

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**BRNO 2017**

**MONIKA SLABÁ**

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agronomická fakulta**  
**Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky**

---



**Bezpečnost práce ve vybraném podniku**  
Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
Ing. Petr Trávníček, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Monika Slabá

---

Brno 2017

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci: **Bezpečnost práce ve vybraném podniku** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne: 24. 04. 2017

---

podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Trávníčkovi, Ph.D. za cenné rady, náměty, inspiraci a nesmírnou ochotu. Dále patří poděkování firmě AZ, která mi poskytla možnost a informace vedoucí k vypracování této práce.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce pojednává o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve vybraném strojírenském podniku AZ, který se zabývá třískovým obráběním plastů. Práce je zaměřena na identifikaci a následné vyhodnocení rizik na konkrétním pracovišti konzolové frézky. Stanovená rizika byla hodnocena pomocí jednoduché bodové metody. Výsledkem jsou navržená opatření k ochraně před působením rizik a navržení použití osobních ochranných pracovních prostředků ke snížení rizika. Dále bylo v experimentální části provedeno orientační měření hladiny akustického tlaku v prostorách dvou dílen, kde se nachází různé druhy obráběcích strojů. Získané naměřené hodnoty byly statisticky vyhodnoceny. Bylo provedeno navržení a ekonomické posouzení různých variant opatření na snížení hladiny hluku na dílnách. Na základě hodnocení rizik a orientačního měření hladiny akustického tlaku na pracovištích bylo provedeno zařazení zaměstnanců do kategorie dle kategorizací prací.

**Klíčová slova:** Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, identifikace rizik, hodnocení rizik, kategorizace prací, hladina akustického tlaku

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with the occupational safety and health in the selected engineering company AZ, which is engaged in plastic machining. The work is focused on the identification and subsequent risk assessment of console miller's workplace. Specified risks were assessed using a single-point method. As a result, there were proposed protective arrangements in order to protect against such risk effects and usage of personal protective equipment was suggested. Furthermore, indicative measuring of sound pressure level in two workplaces with various kinds of machine tools has been performed. Obtained values were statistically analyzed. It was also carried out the arrangement and evaluation from the economic point of view of different variants of approaches to reduce the noise level in the workplaces. Based on risk assessment indicative measurement of sound level at the workplace, classification was carried out according to categories of employees to categorization of employments.

**Keywords:** Occupational safety and health, hazard identification, risk evaluation, categorization of work, sound pressure level

## OBSAH

|       |                                                                                    |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | ÚVOD .....                                                                         | 8  |
| 2     | CÍL PRÁCE .....                                                                    | 9  |
| 3     | LITERÁRNÍ PŘEHLED .....                                                            | 10 |
| 3.1   | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....                                        | 10 |
| 3.2   | Historický vývoj právní úpravy .....                                               | 10 |
| 3.3   | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ve strojírenství .....                       | 12 |
| 3.4   | Obecná práva a povinnosti zaměstnavatele, zaměstnanců, vedoucích zaměstnanců ..... | 13 |
| 3.5   | Pracovně lékařské prohlídky .....                                                  | 14 |
| 3.6   | Školení .....                                                                      | 14 |
| 3.7   | Riziko .....                                                                       | 15 |
| 3.7.1 | Riziko práce .....                                                                 | 15 |
| 3.7.2 | Prevence rizik .....                                                               | 15 |
| 3.7.3 | Riziko zbytkové .....                                                              | 16 |
| 3.7.4 | Rizikové faktory .....                                                             | 16 |
| 3.7.5 | Hodnocení pracovních rizik .....                                                   | 18 |
| 3.7.6 | Metody hodnocení rizik .....                                                       | 18 |
| 3.7.7 | Kategorizace prací .....                                                           | 18 |
| 3.7.8 | Osobní ochranné pracovní prostředky .....                                          | 21 |
| 4     | BEZPEČNOST PRÁCE VE VYBRANÉM PODNIKU .....                                         | 23 |
| 4.1   | Firma AZ s.r.o. ....                                                               | 23 |
| 4.2   | Pracovní proces a zařazení do kategorií dle odbornosti .....                       | 23 |
| 4.3   | Stroje ve společnosti AZ .....                                                     | 25 |
| 4.4   | Bezpečnostní pravidla pro práci na stroji frézka FNK 2R .....                      | 25 |
| 4.5   | Základní povinnosti obsluhy .....                                                  | 26 |
| 5     | METODY .....                                                                       | 28 |
| 5.1   | Metodický návod pro hodnocení rizik .....                                          | 28 |
| 5.2   | Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí .....           | 29 |
| 6     | VÝSLEDKY .....                                                                     | 32 |
| 6.1   | Výsledky identifikace a hodnocení rizik .....                                      | 32 |
| 6.2   | Výsledky měření hladiny akustického tlaku .....                                    | 38 |
| 6.2.1 | Obrobná mokré třísky .....                                                         | 38 |
| 6.2.2 | Dílna suché třísky .....                                                           | 40 |
| 6.2.3 | Ekonomické zhodnocení variant proti šíření hluku .....                             | 44 |
| 6.2.4 | Kategorizace prací .....                                                           | 45 |
| 7     | ZÁVĚR .....                                                                        | 46 |
|       | PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY .....                                                   | 47 |
|       | SEZNAM OBRÁZKŮ .....                                                               | 49 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| SEZNAM TABULEK .....           | 50 |
| SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ ..... | 51 |
| PŘÍLOHY                        |    |
| SEZNAM PŘÍLOH                  |    |

# 1 ÚVOD

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci nabývá v současné společnosti stále většího významu. Úspěšně předejít pracovním rizikům znamená začlenit řešení pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci do právních předpisů. Nejdůležitější skupinou jsou v tomto procesu však samotní zaměstnavatelé. Stále více si uvědomují, že bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a podmínky jsou jedním z předpokladů úspěšného podnikání a spokojenosti zaměstnanců. Tímto způsobem je nepřímo ovlivněna také kvalita výkonu jejich činnosti. Ve svém důsledku přináší bezpečné pracovní prostředí snížení nákladů na zdravotní péči a vyšetření pracovních úrazů nebo nemocí z povolání a ztráty z neodpracovaných hodin.

Z hlediska prevence je nezbytně nutná identifikace, vyhodnocení a řízení existujících rizik. Tato činnost musí být prováděna trvale a s ohledem na specifické podmínky jednotlivých firem a podniků. Jedině tak lze dosáhnout trvalého zvyšování úrovně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a vytváření podmínek pro zvyšování úrovně kultury práce a pracovní pohody.



## 2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářská práce „Bezpečnost ve vybraném podniku“ je:

- Všeobecný přehled o bezpečnosti a zdraví při práci ve vybraném strojírenském podniku
- identifikace a vyhodnocení rizik na pracovišti konzolové frézky
- hodnocení stanovených rizik jednoduchou bodovou metodou (JBM)
- navržení opatření vedoucí ke snížení rizika vzniku úrazu
- zařazení zaměstnanců do kategorie dle kategorizací prací
- orientační měření hladiny akustického tlaku v prostorách dvou dílen
- statistické vyhodnocení naměřených dat
- ekonomické zhodnocení nápravných opatření na snížení hladiny akustického tlaku

## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) je interdisciplinární nebo též mezivědní obor, který lze definovat jako legislativou stanovená pravidla nebo opatření, jejichž úkolem je předcházet ohrožení nebo poškození lidského zdraví při pracovním procesu. V současné době neexistuje oficiální definice, a proto v odborné literatuře můžete nalézt různé definice v závislosti na úhlu pohledu na zajištění bezpečnosti práce (např.: souhrn opatření stanovených právními předpisy a zaměstnavatelem, která mají předcházet ohrožení nebo poškození lidského zdraví v pracovním procesu).

BOZP je souhrnem všech opatření ze strany zaměstnavatele, která mají za cíl zamezit vzniku ohrožení či poškození zdraví nebo ztrátám na životech pracovníků. Opatření mohou mít povahu technologickou, technickou, právní, organizační či administrativní. Soubor těchto opatření je obecně nazýván prevence rizik.

Zaměstnavateli při zajišťování úkolů prevence rizik v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pomáhá odborně způsobilá osoba (OZO). Činnost OZO lze rozdělit na tři základní oblasti: 1 - poradní, 2 – metodickou, 3 – kontrolní [1], [2].

V prevenci požární ochrany plní úkoly tzv. preventista požární ochrany. Zajišťuje úkoly vyplývající ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně (PO), tzn. označování pracovišť a míst příslušnými bezpečnostními značkami, příkazy, zákazy a pokyny ve vztahu k požární ochraně, včetně míst, kde jsou věcné prostředky PO a požárně bezpečnostní zařízení. Rovněž může zajišťovat provádění různých kontrol na úseku PO, zejména pak preventivní prohlídky nebo kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení, kde není vyžadováno výrobcem, aby tyto kontroly prováděla osoba jím pověřená [3].

### 3.2 Historický vývoj právní úpravy

Výkon jakékoliv práce byl vždy spojen s určitou mírou pravděpodobnosti vzniku úrazu nebo jiného poškození zdraví. Snahy tyto nebezpečí omezit nejsou ničím novým, jak by se mohla zdát. Dokonce nejsou ani výdobytkem průmyslové revoluce, ale jejich náznaky se objevily již v mnohem starší době.

Určité prvky je možné najít již v tzv. Chammurapiho zákoně (1686 př. n. l.), kde je uveden text: „*Jestliže některá osoba vypíchne oko nebo zlomí kost jinému svobodnému člověku, zaplatí jednu zlatou minci*“. Blíže požadavkům na zajištění BOZP je text z Páté

knihy Mojžíšovi: „*Když vystavíš nový dům, uděláš na střeše zábradlí. Neuvalíš na svůj dům vinu za prolitou krev, kdyby z něho někdo spadl*“. V obou případech je možné nalézt požadavek na prostředek kolektivní ochrany.

První pravidla, která se více přibližují BOZP, se objevila ve středověku, a to u jednotlivých cechovních organizací, organizací tovaryšů apod. V letech 1300 až 1305 vydal král Václav II. zákoník „Ius Regele Montanorum“ (Právo horního regálu). Zákoník obsahoval pravidla k zajištění bezpečnosti práce (odvodňování, větrání šachet) a délku pracovní doby. Pravděpodobně se jedná o nejstarší právo na světě se sociálními a pracovněprávními předpisy.

Až v druhé polovině 17. stolní byly v rámci robotních patentů také řešeny pracovní podmínky poddaných. Roku 1811 byl vydán Všeobecný občanský zákoník č. 946 říšského zákoníku, který ukládal zaměstnavatelům povinnost pečovat o zdraví a život zaměstnance. Tento zákoník je první obecnější úpravou moderní pracovněprávních vztahů.

Živnostenský řád byl vydán v roce 1859. Řád byl mnohokrát novelizován a zrušen až zákoníkem práce č. 65/1965 Sb. Nově vytvořené Československo převzalo živnostenské zákony Rakouska-Uherska. Krátce po vzniku republiky byl vydán zákon o osmihodinové pracovní době (č. 91/1918 Sb.), jenž byl opravdu průkopnický. Československo se stalo první zemí, kde byla zavedena osmihodinová pracovní doba.

V polovině devadesátých let 20. století vznikla Evropská agentura pro BOZP (European Agency for Safety and Health at Work, zkratka: EU-OSHA. Cílem agentury je učinit z Evropy bezpečnější, zdravější a produktivnější místo pro práci.

V rámci přípravy České republiky na vstup do evropské unie je v roce 2000 přijata novela tehdy platného zákona práce (č. 155/2000 Sb.), která upravuje oblast zajištění BOZP v souladu se základními požadavky práva Evropské unie.

Další důležitý zákon č. 309/2006 Sb. navazoval v otázce zajištění BOZP na nový zákoník práce vydaný v témže roce (č.262/2006 Sb.). Zákon č. 373/20011 Sb., o specifických zdravotních službách upravil způsob, který odpovídá současným požadavkům, mimo jiné ze základních oblastí ochrany zdraví při práci, a to pracovnělékařské služby. Byla tak dovršena „modernizace“ bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, jejíž základní právní pilíře společně se zákonem 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a č. 251/2005 Sb., tvoří tři výše uvedené právní předpisy [1].

### 3.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ve strojírenství

Strojírenství, zejména obrábění a tváření kovů, je nejstarší a také nejrychleji se rozvíjející obor lidské činnosti. V tomto oboru dochází k neustálému vývoji stále dokonalejších strojů.

I přes neustálý vývoj nových, výkonnějších a dokonalejších výrobních strojů a strojních zařízení používaných ve strojírenství, projevující se i ve zlepšující se úrovni stavu bezpečnosti jejich provozů, dochází při práci na těchto strojích k pracovním úrazům.

I když málokdy dochází k těm nejzávažnějším (tj. smrtelným) pracovním úrazům, dochází na těchto zařízeních, zejména u tvářecích strojů, k nezanedbatelnému množství pracovních úrazů vyznačujících se vysokou úrazovou závažností, neboť velká část z nich končí trvalými následky, např. ztrátou částí horních končetin.

Zajišťování ochrany zdraví ve strojírenských provozech se nemůže obejít bez dobré znalosti struktury úrazových rizik v oboru obráběcích a tvářecích strojů, znalostí platných bezpečnostních předpisů i znalosti správné konstrukce ochranných zařízení používaných k vyloučení úrazového rizika v nebezpečném pracovním prostoru strojů nebo jejich nástrojů.

Kontrolou příčin a okolností vzniku pracovních úrazů, kterou provádějí inspektoři u těchto úrazů, jsou zjišťovány nejčastěji nedostatky v tom, že jsou ochranná zařízení těchto strojních zařízení nefunkční, tj. že ochranné kryty nebezpečných částí strojů jsou demontovány, světelná elektrická ochrana vyřazena z provozu, dvouruční ochranné spouštění je nahrazeno nožním ovládním. Při obsluze stroje více než jedním pracovníkem není zajištěno bezpečné spouštění stroje tak, aby byli všichni pracovníci chráněni apod. Tento stav je motivován zejména pohodlností obsluhy nebo údržby namontovat ochranné kryty po provedené opravě zpět na své místo, snahou urychlit a ulehčit si práci na těchto strojích [4].

#### ***Statistika úrazů ve zpracovatelském průmyslu***

Na základě informací Státního úřadu inspekce práce vzniklo nejvíce úrazů ve zpracovatelském průmyslu, který zároveň zaměstnává nejvíce pojištěnců. V roce 2012 a 2013 se jednalo o 43,1 % úrazů, v roce 2014 o 42,8 % a v roce 2015 o 43,26 %. K největšímu počtu smrtelných úrazů došlo ve stavebnictví, zpracovatelském průmyslu, sekci doprava a skladování. V roce 2015 je nově rizikovým odvětvím i opravárenství.

Tabulka č. 1 shrnuje údaje o celkovém počtu pojištěnců, počtu pojištěnců ve zpracovatelském průmyslu a počtu smrtelných úrazů v 21 vyhodnocených oblastech činností (jako např. zemědělství, stavebnictví, těžba a dobývání, apod.) v letech 2012-2015 [5].

**Tabulka č. 1: Počet pojištěnců a smrtelných úrazů [5]**

|                                                             | Rok       |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                             | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      |
| <b>Celkový počet pojištěnců</b>                             | 4 471 889 | 4 440 326 | 4 464 057 | 4 507 012 |
| <b>Počet pojištěnců v odvětví zpracovatelského průmyslu</b> | 1 111 144 | 1 144 476 | 1 160 604 | 1 185 145 |
| <b>Počet smrtelných úrazů</b>                               | 112       | 113       | 117       | 131       |

### **3.4 Obecná práva a povinnosti zaměstnavatele, zaměstnanců, vedoucích zaměstnanců**

#### ***Obecná práva a povinnosti zaměstnavatele***

Zaměstnavatelem se rozumí právnická nebo fyzická osoba, která zaměstnává fyzickou osobu v pracovněprávním vztahu. Zaměstnavatel se řídí právy a povinnostmi dle § 101 a § 102 zákona č. 262/2005 Sb., zákoníku práce a dle § 2 odst. 2 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně.

#### ***Obecná práva a povinnosti zaměstnance***

Zaměstnanec je fyzická osoba, která dosáhla věku 15 let. Má práva a povinnosti dle § 106 zákona č. 262/2005 Sb., zákoníku práce a dle § 69b zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně.

#### ***Obecná práva a povinnosti vedoucích zaměstnanců***

Vedoucími zaměstnanci se rozumějí zaměstnanci, kteří jsou na jednotlivých stupních řízení zaměstnavatele oprávněni stanovit a ukládat podřízeným zaměstnancům pracovní úkoly, organizovat, řídit a kontrolovat jejich práci a dávat jim k tomu účelu závazné pokyny. Jejich práva a povinnosti jsou uvedeny v zákonu č. 262/2006 Sb., zákoníku práce a zákoně č. 133/1985 Sb., o požární ochraně [6], [7].

### **3.5 Pracovně lékařské prohlídky**

#### ***Vstupní zdravotní prohlídka***

Vstupní zdravotní prohlídku zajistí zaměstnavatel před uzavřením:

- pracovního poměru, dohody o provedení práce
- dohody o pracovní činnosti, má-li být osoba ucházející se o zaměstnání zařazena k práci, která je prací rizikovou nebo jsou podmínky pro zdravotní způsobilost stanoveny jinými právními předpisy (práce v noci, mladiství)

#### ***Periodická zdravotní prohlídka***

Periodická prohlídka zaměstnanců se provádí ve lhůtě dle zařazení do kategorií (první až čtvrtá), kterou zaměstnanci vykonávají – viz příloha č. 1.

#### ***Výstupní zdravotní prohlídka***

Výstupní prohlídka se provádí při:

- ukončení pracovněprávního nebo odborného vztahu
- práci se sníženou zdravotní náročností ve smyslu snížení míry rizika nebo na práci konanou za příznivějších pracovních podmínek, než ke kterému byla posouzena zdravotní způsobilost zaměstnance [8]

### **3.6 Školení**

Odborně způsobilá osoba k zajišťování úkolů v prevenci rizik ve spolupráci s preventistou požární ochrany s nově přijatými zaměstnanci provede:

#### ***Vstupní základní školení***

Vstupní základní školení popisuje následující oblasti:

- bezpečnost a ochrana zdraví při práci, bezpečnostní faktory pracoviště
- základní zásady požární ochrany
- pracovní náplň
- politika kvality, ochrany životního prostředí, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a úloha zaměstnance
- používání a ovládání technického zařízení a vybavení (e-mail, internet, apod.)
- organizační řád, organizační schéma a potřebné organizační dokumenty [9]

## ***Odborné školení***

Za dohledu odborně způsobilé osoby k zajišťování úkolů v prevenci rizik je nový zaměstnanec proškolen vedoucím zaměstnancem či pověřeným zaměstnancem odpovědným za dané konkrétní pracoviště. Zaměstnanec je zejména seznámen s prostorem a rozsahem pracoviště, s technologickými postupy a návody k obsluze a konkrétními riziky, která z vykonávání příslušných činností vyplývají.

Bez základního a odborného vstupního školení nesmí být zaměstnanci zařazeni na jednotlivá pracoviště. Je-li zaměstnanec následně zařazen na jiné pracoviště, musí být nově odborně proškolen na nové pracoviště [9].

## **3.7 Riziko**

Riziko vyjadřuje pravděpodobnost, že vznikne negativní jev s určitými důsledky, je to míra (stupeň) ohrožení. Na riziko se ptáme otázkou: „JAK VELKÉ je ohrožení; JAKÁ je pravděpodobnost, že dojde k úrazu a s JAKÝM následkem?“ [10].

### **3.7.1 Riziko práce**

Rizikem práce, resp. rizikem možného ohrožení života a zdraví zaměstnanců při práci, se rozumí určitá pravděpodobnost vzniku škody na životech a zdraví zaměstnanců (v důsledku pracovních úrazů, nemocí z povolání a jiných poškození zdraví) za daných podmínek. Riziko práce je zpravidla vyšší tam, kde se pracuje s přírodními materiály, ve výškách, se stroji a technickými zařízeními a kde se přemísťují břemena [11].

### **3.7.2 Prevence rizik**

Prevencí rizik se podle zákoníku práce č. 262/2006 Sb., rozumí všechna opatření vyplývající z právních předpisů a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatelem, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik (tzv. zbytkových rizik).

Určitá rizika, která jsou obecnějšího charakteru (vyskytují se často, jsou průvodním jevem dlouho používaných pracovních či technologických postupů), jsou například:

- opatření v organizaci práce (zákaz práce osamoceneného zaměstnance)
- režie práce (střídání činností)

- stanovení pracovních postupů (zakázané manipulace)
- použití prostředku individuální ochrany (poskytnutí osobních ochranných pracovních prostředků či ochranných nápojů)

Existují nebezpečí, která mají specifický charakter vyplývající z konkrétního pracoviště, pracovního prostředí, druhu výroby apod. Tato nebezpečí (resp. nebezpečné činitele, procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, jejich příčiny a zdroje) je zaměstnavatel povinen vyhledat sám. Je povinen vyhodnotit riziko takových nebezpečí a přijmout opatření, kdy tato rizika odstraní nebo opatření, kdy minimalizuje jejich působení. Schéma těchto kroků vyjadřuje náčrt přílohy č. 2 [11].

### 3.7.3 Riziko zbytkové

Zkušenost ukazuje, že je nereálné aby bylo možné vytvořit takové pracovní prostředí, kde by se rizika práce vůbec nevyskytovala. Rizika práce, která nelze odstranit se označují jako zbytková, neodstranitelná nebo nevyhnutelná rizika práce. Úkolem zaměstnavatele je tato rizika vyhodnotit (kolik zaměstnanců a jiných osob a jak závažným způsobem je ohroženo, posouzení působení, zbytkového rizika z hlediska časového) a přijmout taková opatření k jejich minimalizaci, aby život a zdraví zaměstnanců nebylo působení zbytkových rizik ohroženo.

Zbytková rizika musí mít zaměstnavatel stále pod kontrolou a používat stanovená či zvolená opatření, která přizpůsobuje proměnným podmínkám. Zbytková rizika pod kontrolou se někdy označují jako rizika řízená (jejich negativní působení je řízeno – ovládáno příslušnými opatřeními) [11].

### 3.7.4 Rizikové faktory

Rizikové faktory pracovních podmínek jsou zejména:

#### *Fyzikální faktory:*

- hluk
- vibrace
- záření ionizující
- záření neionizující

#### *Chemické faktory:*

- chemické faktory obecně
- olovo
- chemické karcinogeny
- mutageny
- látky toxické pro reprodukci
- azbest
- pracovní procesy s rizikem chemické karcinogenity



### ***Biologické činitele:***

- viry
- plísně

### ***Prach, fyzická zátěž:***

- celková fyzická zátěž
- lokální svalová zátěž
- pracovní poloha
- ruční manipulace s břemeny

### ***Psychická zátěž, zraková zátěž a nepříznivé mikroklimatické podmínky:***

- zátěž teplem
- zátěž chladem [11]
- vlhko

### ***Hluk***

Hluk je nechtěný hlasitý zvuk, který je schopen způsobit poškození sluchu. Hluk je vnímán do značné míry subjektivně. Každý druh hluku je zvuk, zatím co ne každý zvuk je hlukem. Hlasité zvuky nejsou vždy vnímány jako hluk, přestože mohou mít dopad na zdraví. Příkladem může být hlasitá hudba během koncertu. Na druhou stranu v některých situacích mohou být jako hluk vnímány některé zvuky, které nejsou ani hlasité ani potenciálně škodlivé. Takové zvuky mohou bránit koncentraci během práce vyžadující duševní nasazení, například při čtení, psaní a verbální komunikaci [12].

Hluk jako fyzikální rizikový faktor na pracovišti upravuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [1], [11].

Nařízení vlády stanovuje hygienický limit pro osmihodinovou pracovní dobu ustáleného a proměnlivého hluku při práci vyjádřený:

- ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,8h} = 85 \text{ dB}$ ,
- expozicí zvuku  $A E_{A,8h} = 3640 \text{ Pa}^2\text{s}$ , pokud není stanoveno jinak.

Dále stanovuje limity pro:

- impulsní hluk
- vysokofrekvenční hluk
- ultrazvuk
- infrazvuk a nízkofrekvenční hluk

Nařízení také stanovuje minimální rozsah opatření k omezení expozice hluku [1], [13].

### 3.7.5 Hodnocení pracovních rizik

Hlavním cílem hodnocení pracovních rizik je chránit zdraví a bezpečnost zaměstnanců. Hodnocení rizik pomáhá minimalizovat možnost poškození zdraví zaměstnanců nebo životního prostředí v důsledku aktivit souvisejících s prací. Pomáhá také udržovat podnik konkurenceschopný a výkonný. Podle právních předpisů o BOZP musí všichni zaměstnavatelé provádět pravidelná hodnocení rizik [14].

### 3.7.6 Metody hodnocení rizik

K hodnocení rizik na pracovišti se v praxi používají různé metody a postupy, které většinou vycházejí ze znalostí a zkušeností jejich hodnotitelů, případně typu používaného programu pro hodnocení rizik [15].

- ***Jednoduchá metoda posuzování rizika***  
Pro malé organizace, kde se nemanipuluje s nebezpečnými chemickými látkami.
- ***Jednoduché hodnocení rizika***  
Identifikují se nebezpečí pomocí kontrolních seznamů.
- ***Jednoduchá bodová metoda***  
Rizika jsou vztažena k pracovní pozici a pracovnímu místu. Chráněnou hodnotou je lidský život a zdraví.
- ***Bezpečnostní prohlídka***  
Má za cíl identifikovat podmínky a okolnosti, které mohou vést k nehodě ať již jejími následky je ohrožení zdraví lidí, poškození životního prostředí nebo majetku.
- ***Metoda „What – If“ (Co se stane, když...)***  
Prověřování neočekávaných událostí, které se mohou v procesu vyskytnout formou dotazů a odpovědí. Dotazy začínají charakteristickým „What – if“ (Co se stane, když ...?) [16].

### 3.7.7 Kategorizace prací

Kategorizace prací vyjadřuje souhrnné hodnocení úrovně zátěže zaměstnanců faktory rozhodujícími o kvalitě pracovních podmínek ze zdravotního hlediska. Pro zařazení prací do kategorií se ve smyslu vyhlášky 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, posuzuje výskyt a míra působení 13 faktorů:

1. prach
2. chemické látky
3. hluk
4. vibrace
5. neionizující záření, elektromagnetické pole
6. fyzická zátěž
  - převážně dynamická, vykonávaná velkými/malými svalovými skupinami
  - převážně statická, vykonávaná malými svalovými skupinami
  - spojená s ruční manipulací s břemeny
7. pracovní poloha – pracovní činnost v určitých nepříjemných polohách
8. zátěž teplem
9. zátěž chladem
10. psychická zátěž – práce monotónní, práce ve vnuceném tempu, práce ve třísměnném nebo nepřetržitém pracovním provozu, práce pouze v nočních směnách
11. zraková zátěž – nutnost rozeznávání kritických detailů, používání zvětšovacích přístrojů a pomůcek, sledování obrazovek, neodstranitelné oslňování
12. práce s biologickými činiteli – bakterie, viry, paraziti, plísňe a jiný původci onemocnění
13. práce ve zvýšeném tlaku vzduchu

Výsledky kategorizace prací slouží jako objektivní podklad pro stanovení ochrany zdraví při práci a k omezení rizik možného poškození zdraví. Jedná se o stanovení minimální náplně a četnosti preventivních lékařských prohlídek a zajištění průběžného sledování expozice zaměstnanců jednotlivým rizikovým faktorem. Hodnocení zdravotních rizik v rámci kategorizace prací složí ke stanovení dalších opatření k ochraně zdraví při práci – technická, organizační a náhradní (určení vhodných osobních ochranných pracovních prostředků - OOPP).

Při zařazení jednotlivých faktorů do kategorie práce se do návrhu uvede práce s jednotlivými rozhodujícími faktory v charakteristické směně. Za tuto směnu se pokládá směna, která probíhá za obvyklých provozních podmínek, při níž doba výkonu

práce jednotlivými rozhodujícími faktory v daném časovém úseku odpovídá celoročně nebo v rozhodujícím období skutečné míře zátěže těmto faktorům. Při zařazování prací do kategorie se bere v úvahu vzájemné ovlivňování účinků jednotlivých faktorů.

Dle § 37 odst. 1 zákona 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví se práce podle míry faktorů a jejich rizikovosti pro zdraví zařazují do čtyř kategorií [17].

**Kategorie první** považují práce při nichž podle současného poznání není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví.

**Kategorie druhá** považují práce, při nichž podle současné úrovně poznání lze očekávat jejich nepříznivý vliv na zdraví jen výjimečně a to zejména u vnímavých jedinců. Jedná se o práce, při nichž nejsou překračovány hygienické limity faktorů stanovené jinými právními předpisy (dále jen "hygienické limity") a práce naplňující další kritéria pro jejich zařazení do kategorie druhé podle přílohy č. 1 vyhl. MZ 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.

**Kategorie třetí** považují práce, při nichž jsou překračovány hygienické limity a práce naplňující další kritéria pro zařazení práce do kategorie třetí podle přílohy č. 1 vyhl. MZ 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, přičemž expozice fyzických osob, které práce vykonávají, není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů. Pro zajištění ochrany zdraví osob je proto nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná ochranná opatření, a dále práce, při nichž se vyskytují opakovaně nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, jež lze pokládat podle současné úrovně poznání za nemoci související s prací.

**Kategorie čtvrtá** považuje práce, při nichž je vysoké riziko ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření [18].

### 3.7.8 Osobní ochranné pracovní prostředky

Požadavek vybavovat zaměstnance osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nemohou být chráněni kolektivně, obsahuje § 104 zákoníku práce 262/2006 Sb., a nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících, dezinfekčních prostředků a ochranných nápojů.

Používané osobní ochranné pracovní prostředky musí před nebezpečím chránit, nesmí zaměstnance ohrožovat a nesmí mu bránit v práci. Musí splňovat požadavky nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné pracovní prostředky. Zaměstnavatel je musí poskytovat bezplatně podle vlastního seznamu. Musí je udržovat v použitelném stavu a rovněž kontrolovat jejich používání. Poskytování OOPP nelze nahrazovat finančním plněním [10], [11].

Druhy osobních ochranných pracovních prostředků rozlišujeme podle části lidského těla, které chrání:



**Obrázek č. 1: Značení povinnosti použít OOPP [19]**

#### ***Ochrana hlavy:***

- Před skalpováním od rotujících částí obráběcích strojů  
Druh ochrany: pracovní čepice nebo šátek (pokud má obsluha dlouhé vlasy)
- Před padajícími předměty (všechny prostory, pokud je břemeno výše než 1,8 m)  
Druh ochrany: ochranná pracovní přilba [9], [11]

#### ***Ochrana sluchu:***

- Před nepříznivými účinky hluku  
Druh ochrany: zátkové a mušlové chrániče sluchu, akustické přilby [11], [20]

### ***Ochrana očí a obličeje:***

- Před odletujícím materiálem

Druh ochrany: ochranné brýle nebo štíty

- Před poškozením zářením

Druh ochrany: ochranné brýle proti ultrafialovému/infračervenému záření a proti oslnění, svářečské kukly, štíty proti záření a popálení [9], [11]

### ***Ochrana dýchacích orgánů:***

- Proti respiračním atakům: prach, aerosoly, kouř nebo plyn

Druh ochrany: filtry proti částicím, prostředky na ochranu dýchadel se snímatelnou svářečskou maskou [11]

### ***Ochrana rukou a paží***

- Proti mechanickým účinkům ostrých nebo špičatých předmětů

Druh ochrany: pracovní rukavice

- Před zářením, tepelnými účinky rozžhavených předmětů, kontaktem s plamenem, svářečské práce a práce s tepelnou energií (ohýbání plastů)

Druh ochrany: pracovní rukavice

- Před elektrickým proudem

Druh ochrany: izolační podložka, pracovní rukavice pro práci na elektrickém zařízení dle podmínek, napětí, proudu apod. [9], [11]

### ***Ochrana nohou:***

- Před padajícími předměty, rozdrčením přední části chodidel, pády v důsledku uklouznutí, nevhodným šlápnutím na špičaté nebo ostré předměty a kapkami rozžhaveného kovu.

Druh ochrany: pracovní boty s pevnou špičkou odolné vůči skluzu [9], [11]

### ***Ochrana trupu a břicha:***

- Před strojním zářením, ručním náradím, chemickými a biologickými látkami

Druh ochrany: ochranné vesty, kabáty, zástěry [11]

### ***Ochrana celého těla:***

- Proti mechanickým účinkům ostrých nebo špičatých předmětů, účinkům infračerveného/ultrafialového záření, kontaktu s otevřeným ohněm a pro zvýšení viditelnosti v nepřehledných situacích

Druh ochrany: pracovní oděv, oděvy odolné proti žáru, reflexní oděv [9], [11]

## **4 BEZPEČNOST PRÁCE VE VYBRANÉM PODNIKU**

### **4.1 Firma AZ s.r.o.**

Společnost AZ byla založena v roce 1994. Původním záměrem bylo doplnit na českém trhu dodavatelský program v oblasti polymerních materiálů pro technické aplikace.

Kvalita a vhodný výběr materiálu jsou nezbytnými podmínkami pro očekávanou funkci výrobku. Neobejdou se však bez specifického přístupu při projektování a zpracování. Proto již v roce 1995 společnost AZ zahájila výrobu strojních součástí technologiemi třískového obrábění a provádění obkladů stěn zásobníků, přesypů a skluzů. Dále provádí tepelné tvarování, svařování a upevňování dodávaných hmot.

V současné době vyrábí celou řadu výrobků, především kluzná ložiska, řetězová kola pro válečkové řetězy, ozubené hřebeny, dopravní i řadící šneky, hvězdicová kola.

Snahou společnosti je přinášet zákazníkovi řešení specifických problémů, jejichž cílem je jednoduché a snadné použití. Bezproblémový a bezobslužný provoz jeho zařízení v duchu hesla: "Namontuj a zapomeň". Společnost AZ disponuje vlastními autorskými a patentovanými vynálezy.

#### ***Třískové obrábění***

Nosným procesem společnosti je technologie třískového obrábění z termoplastických materiálů spočívající ve výrobě dílů, které nelze jiným způsobem vyrobit, nebo dílů kdy vzhledem k nízkému množství vyráběné série by použití jiné technologie (např. vstřikování) nebylo ekonomické.

#### ***Tepelné tvarování***

Technologie je výhodná zejména v případech, kdy třískovým obráběním z polotovarů by docházelo k neekonomickým materiálovým ztrátám nebo v případech, kdy daný výrobek vzhledem ke své velikosti ani jiným způsobem vyrobit nelze [9].

### **4.2 Pracovní proces a zařazení do kategorií dle odbornosti**

Vykonávat jakoukoli činnost ve společnosti AZ mohou výhradně osoby s potřebnou zdravotní způsobilostí a kvalifikací. Zaměstnanci pracující na obráběcích strojích jsou

zařazení do kategorií dle dosažené odbornosti s následujícími pravomocemi a povinnostmi:

### ***Osoba zodpovědná (OZ)***

OZ je zaměstnanec odpovědný za provoz a pravidelnou údržbu stroje. OZ vydává příkazy obsluze stroje vztahující se k provozu, bezpečnosti a údržbě stroje. OZ může obsluhovat elektrické zařízení stroje v rozsahu seznámení s obsluhou ve smyslu § 3 Vyhlášky č. 50/1978 Sb., ve znění pozdějších předpisů o odborné způsobilosti v elektrotechnice a ČSN EN 50 110-1 a 50 110-2, tj. zapínat, vypínat, měnit nastavení pracovního režimu apod. V případě poruchy stroje zajišťuje ve spolupráci s nadřízeným opravu odborně způsobilou osobou. OZ je nejvyšší typ obsluhy stroje a může na něm pracovat bez omezení.

### ***Operátor (OR)***

OR je zaměstnanec obsluhující stroj pravidelně a je odpovědný v plném rozsahu obsluhy pravidelné. OR může obsluhovat elektrické zařízení stroje v rozsahu seznámení s obsluhou ve smyslu § 3 Vyhlášky č. 50/1978 Sb., ve znění pozdějších předpisů o odborné způsobilosti v elektrotechnice a ČSN EN 50 110-1 a 50 110-2, tj. zapínat, vypínat, měnit nastavení pracovního režimu apod. OR je nadřazen organizačně a kvalifikací obsluze.

### ***Obsluha pravidelná (OP)***

OP je zaměstnanec obsluhující stroj pravidelně a je odpovědný v plném rozsahu za plnění plánu kontrol a za provoz a pravidelnou údržbu stroje v rozsahu své kvalifikace. OP může obsluhovat elektrické zařízení stroje v rozsahu seznámení s obsluhou ve smyslu § 3 Vyhlášky č. 50/1978 Sb., ve znění pozdějších předpisů o odborné způsobilosti v elektrotechnice a ČSN EN 50 110-1 a 50 110-2, tj. zapínat, vypínat, měnit nastavení pracovního režimu apod. Nepracuje na stroji poškozeném, nebo nesprávně fungujícím. Kryty stroje demontuje pouze pokud je stroj elektricky odpojen a pouze za účelem kontroly, čištění, nebo výměny nástroje. V případě poruchy stroje poruchu pouze oznamuje nejbližšímu nadřízenému (OZ/OR), který zajistí opravu odborně způsobilou osobou.



### **Obsluha občasná (OO)**

OO je zaměstnanec obsluhující stroj nepravidelně. Je to plně proškolená obsluha na úrovni obsluhy pravidelné a má stejná práva i povinnosti. OO může obsluhovat elektrické zařízení stroje v rozsahu seznámení s obsluhou ve smyslu § 3 Vyhlášky č. 50/1978 Sb., ve znění pozdějších předpisů o odborné způsobilosti v elektrotechnice a ČSN EN 50 110-1 a 50 110-2, tj. zapínat, vypínat, ale pouze omezeně měnit nastavení pracovního režimu apod. a to pod dohledem nadřízeného zaměstnance. Nepracuje na stroji poškozeném, nebo nesprávně fungujícím. Kryty stroje demontuje pouze pokud je stroj elektricky odpojen a pouze za účelem kontroly, čištění, nebo výměny nástroje pouze s povolením a za přítomnosti OZ/OR. V případě poruchy stroje poruchu pouze oznamuje nejbližšímu nadřízenému (OZ/OR), který zajistí opravu odborně způsobilou osobou [9].

### **4.3 Stroje ve společnosti AZ**

Vzhledem k fyzikálním a mechanickým vlastnostem plastů se pro jejich obrábění používají stejné stroje jak pro obrábění dřeva i kovu:

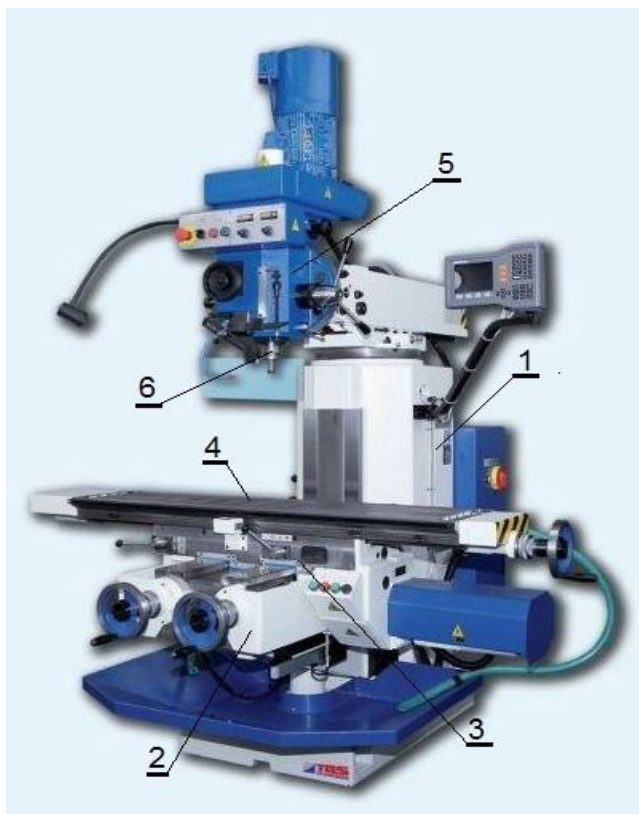
1. konzolová frézka – pro opracování obrobku pomocí frézování a vrtání
2. soustruh – pro rotační opracování obrobku
3. CNC soustruh a obráběcí centrum – CNC (computer numerical controlled)  
CNC soustruh – rotační opracování obrobku (stroj řízen PC)  
CNC obráběcí centrum – vyvrtávací a frézovací 3-osá centra (stroj řízen PC)
4. formátovací kotoučová pila - pro dělení velkoplošných materiálů
5. pásová pila - pro dělení materiálů pomocí pilového listu (tvořen nekonečným ocelovým pásem)
6. srovnávací frézka (hoblovky) - určeny pro srovnávání ploch a hran
7. tloušťkovací frézka - pro úběr vrstvy materiálu z horní strany
8. vertikální spodní frézka - pro opracování a frézování profilů
9. sloupová vrtačka - k vrtání a zahlubování otvorů
10. odjehlovací frézka - k začištění vnitřních, vnějších hran

### **4.4 Bezpečnostní pravidla pro práci na stroji frézka FNK 2R**

Pro vlastní hodnocení rizik na pracovišti byla vybrána konzolová nástrojařská frézka FNK 2 R. Jedná se konvenční obráběcí stroj u kterého vzhledem k jeho

konstrukci a funkčnosti nejsou použity ochranné prvky, které jsou běžné pro CNC a NC obráběcí stroje jako jsou např. koncové spínače ochranných krytů zabezpečení pracovního prostoru. Obsluha je vystavena ve větší míře riziku vzniku úrazu. Z uvedeného vyplývá, že při práci na uvedeném stroji je kladen důraz především na dodržování zásad bezpečnosti práce obsluhou. V minulosti na stroji FNK 2 R došlo ve firmě AZ k pracovnímu úrazu.

Bezpečnostní požadavky evropské normy na konstrukci byly zapracovány do ČSN EN 13 128+A2 (20 0711) s názvem: Bezpečnost obráběcích a tvářecích strojů - frézky (včetně vyvrtávaček) a ČSN EN ISO 12100 (833001) Bezpečnost strojních zařízení - Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika.



- 1 - stojan
- 2 - konzola
- 3 - příčné saně
- 4 - podélný stůl
- 5 - vřeteník
- 6 - vřeteno

Obrázek č. 2: Frézka konzolová nástrojařská FNK 2R [21]

## 4.5 Základní povinnosti obsluhy

### *Základní povinnosti obsluhy před zahájením prací*

Obsluha nesmí zahájit na pracovišti, stroji, přístroji apod. práci, pokud k tomu nebyla pověřena nadřízeným zaměstnancem (vedoucím střediska, vedoucím oddělení, mistrem, programátorem CNC), a pokud to nevyžaduje plnění pracovního úkolu.

- Pokud obsluha delší dobu na stroji nepracovala, znovu si prostuduje základní úkony a pokyny z knihy stroje.
- Před zahájením prací provede obsluha základní kontrolu a údržbu stroje dle pokynů uvedených v knize stroje a učiní zde o tom zápis, který potvrdí svým podpisem. Tím přebírá odpovědnost za správné obsluhování a údržbu stroje. Bez tohoto základního úkonu nesmí na stroji pracovat.
- Je zakázáno vyřazovat bezpečnostní a ochranná zařízení stroje z provozu pokud výrobce stroje či místní provozně bezpečnostní předpis nestanoví jinak.
- Obsluha musí používat nepoškozený pracovní oděv, obuv a přidělené OOPP.
- Obsluha nesmí mít vlající části oděvu, nesmí používat pracovní plášť, pracovní blůza musí být zastrčená do kalhot.
- Dlouhé vlasy musí být kryty čepicí nebo šátkem.
- Obsluha nesmí nosit prstýnky, řetízky, hodinky, náramky či jiné šperky, vázanky, šály, ale ani obvazy nebo části ústroje, které by mohly vést k úrazu zachycením pohybujícími se částmi stroje či obrobku.
- Na točivých strojích nesmí obsluha používat rukavice s výjimkou obrábění materiálu AIREX.
- Pokud není v knize stroje detailně uvedeno, musí obsluha:
  - prohlédnout stroj, zkontrolovat jeho části, např. ochranná, spouštěcí a vypínací zařízení
  - ověřit, zda jsou ovládací páky ve správné poloze
  - překontrolovat funkci upínacího nebo přidržovacího zařízení, vodítka apod.
  - pokud je k tomu oprávněna, zvolit správný nástroj, zkontrolovat jeho opotřebení a upnutí
  - nastavit ochranná zařízení do činné polohy

### ***Základní povinnosti obsluhy při práci a po jejím ukončení***

Obsluha musí udržovat pořádek a čistotu na pracovišti. Po skončení práce musí očistit stroj a nástroje, uklidit materiál, nástroje, nářadí a OOPP uložit na svá místa [9].

## 5 METODY

### 5.1 Metodický návod pro hodnocení rizik

U pracoviště frézka FNK 2R byla vyhledána a vyhodnocena rizika z hlediska BOZP v souladu s požadavky zákoníku práce. Pro vlastní hodnocení byla využita jednoduchá bodová metoda (JBM). Získané výsledky hodnocení rizik jsou shrnuty v kapitole 6.1.

Pomocí JBM se vyhodnocují rizika ve třech položkách s ohledem na:

- pravděpodobnost ohrožení (P)
- pravděpodobnost následků (N) – závažnost
- názor hodnotitelů (H)

Odhad pravděpodobnosti (P) se kterou může uvažované nebezpečí opravdu nastat je stanoven dle stupnice odhadu pravděpodobnosti vzestupně číslem od 1 do 5, kde je zjednodušeně zahrnuta míra, úroveň a kriteria jednotlivých nebezpečí a ohrožení. Pro stanovení pravděpodobnosti následků (N) je stanovena stupnice od 1 do 5.

V položce (H) se zohledňuje míra závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, pravděpodobnost odhalení vzniklého nebezpečí, provozní praxe, poznatky získané pozorováním (i skrytým, utajeným) pracovních aktivit, činností a procesů, stupeň pracovní kázně a návyků pracovníků, odůvodněnost předpokládat chyby pracovníků, nezkušenost při vykonávání občasných pracovních činností, odloučenost pracoviště, úroveň kvalifikace, zkušeností a individuálních schopností zaměstnanců, úroveň řízení BOZP, stáří a stav technologických zařízení, objektů apod., úroveň údržby, kumulace rizik, dynamičnost rizika, možnost zajištění první pomoci, vliv pracovního systému, pracovního prostředí a pracovních podmínek, psychosociální rizikové faktory, případně další vlivy možných rizik. Je užito klasifikace od 1 do 5.

Pro posouzení a vyhodnocení nebezpečí (zdrojů rizik) se příslušné číselné vyjádření zaznamená do sloupců „P“, „N“, „H“. Celkové hodnocení rizika se následně jednoduše vynásobí a výsledný součin je pak ukazatel míry rizika (R).

$$R = P \times N \times H$$

Bodové rozpětí orientačně vyjadřuje nálehavost úkolů, přijetí opatření ke snížení rizika a priority bezpečnostních opatření, která by měla být obsažena v plánu zvýšení úrovně bezpečnosti, jenž by měl být součástí vyhodnocení a dokumentace rizik. Při stanovení stupně závažnosti vyhodnocených rizik je možné rozdělení do pěti rizikových kategorií (1 až 5).

**P - Pravděpodobnost vzniku a existence rizika:**

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1 - nahodilá        | 4 - velmi pravděpodobná |
| 2 - nepravděpodobná | 5 - trvalá              |
| 3 - pravděpodobná   |                         |

**N - Pravděpodobnost následků – závažnost:**

- |                                             |                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 - poranění bez pracovní neschopnosti      | 4 – těžký úraz, trvalé následky |
| 2 - absenční úraz (s pracovní neschopností) | 5 - smrtelný úraz               |
| 3 - vážnější úraz vyžadující hospitalizaci  |                                 |

**H - Názor hodnotitelů:**

- 1 - zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 2 - malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 3 - větší, zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 4 - velký a významný vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 5 - více významných a nepříznivých vlivů na závažnost a následky ohrožení a nebezpečí

**R – Vyhodnocení míry rizika:**

- |             |                               |               |                     |
|-------------|-------------------------------|---------------|---------------------|
| R = 1 - 3   | bezvýznamné riziko            | R = 51 - 100  | nežádoucí riziko    |
| R = 4 - 10  | akceptovatelné riziko         | R = 101 - 125 | nepřijatelné riziko |
| R = 11 - 50 | mírné riziko [10], [14], [22] |               |                     |

## 5.2 Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí

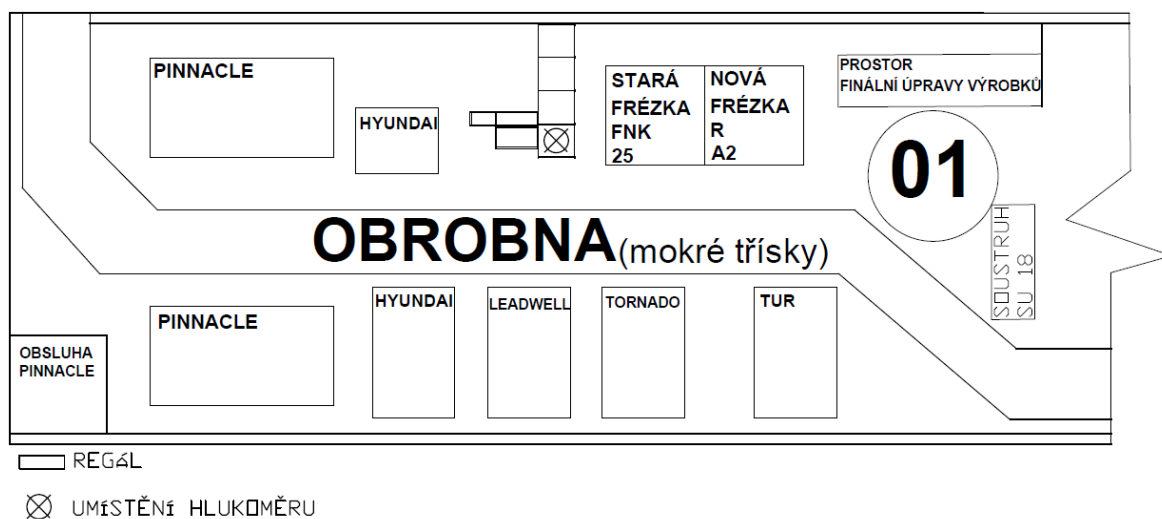
Hlukem na pracovišti se zabývá nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Metodika měření hluku je uvedena např. v technické normě ČSN EN ISO 9612, Akustika – Směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí. Cílem provedených orientačních měření bylo především porovnat úroveň hluku v rámci jednotlivých odlišných pracovišť a proto nebyly podmínky výše uvedených právních dokumentů přesně dodrženy [13], [22].

### Místo měření

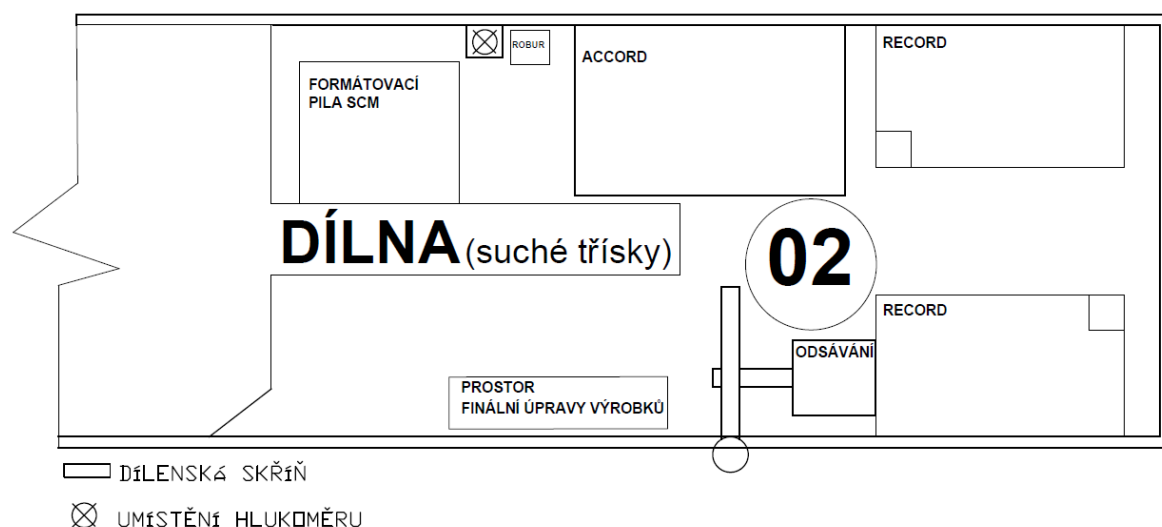
Hladina akustického tlaku v pracovním prostředí byla měřena nejprve v prostorách obrobny (mokrý tříska), kde se nachází pracoviště pro soustruh, CNC obráběcí centra a frézky. Druhé měření bylo provedeno na dílně (suché tříska) pro pracoviště CNC

obráběcího centra a pily. Stroje v prostorách dílny jsou připojeny na centrální odsávání třísek. Měření na konkrétním pracovním prostoru bylo prováděno po dobu 5 pracovních dní. Samostatné měření bylo vždy zahájeno od začátku pracovní doby a to v 6:00 až do konce druhé pracovní směny ve 22:30. V průběhu měření byly hodnoty orientačně kontrolovány a zapisovány příčiny odlehlých hodnot. Umístění prostor obrobny a dílny v rámci celého objektu firmy AZ ilustruje obrázek přílohy č. 3.

Hlukoměr byl při měření situován tak, aby nedošlo k omezení pracovníků s ohledem na jejich bezpečnost. Přístroj pro měření s příručním stativem byl v případě obrobny umístěn na otevřený regál ve středu měřeného prostoru. Snímač pro měření byl natočen do prostoru. V případě dílny se hlukoměr nacházel na dílenské skříni u zdi, natočen směrem do prostoru viz. následující obrázky č. 3 a č. 4.



**Obrázek č. 3: Prostor obrobny - mokré třísky (Zdroj: Vlastní zpracování)**



**Obrázek č. 4: Prostor dílny - suché třísky (Zdroj: Vlastní zpracování)**

## Digitální hlukoměr

Hluk na pracovišti snímal digitální hlukoměr s dataloggerem Laserliner SoundTest - Master, 31,5 - 8000 Hz v časovém hodnocení SLOW 1 s (1 hodnota = 1 s.). Příklad byl nastaven na automatickou detekci v rozsahu 30 – 130 dB. Data byla ukládána v reálném čase na PC. Technické údaje o použitém digitálním hlukoměru jsou shrnuty v příloze č. 4.



Obrázek č. 5: Hlukoměr SoundTest – Master [24]

## Zvukový kalibrátor

Před vlastním měřením proběhlo kalibrování digitálního hlukoměru Soundtest-Master profesionálním zvukovým kalibrátorem Extech 407744. Jedná se o kalibrátor 94 dB, 1 kHz sinus pro zvukoměry s průměrem snímacího mikrofону 0,5" nebo 1". Technické údaje o kalibrátoru jsou shrnuty v příloze č. 5.



Obrázek č. 6: Kalibrátor Extech 407744 [25]

## 6 VÝSLEDKY

### 6.1 Výsledky identifikace a hodnocení rizik

Tabulka č. 2: Hodnocení rizik (Zdroj: Vlastní zpracování)

|    | RIZIKO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P | N | H | R | OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŘED PŮSOBENÍM RIZIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | POUŽITÍ OOPP KE SNÍŽENÍ RIZIKA                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <ul style="list-style-type: none"> <li>vznik těsných, úzkých profilů, přimáčknutí, zachycení, nárazy obsluhy</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             | 1 | 2 | 1 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>správné prostorové rozmístění strojů dle ČSN 73 5105 Výrobní průmyslové budovy (min. průchody 600 mm, volný obslužný prostor o šířce 1000 mm)</li> <li>dostatečný prostor potřebný pro uskladnění pomocných zařízení, zpracovávaného materiálu i obrobků a prostor potřebný pro manipulaci s těmito předměty</li> <li>vyznačení komunikací a průchodů</li> <li>udržování komunikací, průchodů a obslužných prostorů volně průchodných a volných bez překážek, jejich nezastavování materiálem, provozním zařízením</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>Čepice nebo šátek v případě dlouhých vlasů</li> </ul> |
| 2. | <ul style="list-style-type: none"> <li>rušení obsluhy provozem na sousedních pracovištích a přilehlých komunikacích, snížení pozornosti, zvyšování únavy, nežádoucí zásah obsluhy</li> </ul>                                                                                                                                        | 1 | 1 | 1 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>správné umístění stroje tak, aby obsluha nebyla při práci rušena provozem na sousedních pracovištích a aby při práci nestála zády k hlavní cestě vede-li tato v bezprostřední blízkosti pracoviště</li> <li>oddělení pracoviště zástěnami</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>Ochrana sluchu</li> </ul>                             |
| 3. | <ul style="list-style-type: none"> <li>zakopnutí, pád osoby na rovině</li> <li>zakopnutí, podvrtnutí nohy naražení</li> <li>zachycení o různé překážky a prvky vystupující z podlahy</li> <li>uklouznutí, podvrtnutí nohy, naražení a pád osoby na podlaze pracovního stanoviště strojů a na horizontálních komunikacích</li> </ul> | 1 | 2 | 1 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>odstranění jakýchkoliv komunikačních překážek o které lze zakopnout</li> <li>potrubí, hadice a elektrické kabely vést tak, aby nepřekážely v místech, kde může dojít při provozu stroje k jejich proražení, prodření, poškození tepelným účinkem atp., musí být rovněž vhodně chráněny</li> <li>při ukládání potrubí na podlaze se musí brát v úvahu použití pevných a nekluzných můstků s úhlem sklonu max. 15 °</li> <li>rovný a tvrdý stav povrchu podlah a komunikací, bez nerovností, výmolů</li> <li>včasné odstraňování poškozených míst, nerovností apod.</li> <li>vhodná pracovní obuv</li> <li>čištění podlah, včasné odstranění nečistot, včasný úklid včasné odstranění nečistot (zvyšujících kluzkost, zejména mastnot)</li> <li>včasné a pravidelné odstraňování odpadu - třísek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                     |



|    | <b>RIZIKO</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>P</b> | <b>N</b> | <b>H</b> | <b>R</b> | <b>OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŘED PŮSOBENÍM RIZIK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>POUŽITÍ OOPP KE SNÍŽENÍ RIZIKA</b>                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pád předmětu na obsluhu stroje</li> <li>• pád, sesutí materiálu polotovaru, výrobku</li> <li>• vytváření nestabilních stohů</li> </ul>                                                       | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dle potřeby zajistit police, stojany a odkládací místa</li> <li>• neukládat nástroje a měřidla do stojanů a na stoly - pracovních prostorů strojů, není-li na stroji zvlášť pro to určeno místo</li> <li>• materiál, polotovary a výrobky ukládat přehledně, zajišťovat jejich stabilitu a umožnit pohodlné snímání</li> <li>• nepřekračovat max. stanovené výšky přechodně skladovaného materiálu</li> <li>• obrobky dle potřeby prokládat dřevěnými hranoly</li> <li>• využívat paletizace a kontejnerizace</li> <li>• při ukládání výrobků do palet, přepravek, ukládacích beden a jiných manipulačních jednotek dodržovat požadavky ČSN 26 9030 Manipulační jednotky</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                                                                                                 |
| 5. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pád, sesunutí materiálu při přemísťování, převážení</li> </ul>                                                                                                                               | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• správné uložení materiálu na dopravní prostředek (vozik), nebo paletu</li> <li>• nepřetěžování vozíků a palet</li> <li>• vyloučit, aby materiál přesahoval půdorysné rozměry palet, beden, vozíků apod.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>• Pracovní rukavice dle charakteru vykonávané práce</li> <li>• Ochranná přilba (při práci s břemeny nad výškou 180 cm)</li> </ul> |
| 6. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• píchnutí a pořezání o ostrou hranu odřezku na podlaze apod.</li> <li>• pořezání nebo popálení rukou při výměně obrobků a nástrojů</li> </ul>                                                 | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• udržování pořádku</li> <li>• materiál a výrobky ukládat přehledně, zajišťovat jejich stabilitu</li> <li>• používání OOPP k ochraně rukou pouze při manipulaci s materiálem mimo obráběcí stroj</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>• Použití pracovních rukavic dle charakteru vykonávané práce</li> </ul>                                                           |
| 7. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zvýšená únava obsluhy, vykonávání obslužných činností ve fyziologicky a ergonomicky nevhodných polohách</li> </ul>                                                                           | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lze-li práci vykonávat vsedě, vybavit stanoviště obsluhy vhodnou sedačkou vyhovující fyziologickým a ergonomickým požadavkům (např. výškově nastavitelná sedačka s opěradlem)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                                                                                                 |
| 8. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• snížená viditelnost, únava očí - zraková zátěž</li> <li>• chybný úkon při obsluze strojů v důsledku špatné viditelnosti</li> <li>• provedení nevhodných a nebezpečných manipulací</li> </ul> | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• správné rozestavení a umístění strojů a pracovních míst s ohledem na osvětlení</li> <li>• stroje umístit na nejvhodnějším místě pro denní světlo, současně přihlídnout k umělému osvětlení (intenzita osvětlení pracoviště má být při strojním obrábění od 300 do 1000 luxů)</li> <li>• pohyblivá kloubová svítidla umístěná na stroji a přenosná svítidla na nízké napětí (24 V)</li> <li>• dostatečné osvětlení (umělé i denní), čištění oken a osvětlovacích těles od prachu</li> <li>• správné umístění zdrojů osvětlení (místní, celkové)</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                                                                                                 |

|     | <b>RIZIKO</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>P</b> | <b>N</b> | <b>H</b> | <b>R</b> | <b>OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŘED PŮSOBENÍM RIZIK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>POUŽITÍ OOPP KE SNÍŽENÍ RIZIKA</b>                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• působení hluku, rušení řečové komunikace</li> <li>• útlum pozornosti, zvýšení pravděpodobnosti úrazu, při dlouhodobé a významné expozici větší či menší trvalá ztráta sluchu</li> </ul> | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• správná montáž stroje dle návodu (izolace, pružné uložení)</li> <li>• údržba stroje, včasné výměny opotřebovaných a exponovaných částí stroje majících vliv na hlučnost</li> <li>• používání OOPP k ochraně sluchu</li> <li>• bezpečnostní (protihlukové) přestávky</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>• Ochrana sluchu</li> </ul>                                    |
| 10. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zachycení, vtažení, navinutí rukavice včetně ruky obsluhy</li> </ul>                                                                                                                    | 1        | 3        | 1        | 3        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dodržování zákazu obsluhovat stroje s nechráněnými rotujícími částmi (i nástroji) v rukavicích</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>• Čepice nebo šátek v případě dlouhých vlasů</li> </ul>        |
| 11. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zasažení pracovníka elektrickým proudem</li> </ul>                                                                                                                                      | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dodržování zákazu odstraňovat zábrany a kryty, otevírat přístupy k elektrickým částem, vyřazovat z funkce zakrytí, uzavření; respektovat bezpečnostní sdělení</li> <li>• vyloučení činností při nichž by se pracovník dostal do styku s napětím na vodivé kostře stroje nebo náradí nebo se přímo dotkl části zařízení pod elektrickým proudem</li> <li>• neponechávat zapnuté el. přístroje a zařízení po odchodu z pracoviště a skončení pracovní směny</li> <li>• ochrana před nebezpečným dotykem nebo přiblížením k částem el. zařízení pod elektrickým proudem, izolace</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>• Pracovní rukavice dle charakteru vykonávané práce</li> </ul> |
| 12. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nečekané uvedení stroje do chodu po obnovení napětí, zasažení obsluhy pohyblivou částí nástrojem</li> </ul>                                                                             | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• funkční a dosažitelný hlavní vypínač, central stop, stykače, hlídače poklesu tlaku</li> <li>• uvedení vypínače do nulové polohy</li> <li>• ochranné zařízení, ochrana znemožňující uvedení stroje do chodu po obnově napětí</li> <li>• použití pojišťovacích zařízení</li> <li>• pravidelné kontroly a zkoušky zařízení jednou za 12 měsíců v rozsahu stanoveném místním provozním bezpečnostním předpisem</li> </ul>                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP.</li> </ul>                                                             |
| 13. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zasažení obsluhy a pracovníků v okolí pracoviště frézek odletujícími třískami a kapalinou</li> <li>• zranění oka, popálení nechráněných částí těla</li> </ul>                           | 1        | 3        | 1        | 3        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zřízení krytů pracovního prostoru proti rozletu třísek po stroji a okolí</li> <li>• zřízení plent a ochranných plechových zástěn, které zároveň zamezí rozstříku chladicí kapaliny</li> <li>• používání lamačů třísek, krytů pracovního prostoru</li> <li>• dodržovat zásadu používání OOPP k ochraně očí, obličeje – zamezí zasažení při odsouvání krytu pracovního prostoru nebo jeho absenci</li> </ul>                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP.</li> <li>• Ochranné pracovní brýle čiré nebo štít</li> </ul>           |

|     | <b>RIZIKO</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>P</b> | <b>N</b> | <b>H</b> | <b>R</b> | <b>OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŘED PŮSOBENÍM RIZIK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>POUŽITÍ OOPP KE SNÍŽENÍ RIZIKA</b>                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• hromadění třísek, bodná a řezná poranění pracovníků ostrými hranami třísek</li> <li>• pořezání rukou obsluhy při odstraňování třísek</li> </ul>                                                                             | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zřízení dřevěných roštů, kanálů, mechanizovaný odsun třísek a odpadu</li> <li>• pravidelný a včasný úklid, odstraňování zařízení na propad třísek</li> <li>• používat předepsané pracovní pomůcky (např. háčky s delšími rukojeťmi a chrániči ruky, smetáky, škrabky, štětce, kartáče, dřevěné tyčinky pro čištění otvorů, vnitřních závitů apod.</li> <li>• háčky používat zásadně při odstraňování namotaných třísek; (rukojeť háčku vytvořená stočením drátu do tvaru oka pro jeden nebo několik prstů není povolena, neboť hrozí nebezpečí vážného zranění prstů)</li> <li>• čisticí vlny a hadru používat k čištění pouze za klidu stroje a to až po odstranění třísek škrabkou, smetákem apod.</li> <li>• k vyčištění závitů používat kartáč nebo štětec (nebezpečné je čistit vnitřní závity hadrem navinutým na prstu)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP.</li> <li>• Pracovní rukavice dle charakteru vykonávané práce</li> </ul>            |
| 15. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozlet vyfukovaných třísek směrem na obsluhu, zasažení očí a obličeje</li> </ul>                                                                                                                                            | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• neprovádět celkové čištění strojů stlačeným vzduchem</li> <li>• stlačený vzduch používat pouze k očišťování bezprostředního místa pracovní operace a k čištění obrobků a upínacích přípravků, jež jsou tvarově členité</li> <li>• u běžných výfukových pistolí snížit tlak vzduchu na 0,2 MPa a pistolí opatřit ochranným zařízením (štítem) k zamezení rozletu vyfukovaných třísek směrem na obsluhu nebo jiné osoby</li> <li>• při očišťování třísek stlačeným vzduchem používat OOPP k ochraně očí a obličeje (štítem nebo brýle)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP.</li> <li>• Ochranné pracovní brýle čiré, nebo štít</li> </ul>                      |
| 16. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• působení prašnosti, rozlet prachových částí, usazování prachu</li> <li>• znečištění vzduchu, poškození dýchacích cest</li> </ul>                                                                                            | 1        | 1        | 1        | 1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• napojení stroje na odsávací zařízení</li> <li>• vhodný systém odvádění, shromažďování a likvidace prachu</li> <li>• u občasných pracích s výrazným vývinem prachu používání ochranných masek</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>• Ochranné pracovní brýle čiré, nebo štít</li> <li>• Respirátor</li> </ul> |
| 17. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zachycení obsluhy, navinutí končetiny, udeření uvolněným obrobkem v důsledku nežádoucího náhlého uvedení do chodu, nečekaného uvolnění obrobku při poklesu upínací síly, nedostatečné tuhosti upínacího zařízení</li> </ul> | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zakrytí rotujícího upínacího zařízení</li> <li>• hladké povrchy upínacího zařízení, náběhové hrany upínacího zařízení</li> <li>• vhodné ustrojení obsluhy dle předpisu</li> <li>• umožnění uzamčení hlavního vypínače ve vypnuté poloze</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>• Čepice nebo sátek v případě dlouhých vlasů</li> </ul>                    |

|     | <b>RIZIKO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>P</b> | <b>N</b> | <b>H</b> | <b>R</b> | <b>OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŘED PŮSOBENÍM RIZIK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>POUŽITÍ OOPP KE SNÍŽENÍ RIZIKA</b>                                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. | <ul style="list-style-type: none"> <li>zachycení, vtažení, sevření, přimáčknutí, stříhnutí obsluhy (např. při roztržení řemenů, uvolnění hnacích mechanismů, vliv vysoké obvodové rychlosti a pohybu částí)</li> </ul> | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>znemožnění přístupu k nebezpečným částem (uzavřením v konstrukci stroje, použitím ochranných zařízení)</li> <li>nevyřazování ochranných zařízení</li> <li>nenasazování hnacích řemenů za chodu stroje</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>Čepice nebo šátek v případě dlouhých vlasů</li> </ul> |
| 19. | <ul style="list-style-type: none"> <li>nesprávné a nespolehlivé upnutí obrobku, chybné upínání materiálu, obrobku</li> <li>uvolnění, vymrštění a zasažení obsluhy</li> </ul>                                           | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>správné a spolehlivé upnutí, vyvážené, nenásilné upnutí tvarovaných předmětů</li> <li>do upínacího zařízení upínat jen předměty konstruované pro tento účel a jejichž tvar a velikost zaručují dokonalé upnutí</li> <li>k upínání používat vhodné a nepoškozené nářadí</li> <li>čisté a nepoškozené dosedací plochy pro upínání nástrojů</li> <li>bezpečné upnutí nástroje, jeho vyložení volit tak, aby při obrábění nebyl škodlivě namáhán a tříska mohla snadno odcházet</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                     |
| 20. | <ul style="list-style-type: none"> <li>pohyb rychloposuvu, náraz nástroje do upínacího zařízení, obrobku, deformace suportů, vymrštění a zasažení obsluhy uvolněným, zlomeným nástrojem, částí stroje</li> </ul>       | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>soustředěnost a pozornost obsluhy při sledování rychloposuvu</li> <li>rychloposuv v bezpečné vzdálenosti od obrobku</li> <li>včasně vypnutí</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                     |
| 21. | <ul style="list-style-type: none"> <li>zasažení obsluhy uvolněným upínacím klíčem</li> <li>zasažení obsluhy uvolněnými rotujícími upínacími zařízeními</li> </ul>                                                      | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>neponechávání upínacích klíčů v upínacím zařízení</li> <li>nepoužívání klíčů s prodlouženou pákou</li> <li>nepoužívání nadměrně deformovaných a poškozených upínacích zařízení</li> <li>řádné zajištění rotujícího upínacího zařízení pojistným kroužkem, bajonetovým uzávěrem apod.</li> </ul>                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                     |

|     | <b>RIZIKO</b>                                                                                                                                                         | <b>P</b> | <b>N</b> | <b>H</b> | <b>R</b> | <b>OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŘED PŮSOBENÍM RIZIK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>POUŽITÍ OOPP KE SNÍŽENÍ RIZIKA</b>                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22. | <ul style="list-style-type: none"> <li>zachycení, vtažení, navinutí části těla, vlasů - skalpování, oděvu nechráněnými rotujícími částmi stroje, nástrojem</li> </ul> | 1        | 4        | 1        | 4        | <ul style="list-style-type: none"> <li>správné ustrojení obsluhy, používat nepoškozený pracovní oděv bez volně vylajících částí s těsně přiléhajícími manžetami rukávů i nohavic; pracovní blůzy zasunout do pracovních kalhot</li> <li>stroj neobsluhovat v zástěře nebo pracovním plášti</li> <li>používání pokrývky hlavy (čepice, síťka, šátek), která nesmí mít volně vylající cípy, šátek zavazovat za hlavou (nikoliv pod bradou) tak, aby vlasy nevyčnívaly</li> <li>stroj obsluhovat bez prstýnků, řetízků, náramků, náramkových hodinek, vázanek, šál apod.</li> <li>používání gumových prsteníků pracovníky, kteří mají na ruce nebo prstech obvaz (např. gázový obvaz, kožený prsteník)</li> <li>nepoužívat rukavice při obsluze stroje za chodu</li> <li>seřizování, údržbu, mazání provádět za klidu stroje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> <li>Čepice nebo šátek v případě dlouhých vlasů</li> </ul> |
| 23. | <ul style="list-style-type: none"> <li>pád, přitlačení osoby přemísťovanými obrobky a přípravky</li> </ul>                                                            | 1        | 2        | 1        | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>k upínání a snímání těžších přípravků, nástrojů a obrobků, které pro svoji hmotnost, tvar nebo rozměry neumožňují bezpečnou ruční manipulaci a jejich ustavení ve stroji, mít k dispozici vhodné manipulační, zdvihací zařízení s vhodnými upevňovacími prostředky, závěsné nebo podpěrné pomůcky přizpůsobené tvaru obrobku; zajistit pomoc dalších osob, stanovit a dodržovat pracovní postup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>ZÁKLADNÍ OOPP</li> </ul>                                                     |

Pracoviště je vybaveno novým konvenčním obráběcím strojem, který však z hlediska své konstrukce a funkčnosti výrobce nevybavuje bezpečnostními kryty pracovního prostoru. Vzhledem k druhu prováděných prací nelze tento stroj dodatečně doplnit bezpečnostními prvky nad rámec dodávaný výrobcem. Již z názvu stroje „NÁSTROJAŘSKÁ“ vyplývá, že se jedná o stroj určený k přesnému obrábění menších součástí a dokončovacím pracím na nich. Na stroji se neprovádí hrubovací práce na těžkých obrobkách. Riziko je dále sníženo obráběným materiálem, kterým je plast. Tím je vyloučena tvorba ostrých případně dlouhých třísek a jiných rizik, které jsou charakteristické při obrábění kovů. Při obrábění plastů se na tomto stroji nepoužívá chladicí kapalina, proto i riziko potřísnění emulzí a řeznými oleji je téměř nulové.

I přesto je zapotřebí dodržovat zásady bezpečnosti práce a používání OOPP, které každý pracovník obdržel a které musí neustále používat, zvláště pak u „OTEVŘENÉHO“ numericky neřízeného obráběcího stroje jako je frézka.

## 6.2 Výsledky měření hladiny akustického tlaku

Základní parametry statistického vyhodnocení naměřených výsledků jsou shrnuty v tab. č. 3. Z naměřených dat byly také připraveny grafické závislosti hladiny akustického tlaku na čase. Charakteristické snížení akustického tlaku v grafech mezi 11:00-11:30 a 18:00-18:30 je důsledkem pracovních přestávek.

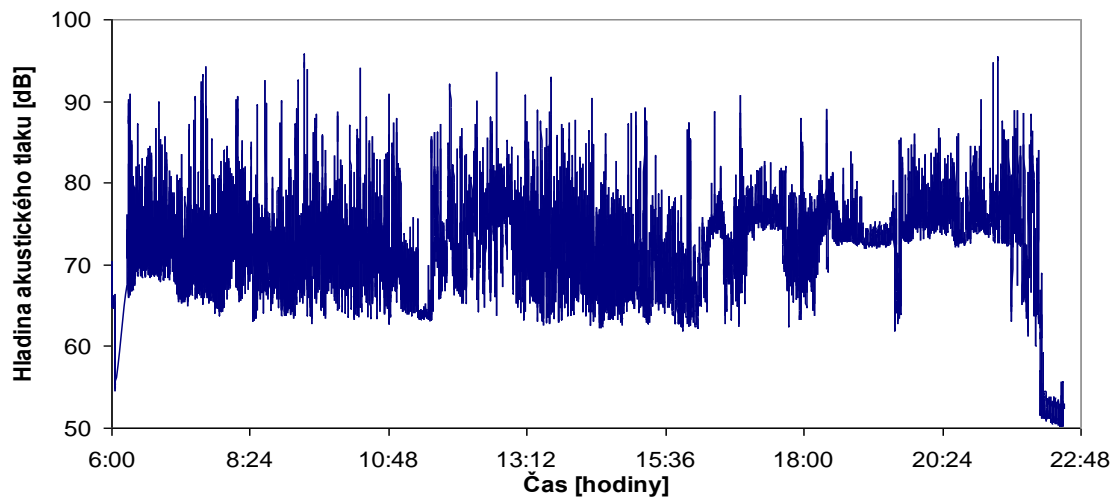
### 6.2.1 Obrobná mokré třísky

**Tabulka č. 3: Statistické parametry, obrobná (Zdroj: Vlastní zpracování)**

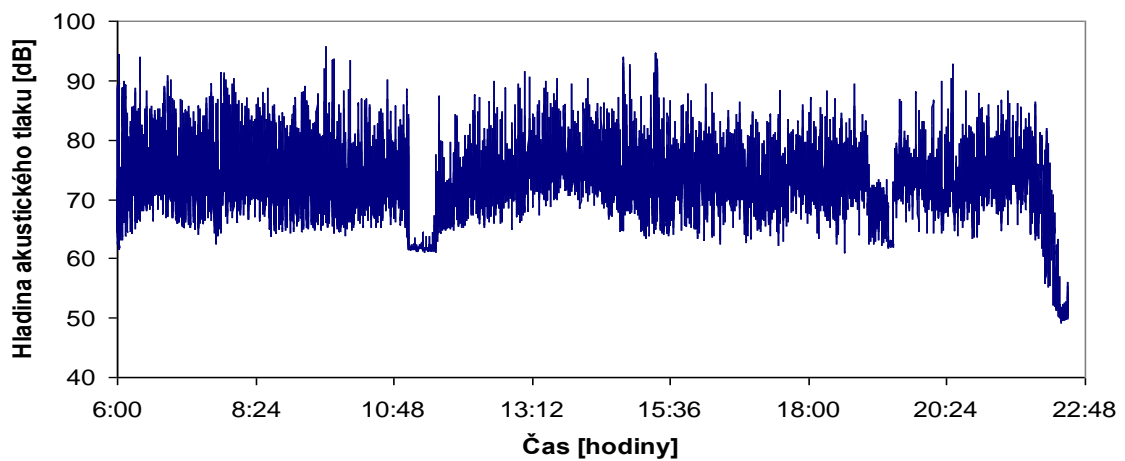
| Číslo měření | Průměr [dB] | Medián [dB] | Sm.odchylka [dB] | Var.koef [dB] | Šikmost | Špičatost |
|--------------|-------------|-------------|------------------|---------------|---------|-----------|
| 1            | 71,80       | 72,00       | 5,16             | 7,18          | -0,32   | 2,77      |
| 2            | 75,73       | 75,70       | 4,03             | 5,32          | -2,29   | 15,65     |
| 3            | 72,90       | 72,90       | 5,05             | 6,93          | -0,17   | 2,91      |
| 4            | 77,68       | 78,10       | 5,56             | 7,16          | -0,86   | 3,82      |
| 5            | 76,76       | 77,20       | 5,42             | 7,06          | -1,64   | 5,66      |

Na základě stanovených průměrných hodnot hladiny akustického tlaku jednotlivých měření vyplývá, že pravděpodobně nedochází k překročení expozičního limitu hluku předepsaného nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

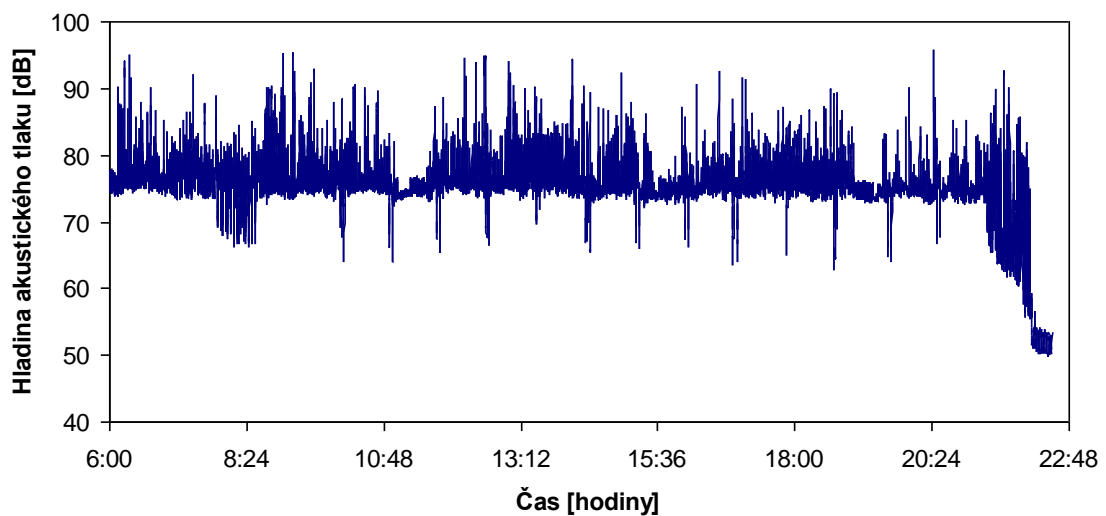
Jednotlivé odlehle hodnoty v grafu obr. č. 7 – č. 11 jsou způsobeny tlakovým vzduchem používaným k ofuku plastových třísek z pracovní plochy. Dále je hluk na pracovišti ovlivňován druhem obráběného materiálu. Dalším faktorem je počet strojů, které jsou v daný okamžik současně v chodu. Z výše uvedených výsledků vyplývá, že zaměstnanci, kteří pracují na obrobně pravděpodobně nebudou potřebovat OOPP k ochraně sluchu před nepříznivým hlukem, jestliže nedojde ke změně v provozu na této dílně jako je například změna technologie, navýšení počtu strojů, změně obráběných materiálů apod.



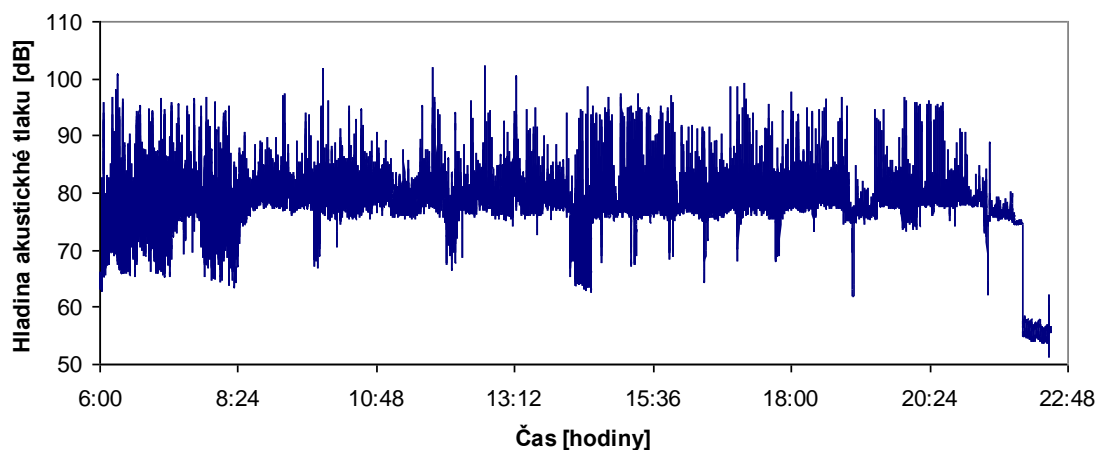
**Obrázek č. 7: 1. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování)**



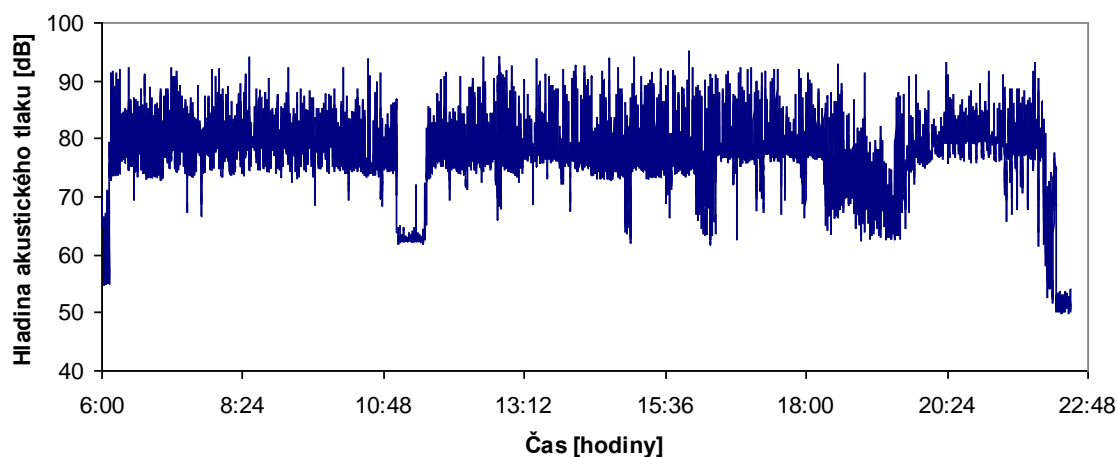
**Obrázek č. 8: 2. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování)**



**Obrázek č. 9: 3. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování)**



Obrázek č. 10: 4. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování)



Obrázek č. 11: 5. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování)

### 6.2.2 Dílna suché třísky

Tabulka č. 4: Statistické parametry, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování)

| Číslo měření | Průměr [dB] | Medián [dB] | Sm.odchylka [dB] | Var.koef [dB] | Šikmost | Špičatost |
|--------------|-------------|-------------|------------------|---------------|---------|-----------|
| 1            | 79,03       | 81,10       | 6,57             | 8,31          | -2,19   | 3,87      |
| 2            | 81,84       | 82,20       | 5,16             | 6,30          | -3,70   | 17,30     |
| 3            | 80,67       | 83,30       | 8,21             | 10,17         | -2,14   | 3,82      |
| 4            | 79,13       | 79,80       | 5,53             | 6,99          | -3,52   | 13,21     |
| 5            | 78,23       | 80,20       | 7,92             | 10,13         | -2,16   | 3,71      |

Získané průměrné hodnoty hladiny akustického tlaku se pohybují kolem 80 dB. Lze usoudit, že hluk na jednotlivých pracovištích v prostorách této dílny může přesahovat bezpečnou hranici 80 dB pro kategorizaci prací – první kategorie dle vyhlášky 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.

Hlavním zdrojem hluku je velkoobjemové odsávání plastových třísek od obráběcích strojů. Dalším důvodem je větší počet současně zapnutých strojů. V zimním období, kdy probíhalo měření hladiny hluku na tomto pracovišti, ke zvýšené hladině zvuku přispívá rovněž několik dalších nepříznivých faktorů:

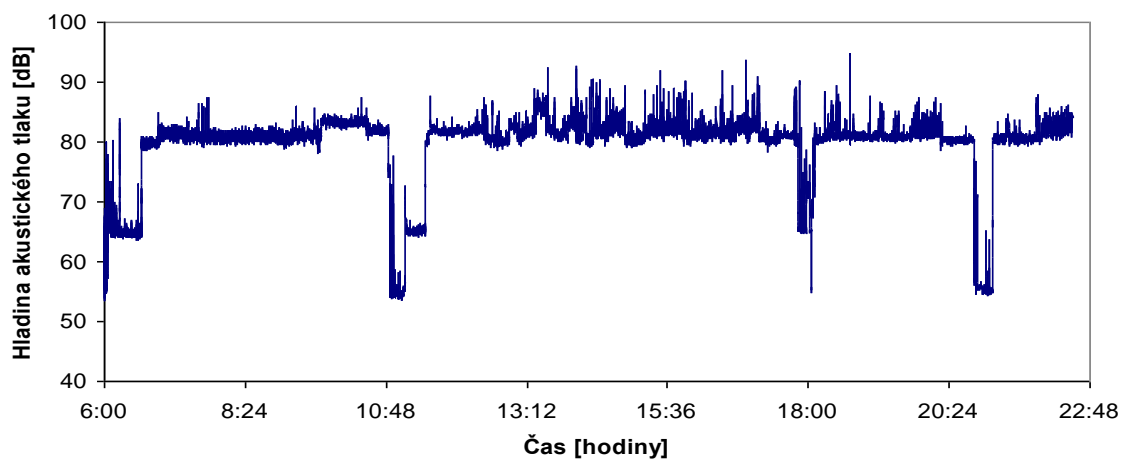
- plynové topení – ROBUR
- filtrovaný vzduch z odsavače třísek není vyveden mimo budovu, ale z důvodů ztráty teploty na dílně je vrácen zpět na dílnu
- při provozu vakuové pumpy vzniká značné odpadní teplo, které je využíváno k podpoře vytápění této dílny a tím je částečně porušena zvuková izolace těchto zařízení

I v případě této dílny záleží na druhu materiálu, který se v dané chvíli na strojích obrábí.

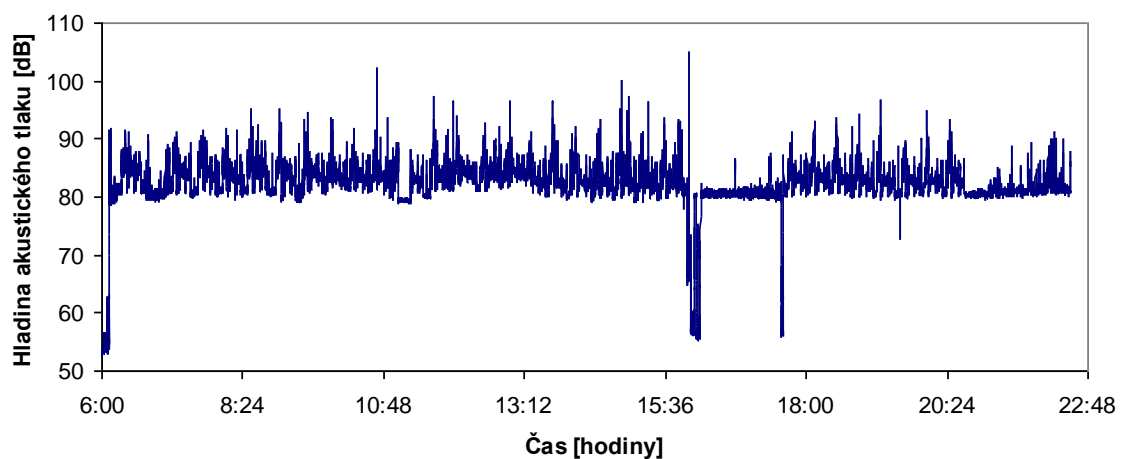
Vzhledem k výše uvedeným faktorům přispívajícím ke zvýšené hladině hluku na této dílně v zimním období by bylo vhodné měření hladiny hluku opakovat i v letním období a naměřené hodnoty porovnat.

Nejen zaměstnanci obsluhující stroje a strojní zařízení, ale i ostatní zaměstnanci pracující na této dílně musí být vybaveni OOPP chránícími je před nepříznivým vlivem hluku bezplatně zaměstnavatelem v souladu s § 104, odst. 5, zákona 262/2006 Sb., zákoníku práce. Tito zaměstnanci jsou zařazení do druhé kategorie dle kategorizací prací. Jestliže hodnota hladiny hluku na tomto pracovišti bude v rozmezí 80-85 dB je na jednotlivých zaměstnancích zda OOPP k ochraně sluchu budou používat či ne dle vyhlášky 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. Pokud dosáhne hladina hluku hodnot nad 85 dB, musí zaměstnanci na této dílně používat ochranu sluchu.

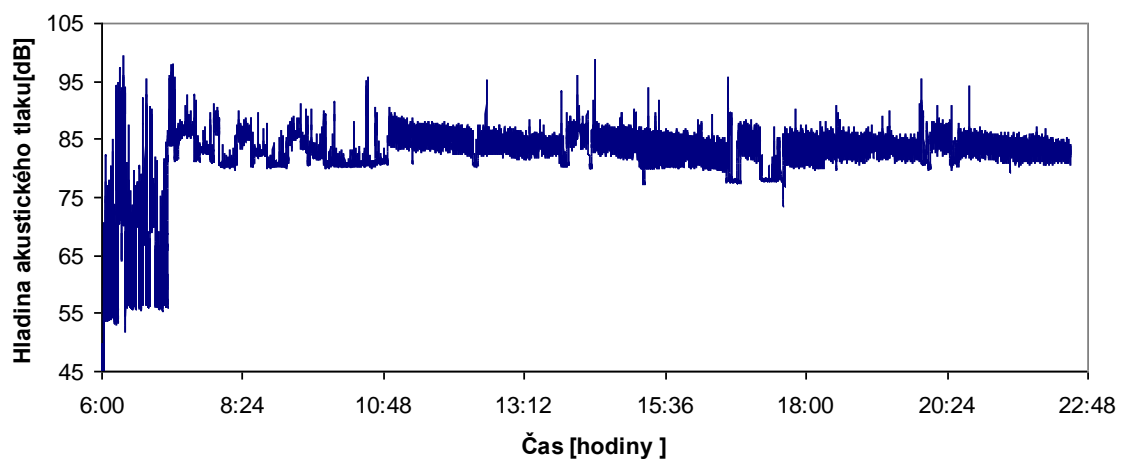
Další variantou pro snížení hladiny hluku na této dílně je instalace protihlukové bariéry odsavače třísek.



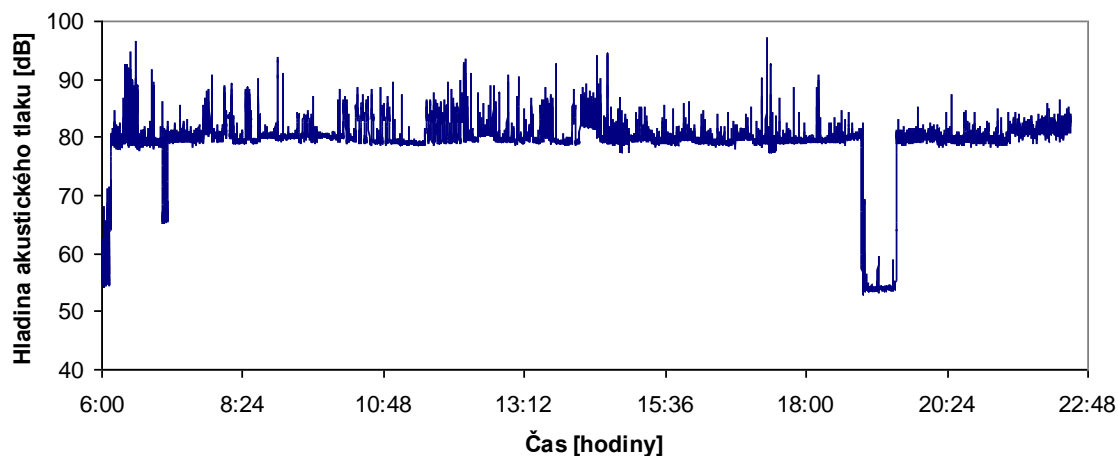
**Obrázek č. 12: 1. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování)**



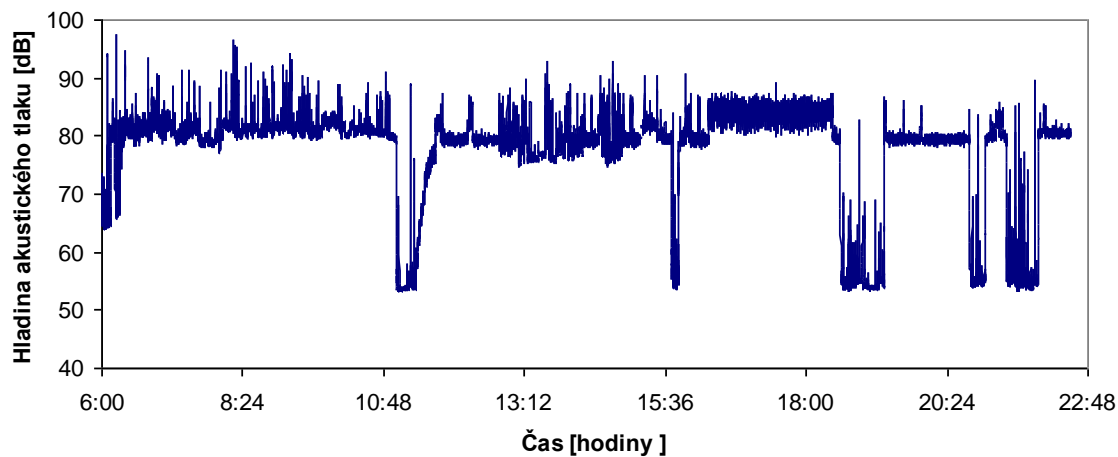
**Obrázek č. 13: 2. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování)**



**Obrázek č. 14: 3. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování)**

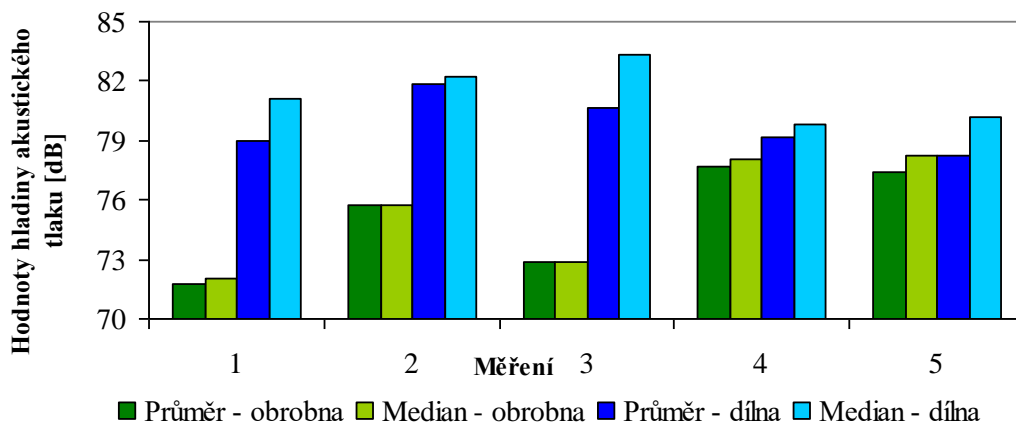


Obrázek č. 15: 4. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování)



Obrázek č. 16: 5. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování)

Srovnání stanovený hodnot hladiny akustického tlaku (aritmetický průměr a medián) na dílně a obrobně uvádí obrázek č. 17.



Obrázek č. 17: Srovnání stanovených hodnot zvuku (Zdroj: Vlastní zpracování)

Záporné hodnoty šikmosti v tabulce č. 3 a č. 4. značí, že vlevo od průměru se vyskytují odlehlejší hodnoty nežli vpravo (levostraně sešikmené rozdělení) a většina hodnot se nachází blízko vpravo od průměru. Více hodnot je nadprůměrných než podprůměrných.

Kladné hodnoty špičatosti v tabulce č. 3 a č. 4 indikují, že rozdělení četností je zašpičatělé (špičaté). Rozdělení vykazuje delší strany než v normálním rozdělení.

### 6.2.3 Ekonomické zhodnocení variant proti šíření hluku

Varianta č. 1 – vybavení zaměstnanců osobními ochrannými pracovními prostředky proti poškození sluchu.

|                   | množství | cena                   |
|-------------------|----------|------------------------|
| • chrániče sluchu | 8 ks     | <u>120 Kč – 400 Kč</u> |
| NÁKLADY CELKEM    |          | 960 – 3 200 Kč         |

Varianta č. 2 – vybudování protihlukové bariéry odsávače třísek

|                        | množství          | cena                  | cena celkem     |
|------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| • zvuková izolace      | 28 m <sup>2</sup> | 620 Kč/m <sup>2</sup> | 17 360 Kč       |
| • konstrukční materiál | 300 kg            | 25 Kč/kg              | 7 500 Kč        |
| • ostatní náklady      |                   |                       | 1 000 Kč        |
| • práce                | 32 hodin          | 300 Kč/hod.           | <u>9 600 Kč</u> |
| NÁKLADY CELKEM         |                   |                       | 35 400 Kč       |

Z ekonomického pohledu je vybudování protihlukové bariéry nákladnější. Pro zaměstnance bude mít tato varianta zcela určitě příznivější efekt a povede k lepší psychické pohodě na pracovišti a tím i ke kvalitnější práci, omezení zmetkovitosti a snížení možnosti pracovního úrazu. V průběhu několika měsíců se vyšší investované prostředky do protihlukové bariéry odsávače vrátí především na zdraví zaměstnanců, ale i ve snížení zmetkovitosti a to v podobě úspory materiálu, energie, opotřebení nástrojů a strojů atd.

## 6.2.4 Kategorizace prací

Na základě hodnocení rizik a orientačního měření hladiny akustického tlaku na pracovišti byly profese zařazeny do tabulky č. 5 Kategorizace prací v souladu se zákonem 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. V příloze č. 6 jsou uvedeny jednotlivé charakteristiky profesí zaměstnanců.

**Tabulka č. 5: Kategorizace prací (Zdroj: Vlastní zpracování)**

| PROFESE                      | FAKTORY                                 |                |      |         |                                   |                   |               |                 |              |               |                 |               |                               |                                 |                      |
|------------------------------|-----------------------------------------|----------------|------|---------|-----------------------------------|-------------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------|
|                              | Prach                                   | Chemické látky | Hluk | Víbrace | Neionizující záření a el.mag.pole | Ionizující záření | Fyzická zátěž | Pracovní poloha | Zátěž teplem | Zátěž chladem | Psychická zátěž | Zraková zátěž | Práce s biologickými činiteli | Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu | VÝSLEDNÁ MÍRA RIZIKA |
| Management                   | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Obchodník                    | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Marketing                    | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Projektant                   | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Výrobní, provozní management | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Technik                      | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Dělník ve výrobě             | Obsluha CNC obráběcího centra - obrobna | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
|                              | Obsluha CNC obráběcího centra - dílna   | 1              | 1    | 2       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
|                              | Frézař - konzolová frézka obrobna       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
|                              | Frézař - vertikální frézka dělírna      | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
|                              | Obsluha CNC soustruhu                   | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
|                              | Soustružník                             | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
|                              | Odjehlovačka                            | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
|                              | Pilař                                   | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Dělník - pomocné práce       | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Vedoucí skladu               | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Dělník - skladník            | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Mistr montáže                | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Montér                       | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |
| Zámečnick                    | 1                                       | 1              | 1    | 1       | 1                                 | 1                 | 1             | 1               | 1            | 1             | 1               | 1             | 1                             | 1                               | 1                    |

## 7 ZÁVĚR

Byla provedena identifikace a hodnocení rizik ve strojírenské firmě AZ. Rizika byla převážně vyhodnocena jako bezvýznamná, pouze v případě zachycení, vtažení, navinutí části těla, vlasů - skalpování, oděvu nechráněnými rotujícími částmi stroje, nástrojem bylo riziko stanoveno jako akceptovatelné.

Bylo provedeno orientační měření hladiny akustického tlaku na provozech dílny suché třísky a obrobny mokré třísky. Hlavním zdrojem hluku je velkoobjemové odsávání plastových třísek od obráběcích strojů. Dalším důvodem je také větší počet současně zapnutých strojů. Ze získaných výsledků vyplívá, že pro obrobnu mokré třísky pravděpodobně nedochází k překročení průměrného expozičního limitu 80 dB. Naměřené průměrné hodnoty hladiny akustického tlaku pro dílnu suché třísky však ve dvou případech hodnotu 80 dB překročily.

Jako vhodné a ekonomicky výhodné opatření bylo navrženo vybudování protihlukové bariéry odsávače třísek.

Výsledky orientačního měření by bylo vhodné ověřit akreditovaným měření hladiny akustického tlaku.

## PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Neugebauer T., 2016: *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce*, 2 vyd. Praha: Wolters Kluwer, 380 s. ISBN 978-80-7552-106-4
- [2] Šímek M., 2015: *Co je BOZP? Definice, cíle, legislativa a principy* [online], [cit. 20.12.2016], Dostupné z: <http://www.bozp.cz/aktuality/co-je-bozp/>
- [3] *Kurz - Preventista PO* [online], [cit. 5.1.2017], Dostupné z: [http://www.rovs.cz/kurzy/pozarni-ochrana/preventista-po-brno\\_k674](http://www.rovs.cz/kurzy/pozarni-ochrana/preventista-po-brno_k674)
- [4] Kramář P., 2014: *Bezpečnost práce ve strojírenství, Státní úřad inspekce práce – Zpravodaj*, 4, 4 s. [online], [cit. 20.12.2016], Dostupné z: [http://www.suip.cz/\\_files/suip-2b4675b24338789d06f98e3feb9993d4/zpravodaj\\_4\\_14.pdf](http://www.suip.cz/_files/suip-2b4675b24338789d06f98e3feb9993d4/zpravodaj_4_14.pdf)
- [5] *Pracovní úrazovost v České republice* [online], [cit. 10.12.2016], Dostupné z: <http://www.suip.cz/rocni-zpravy>
- [6] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce [online], [cit. 11.2.2017], Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- [7] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně [online], [cit. 11.2.2017], Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>
- [8] Novotný K., 2016: *Lexikon BOZP*, Rožnov pod Radhoštěm: ROVS, 168 s.
- [9] Místní provozně bezpečnostní řád, 2014, vnitropodniková dokumentace firmy AZ
- [10] Kočí M., Kopecká M. a Stiebitz J., 2013: *Průvodce odborně způsobilých osob*, Olomouc: ANAG, 397 s. ISBN 978-80-7263-834-5.
- [11] Janáková A., 2011: *Abeceda bezpečnosti a ochrany při práci*, 5 vyd. Olomouc: ANAG, 503 s. ISBN 978-80-7263-685-3.
- [12] Evropská komise, 2009: *Nezávazná příručka osvědčených postupů pro provádění směrnice 2003/10/ES „Hluk na pracovišti“*, Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 169 s. ISBN 978-92-79-11337-6
- [13] Nařízení vlády č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [online], [cit. 19.2.2017], Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>
- [14] *Metody hodnocení rizik* [online], [cit. 20.2.2017], Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/metody-hodnoceni-rizik>

- [15] Bílek E., 2006: *Praktický příklad s komentářem, jak vyhodnotit rizika na pracovišti* [online], [cit. 20.2.2017], Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/prakticky-priklad-s-komentarem-jak-vyhodnotit-rizika-na-pracovisti>
- [16] *Metody hodnocení rizik* [online], [cit. 20.2.2017], Dostupné z: <http://www.guard7.cz/lexikon/lexikon-bozp/identifikace-nebezpecni-a-hodnoceni-rizik/metody-hodnoceni-rizik>
- [17] Hrubá K., 2015: *Kategorizace prací* [online], [cit. 22.2.2017], Dostupné z: [www.bozpinfo.cz/kategorizace-praci-1](http://www.bozpinfo.cz/kategorizace-praci-1)
- [18] Vyhláška č. 432/2003 Sb., Vyhláška, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli [online], [cit. 23.2.2017], Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>
- [19] Příkazové symboly [online], [cit. 28.2.2017], Dostupné z: <http://www.svetoopp.sk/77-pr%C3%ADkazov%C3%A9-symboly>
- [20] Petrová K., Osobní ochranné pracovní prostředky [online], [cit. 26.2.2017], Dostupné z: <http://www.civop.cz/osobni-ochranne-pracovni-prostredky>
- [21] *Univerzální a produkční konzolové frézky, numericky řízené (CNC) konzolové frézky, příslušenství* [online], [cit. 3.3.2017], Dostupné z: <http://www.tos-olomouc.cz/cz/>
- [22] Šenk Z., 2012: *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*, 2 vyd. Olomouc: ANAG, 311 s. ISBN 978-80-7263-737-9.
- [23] Vít M., 2001: *Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací*, Praha, 8 s.
- [24] Hlukoměr s dataloggerem Laserliner SoundTest [online], [cit. 15.3.2017], Dostupné z: <http://www.conrad.cz/hlukomer-s-dataloggerem-laserliner-soundtest-31-5-8000-hz.k123333>
- [25] Extech 407744: 94dB Sound Calibrator [online], [cit. 15.3.2017], Dostupné z: <http://www.extech.com/display/?id=14223>



## SEZNAM OBRÁZKŮ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek č. 1: Značení povinnosti použít OOPP [19] .....                           | 21 |
| Obrázek č. 2: Frézka konzolová nástrojařská FNK 2R [21].....                      | 26 |
| Obrázek č. 3: Prostor obrobny - mokré třísky (Zdroj: Vlastní zpracování).....     | 30 |
| Obrázek č. 4: Prostor dílny - suché třísky (Zdroj: Vlastní zpracování).....       | 30 |
| Obrázek č. 5: Hlukoměr SoundTest – Master [24].....                               | 31 |
| Obrázek č. 6: Kalibrátor Extech 407744 [25].....                                  | 31 |
| Obrázek č. 7: 1. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....          | 39 |
| Obrázek č. 8: 2. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....          | 39 |
| Obrázek č. 9: 3. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....          | 39 |
| Obrázek č. 10: 4. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....         | 40 |
| Obrázek č. 11: 5. měření zvuku, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....         | 40 |
| Obrázek č. 12: 1. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....           | 42 |
| Obrázek č. 13: 2. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....           | 42 |
| Obrázek č. 14: 3. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....           | 42 |
| Obrázek č. 15: 4. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....           | 43 |
| Obrázek č. 16: 5. měření zvuku, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování) .....           | 43 |
| Obrázek č. 17: Srovnání stanovených hodnot zvuku (Zdroj: Vlastní zpracování)..... | 43 |

## **SEZNAM TABULEK**

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka č. 1: Počet pojištěnců a smrtelných úrazů [5] .....                   | 13 |
| Tabulka č. 2: Hodnocení rizik (Zdroj: Vlastní zpracování).....                | 32 |
| Tabulka č. 3: Statistické parametry, obrobna (Zdroj: Vlastní zpracování)..... | 38 |
| Tabulka č. 4: Statistické parametry, dílna (Zdroj: Vlastní zpracování).....   | 40 |
| Tabulka č. 5: Kategorizace prací (Zdroj: Vlastní zpracování).....             | 45 |

## **SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ**

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

BP – bezpečnost práce

CNC – central numerical controlled

H – názor hodnotitele

N – pravděpodobnost následků

NC – numerical controlled

OO – osoba oprávněná

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

OP – osoba pověřená

OR – operátor

OZ – osoba zodpovědná

OZO – odborně způsobilá osoba

P – pravděpodobnost ohrožení

PC – osobní počítač

PO – požární ochrana

R – míra rizika

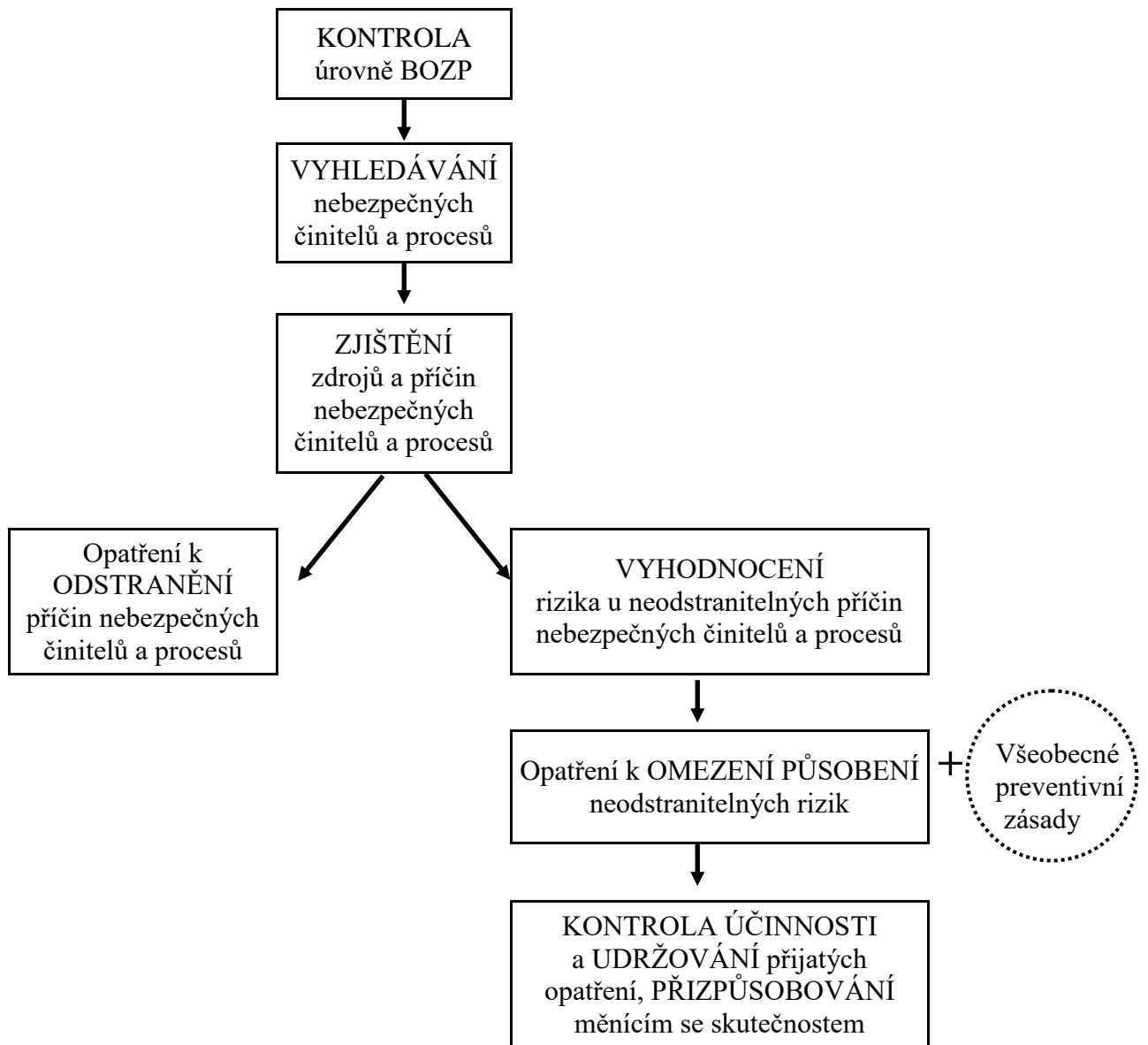
## PŘÍLOHY

### Příloha č. 1: Četnost periodických lékařských prohlídek [8]

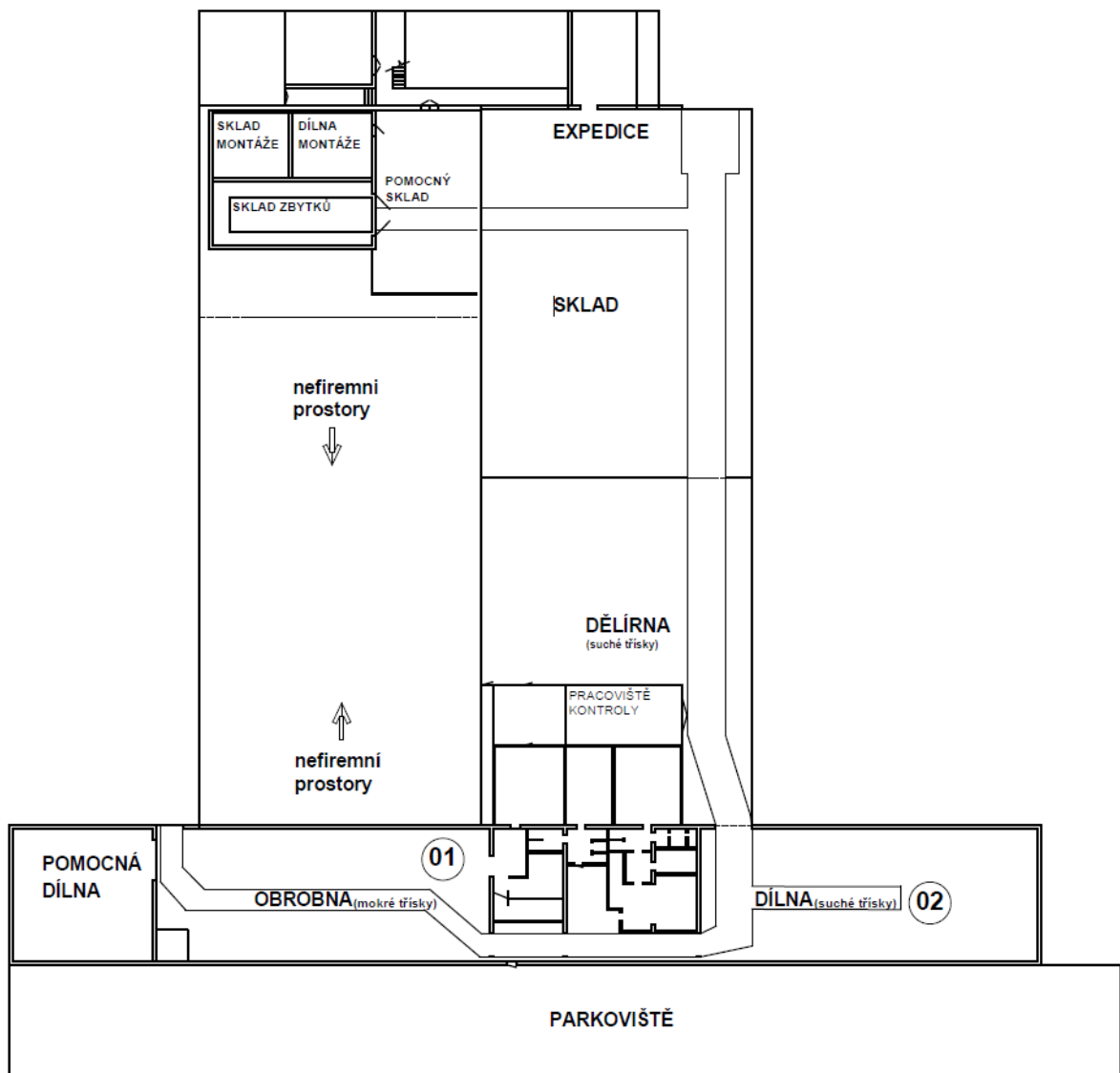
Četnost periodických lékařských prohlídek dle vyhlášky č. 79/2013 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče) a zákoníku práce č. 262/2006 Sb.

| <b>Četnost periodických lékařských prohlídek</b>                |                 |          |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
| Práce a pracovní činnost                                        | Věk zaměstnance | Lhůta LP |
| Práce zařazena do 1. kategorie                                  | do 50 let       | 6 let    |
|                                                                 | 50 a více let   | 4 roky   |
| Práce zařazena do 2. kategorie                                  | do 50 let       | 5 let    |
|                                                                 | 50 a více let   | 3 roky   |
| Práce zařazena do 3. kategorie                                  | do 50 let       | 2 roky   |
|                                                                 | 50 a více let   | 2 roky   |
| Práce zařazena do 4. kategorie                                  | do 50 let       | 1 rok    |
|                                                                 | 50 a více let   | 1 rok    |
| Práce nebo činnosti, jejichž součástí je riziko ohrožení zdraví | do 50 let       | 4 roky   |
|                                                                 | 50 a více let   | 2 roky   |
| Práce v noci a mladiství zaměstnanci                            |                 | 1 rok    |

**Příloha č. 2: Postup zaměstnavatele při prevenci rizik [11]**



**Příloha č. 3: Schématický plán provozu firmy AZ (Zdroj: Vlastní zpracování)**



**Příloha č. 4: Technické údaje digitálního hlukoměru SoundTest – Master [24]**

| <b>Specifikace</b>             | <b>Rozsah</b>                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manuální rozsah měření         | 30 dB - 80 dB<br>40 dB - 90 dB<br>50 dB - 100 dB<br>60 dB - 110 dB<br>70 dB - 120 dB<br>80 dB - 130 dB |
| Automatický rozsah měření      | 30 dB - 130 dB                                                                                         |
| Přesnost                       | ±1,5 dB                                                                                                |
| Dynamický rozsah               | 50 dB                                                                                                  |
| Zkušební podmínky              | 94 dB, sinusoidální signál 1 kHz                                                                       |
| Frekvenční rozsah              | 31,5 Hz až 8 kHz                                                                                       |
| Interval měření                | rychlé: 125 ms, Pomalé: 1 s                                                                            |
| Rozlišení digitálního displeje | 0,1 dB, rychlost měření: 2 měření za sekundu                                                           |
| Rozlišení analogového displeje | 1 dB, rychlost měření: 20 měření za sekundu                                                            |
| Mikrofon                       | elektrotoový mikrofon                                                                                  |
| Paměť                          | 16 000 měření                                                                                          |
| Výstupní napětí AC             | 0,70 Vrms při plné výchylce, výstupní odpor cca 600 Ω                                                  |
| Výstupní napětí DC             | 10 mV/dB, výstupní odpor asi 100 ohm                                                                   |
| Rozhraní                       | Optoizolované RS 232                                                                                   |
| Napájení                       | 6x 1,5 V AAA                                                                                           |
| Připojení síťového zdroje      | 9 V DC, kolísání proudu < 100 mV, spotřeba proudu ≤ 150 mA                                             |
| Provozní teplota               | 0 °C až 40 °C (relativní vlhkost 10 % - 80 %)                                                          |
| Skladovací teplota             | -10 °C až 60 °C (relativní vlhkost 10 % - 80 %)                                                        |
| Rozměry (Š x V x H)            | 80 x 245 x 35 mm                                                                                       |
| Hmotnost (včetně baterií)      | 350 g                                                                                                  |

**Příloha č. 5: Technické údaje Extech 407744 [25]**

| <b>Specifikace</b>        | <b>Rozsah</b>                           | <b>Přesnost</b> |
|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| Frekvence                 | 1000 Hz                                 | ±5%             |
| Hladina akustického tlaku | 94dB                                    | ±0.5dB          |
| Zkreslení                 | < 2% celkové harmonické zkreslení (THD) |                 |
| Provozní teplota          | 0 to 50°C                               |                 |
| Zdroj napájení            | 2 x 9 V                                 |                 |
| Spotřeba energie          | 10 mA                                   |                 |
| Rozměry                   | 50 x 127 mm                             |                 |
| Hmotnost                  | 340g                                    |                 |

## **Příloha č. 6: Charakter profese zaměstnance [9]**

### ***Management***

Technický ředitel, ekonom, správce PS, vedoucí výroby - pracují v jednosměnném provozu. Náplň práce: řízení veškeré činnosti na svém úseku, organizace práce, kontrola dodávek i na externích pracovištích, řízení služebního vozidla, práce na PC (80 %).

### ***Obchodník***

referent obchodu a logistiky, obchodní zástupce, obchodní asistentka – pracují v jednosměnném provozu. Náplň práce: zajišťování a plnění zakázek (i na externích pracovištích), zřídka řízení služebního vozidla, práce na PC (80 %).

### ***Marketing***

Účetní - pracuje v jednosměnném provozu. Náplň práce: vedení účetnictví společnosti, vedení personální dokumentace včetně zpracování mezd zaměstnanců. Zřídka řízení služebního vozidla, práce na PC (80 %).

### ***Projektant***

Vedoucí konstruktér, konstruktér, asistentka projekce - pracují v jednosměnném provozu. Náplň práce: projekční a konstrukční práce na zakázkách a spolupráce při jejich plnění (i na externích pracovištích), řízení služebního vozidla, práce na PC (60 %).

### ***Výrobní, provozní management***

Mistr výroby, programátor CNC, výrobní technik, přípravář výroby, technolog – pracují v dvousměnném provozu. Náplň práce: práce v kanceláři, nebo v dílně, dozor a řízení výroby, občas práce na obráběcích strojích (seřizování apod.), zřídka řízení služebního vozidla, práce na PC (50 %).

### ***Technik***

Vedoucí kontroly, kontrolor - pracují v dvousměnném provozu. Náplň práce je: práce v kanceláři, nebo dílně, řízení kontrolní činnosti, kontrola výroby a výrobků, měření vyrobených dílů, práce na PC (50 %).

### ***Dělník ve výrobě***

Obráběč plastů, dělník ve výrobě - pracují v dvousměnném provozu. Náplň práce: práce na obráběcích strojích a s ručním nářadím, kompletace a balení výrobků do přepravních obalů (krabice, palety apod.), občas zvedání břemen do 30 kg nebo ženy do 15 kg.

### ***Dělník – pomocné práce***

Dělník ve výrobě (pro pomocné práce), pracují v jednosměnném provozu. Náplň práce: pomocné práce při výrobě, úklid výrobních i kancelářských prostor, občas práce



s ručním nářadím, nebo kompletace a balení výrobků do přepravních obalů (krabice, palety apod.), občas zvedání břemen do 30 kg nebo ženy do 15 kg.

#### ***Vedoucí skladu***

Pracuje v jednosměnném provozu. Náplň práce: Řízení a dozor prací ve skladě, na příjmu a expedici polotovarů a výrobků, práce na PC (70 %). Výjimečně kompletace a balení výrobků do přepravních obalů (krabice, palety apod.), zvedání břemen do 30 kg, ženy do 15 kg, řízení vysokozdvížného vozíku.

#### ***Dělník - skladník***

Pracuje v jednosměnném provozu. Náplň práce: práce ve skladě na příjmu a expedici polotovarů a výrobků, kompletace a balení výrobků do přepravních obalů (krabice, palety apod.), občas práce s ručním nářadím, občas zvedání břemen do 30 kg, ženy do 15 kg, řízení vysokozdvížného vozíku.

#### ***Mistr montáže***

Pracuje v jednosměnném provozu. Náplň práce: řízení a dozor nad montážními pracemi, (převážně na externích pracovištích), práce v kanceláři, nebo zřídka v dílně, řízení služebního vozidla, práce na PC (60 %).

#### ***Montér***

Pracuje v jednosměnném provozu. Náplň práce: práce s ručním nářadím převážně na externích pracovištích, výjimečně práce na obráběcích strojích, řízení služebního , občas zvedání břemen do 30 kg, řízení vysokozdvížného vozíku, občas práce s jeřábem, svařování plamenem, el. obloukem, svařování plastových hmot.

#### ***Zámečnick***

Pracuje v jednosměnném provozu. Náplň práce: práce s ručním nářadím v dílně (i na externích pracovištích), výjimečně práce na obráběcích strojích, řízení služebního automobilu, občas zvedání břemen do 30 kg, řízení vysokozdvížného vozíku, občas práce s jeřábem, svařování plamenem, el. obloukem, svařování plastových hmot.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Příloha č. 1: Četnost periodických lékařských prohlídek [8].....                  | 52 |
| Příloha č. 2: Postup zaměstnavatele při prevenci rizik [11] .....                 | 53 |
| Příloha č. 3: Schématický plán provozu firmy AZ (Zdroj: Vlastní zpracování) ..... | 54 |
| Příloha č. 4: Technické údaje digitálního hlukoměru SoundTest – Master [24] ..... | 55 |
| Příloha č. 5: Technické údaje Extech 407744 [25].....                             | 55 |
| Příloha č. 6: Charakter profese zaměstnance [9] .....                             | 56 |