbox"/> řidič vozidla do 7500 kg						
<input type="checkbox"/> ruční manipulace s břemeny				<input type="checkbox"/> práce s chemickými látkami				<input type="checkbox"/> řidič vozidla nad 7500 kg						
<input type="checkbox"/> svářeč				<input type="checkbox"/> práce v nefyziologických polohách				<input type="checkbox"/> jeřábek (obsluha zdvihacího zařízení)						
<input type="checkbox"/> vazač														
<input type="checkbox"/>														
<input type="checkbox"/>														
Zaměstnavatel: STÖLZLE-UNION s.r.o., U Sklářny 300, 330 24 Heřmanova Hut' osoba žádající o lékařskou prohlídku: HR Manager – Jitka Bradáčová														
Datum provedené LPP				Vyjádření lékaře: schopen či neschopen výše uvedené práce bez omezení nebo podrobný popis případných omezení				Podpis a razítko lékaře						

Před prohlídkou zajistit:

- Výpis z karty ošetřujícího lékaře (pokud to není MUDr. Žežulka)
- Poté se objednat k MUDr. Žežulkovi – 377 893 222

Po vyřízení prohlídky – odevzdat doklad/y obratem na personální oddělení

Seznam tabulek a grafů

Tabulka č. 1 Výrobní hala

Tabulka č. 2: Souhrn naměřených hodnot

Tabulka č. 3: Naměřené hodnoty mikroklimatu

Tabulka č. 4: Naměřené hodnoty mikroklimatu

Tabulka č. 5: Hodnoty mikroklimatických veličin

Tabulka č. 6: Souhrn naměřených hodnot

Tabulka č. 7: Souhrn naměřených hodnot, hodnotící výroky

Tabulka č. 8: Souhrn naměřených hodnot

Tabulka č. 9: Výsledky mikroklimatických podmínek pro pracovníky obsluhující třídící linky

Tabulka č. 10: Souhrn naměřených hodnot

Tabulka č. 11: Výsledky mikroklimatických podmínek pro pracovníky obsluhující třídící linky

Tabulka č. 12: Výsledky mikroklimatických podmínek pro pracovníky obsluhující třídící linky

Tabulka č. 13: Kmenárna – měření prašnosti

Tabulka č. 14 – Časový snímek měřicích míst

Tabulka č. 15 – Naměřené koncentrace prachu

Graf č. 1 – Vyskytující se faktory v pracovním prostředí

Seznam použitých zkratek

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ČIA – Český institut pro akreditaci, o.p.s.

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

s.r.o. – společnost s ručením omezením

THP – Technicko-hospodářský pracovník

tj. – to je