

Projekt se zaměřením na snížení bezpečnostních rizik při práci ve společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. na vybraném pracovišti

Bc. Martin Vyoral

Diplomová práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Martin Vyoral
Osobní číslo: M21693
Studijní program: N0488P050002 Průmyslové inženýrství
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Projekt se zaměřením na snížení bezpečnostních rizik při práci ve společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. na vybraném pracovišti

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši z oblasti řízení rizik a bezpečnosti práce a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části práce.

II. Praktická část

- Provedte analýzu ochrany zdraví a bezpečnosti práce na vybraném pracovišti.
- Na základě dosažených výsledků analýzy navrhnete doporučení na snížení bezpečnostních rizik při práci na vybraném pracovišti.
- Navrhnete a zhodnotíte vhodné projektové řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

DAALMANS, Juni. *Human Behavior in Hazardous Situations: Best Practice Safety Management in the Chemical and Process Industries*. 1st edition. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013, 214 s. ISBN: 978-0-12-407209-1.
GLENDON, A. Ian a Sharon CLARKE. *Human safety and risk management: a psychological perspective*. 3rd edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016, 474 s. ISBN 978-1-4822-2054-4.
KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. 1. vydání Praha: Grada, 2011, 584 s. ISBN 978-80-247-3221-3.
NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2018, 119 s. ISBN 978-80-7552-072-2.
SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4. vydání. Praha: Grada, 2013, 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Hrbáčková, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **10. února 2023**
Termín odevzdání diplomové práce: **21. dubna 2023**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
garant studijního programu

Ve Zlíně dne 10. února 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tématem této diplomové práce je snížení bezpečnostních rizik na pracovišti společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE, a.s. Práce se skládá ze dvou hlavních částí – teoretické a praktické. V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy týkající se řízení a identifikace rizik, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, legislativy, povinností zaměstnavatele a práv a povinností zaměstnanců. Praktická část se věnuje zjištění současného stavu pracoviště z hlediska bezpečnosti práce. Na základě provedených analýz a zjištěných nedostatků byl vypracován projektový návrh ke zlepšení současného stavu střediska 2520. Hlavním cílem této práce je navrhnout opatření, která povedou ke snížení bezpečnostních rizik s ohledem na vznik pracovních úrazů na středisku 2520.

Klíčová slova: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, Ergonomie, Fréza, Pracoviště, Rizika

ABSTRACT

The topic of this thesis is The reduction of safety risks at the selected workplace of ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE, a.s. The thesis consists of two main parts – theoretical and practical. The theoretical part explains the basic concepts related to risk management and risk identification, occupational health and safety, legislation, employer's obligations and employees' rights and obligations. The practical part examines the current state of the workplace in terms of occupational safety. Based on the examination, a project proposal was developed to improve the current state of the production centre 2520. The main objective of this work is to propose measures that will lead to the reduction of safety risks in the production centre 2520.

Keywords: Occupational health and safety, Ergonomics, Milling cutter, Workplace, Risks

Na prvním místě bych chtěl poděkovat

Ing. Lucii Hrbáčkové, Ph.D.

za její odborné vedení, cenné rady, ochotu a čas.

Velké poděkování také patří

JUDr. Václavu Čmolíkovi

za umožnění zpracovávat tuto diplomovou práci. Jeho cenné rady, trpělivost a čas.

Další poděkování patří též společnosti

ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. a všem jejím zaměstnancům

za vřelý přístup, informace a ochotu spolupracovat.

Na závěr bych rád poděkoval

partnerce a rodině

za oporu a podporu během celého mého studia.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 DEFINICE RIZIKA	13
1.1 ŘÍZENÍ RIZIK.....	14
1.2 IDENTIFIKACE RIZIK	15
1.3 KATEGORIZACE PRACÍ DLE RIZIKOVÝCH FAKTORŮ.....	17
1.3.1 Kategorie první.....	17
1.3.2 Kategorie druhá	17
1.3.3 Kategorie třetí.....	18
1.3.4 Kategorie čtvrtá.....	18
1.4 RIZIKOVÉ FAKTORY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ	18
1.4.1 Hluk.....	19
1.4.2 Vibrace	20
1.4.3 Fyzická zátěž.....	20
1.4.4 Prašnost	21
1.4.5 Chemické látky.....	21
1.4.6 Tepelně vlhkostní podmínky.....	22
1.4.7 Ionizující záření.....	22
1.4.8 Neionizující záření	23
1.4.9 Psychická a sensorická zátěž	23
1.4.10 Biologičtí činitelé.....	24
2 CHARAKTERISTIKA BOZP	25
2.1 NEMOCI Z POVOLÁNÍ.....	26
2.2 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ	26
2.3 OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ PROSTŘEDKY (OOPP).....	27
2.4 ERGONOMIE	28
3 METODY PRO ANALYZOVÁNÍ PRACOVNÍHO PROCESU	30
3.1 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	30
3.2 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	31
3.3 ERGONOMICKÝ CHECKLIST	31
3.4 ISHIKAWA DIAGRAM.....	32
3.5 METODA OWAS	32
3.6 METODA 5X PROČ	33
3.7 PDCA CYKLUS.....	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	35

4	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	36
4.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	36
4.2	HISTORIE A SOUČASNOST SPOLEČNOSTI	37
4.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	39
4.4	VÝROBNÍ PROCES FRÉZOVACÍCH NÁSTROJŮ	40
5	PŘEDSTAVENÍ STŘEDISKA 2520	41
5.1	PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ STŘEDISKA 2520	41
5.2	PRACOVIŠTĚ STŘEDISKA 2520.....	43
5.2.1	Pracoviště Anca a Rollomatic	44
5.2.2	Pracoviště Walter a Rollomatic.....	44
5.2.3	Pracoviště Grindor a Rollomatic.....	44
5.2.4	Pracoviště Reinecker a Rollomatic	45
5.2.5	Pracoviště Jumaximat.....	45
5.3	PRACOVNÍ POZICE STŘEDISKA 2520	45
5.3.1	Kategorizace práce pro operátora CNC brusek.....	47
5.4	CHECKLIST RIZIKOVÝCH FAKTORŮ.....	47
5.4.1	Hluk na pracovišti	48
5.4.2	Pracovní poloha z hlediska fyzické zátěže.....	48
5.4.3	Psychická zátěž na pracovišti.....	49
5.5	BEZPEČNOST TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ STŘEDISKA 2520	49
5.6	ÚRAZOVOST STŘEDISKA 2520	50
6	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU STŘEDISKA 2520.....	52
6.1	POPIS PRACOVIŠTĚ	52
6.2	AUDIT BEZPEČNOSTNÍCH PRVKŮ NA STŘEDISKU 2520.....	53
6.3	ANALÝZA PRÁCE OPERÁTORŮ CNC BRUSEK.....	56
6.3.1	Analýza pracovních poloh.....	60
6.3.2	Ishikawa diagram příčin řezných úrazů	61
7	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	64
7.1	SHRnutí VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ.....	71
8	SHRnutí ANALYTICKÉ ČÁSTI	73
9	VYMEZENÍ PROJEKTU	75
9.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU	75
9.2	HLAVNÍ A DÍLČÍ CÍLE PROJEKTU	75
9.3	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	76
9.4	ANALÝZA RIZIK PROJEKTU METODOU RIPRAN	77
10	DOPORUČENÍ A NÁVRHY PRO ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU	80
10.1	NOVÉ PRACOVNÍ RUKAVICE	80

10.1.1	Současný stav používaných rukavic.....	81
10.1.2	Rukavice z polyuretanu.....	81
10.1.3	Rukavice z nylonu.....	82
10.1.4	Rukavice s kombinovanou úpravou.....	83
10.1.5	Vybrané nejvhodnější řešení.....	84
10.1.6	Vhodnost používání rukavic.....	84
10.2	FYZICKÁ ZÁTĚŽ.....	85
10.3	PRAŠNOST NA PRACOVÍŠTI.....	87
10.4	PRAVIDELNÁ ÚDRŽBA PRACOVÍŠTĚ.....	87
10.5	ZAVEDENÍ INSTRUKTAŽNÍ DOKUMENTACE V RÁMCI BOZP.....	87
10.6	VYTVOŘENÍ NÁVODŮ PRO BEZPEČNOST PRÁCE.....	88
11	ZHODNOCENÍ PROJEKTU.....	89
11.1	SHRNUTÍ NÁVRHŮ A DOPORUČENÍ.....	89
11.2	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PROJEKTU.....	90
11.2.1	Akční plán.....	91
11.3	PŘÍNOSY, ÚSPORY A BARIÉRY PROJEKTU.....	92
11.3.1	Přínosy projektu.....	92
11.3.2	Úspory projektu.....	93
11.3.3	Doba návratnosti.....	93
11.3.4	Bariéry projektu.....	94
	ZÁVĚR.....	95
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	98
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	104
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	105
	SEZNAM TABULEK.....	106
	SEZNAM PŘÍLOH.....	107

ÚVOD

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci jsou klíčovými faktory pro každou společnost, která chce zajistit svým zaměstnancům bezpečné a zdravé pracovní prostředí. Rizika na pracovišti jsou nevyhnutelnou součástí pracovního procesu, ale je nutné se snažit minimalizovat jejich výskyt a důsledky, a to prostřednictvím identifikace rizik a zaváděním preventivních opatření. Rizika na pracovišti mohou vznikat různými způsoby, například v důsledku nebezpečných pracovních podmínek, nedostatečného vybavení pracovního místa, nedostatečného vzdělávání zaměstnanců, neadekvátních postupů při manipulaci s materiály a nástroji nebo v důsledku nedostatečného řízení rizik na pracovišti.

Bezpečnost práce je však mnohem více než pouhé minimalizování rizik. Společnost musí vytvářet kulturu bezpečnosti práce, která se stává nedílnou součástí firemního zázemí a hodnotového systému. Zaměstnanci by měli být pravidelně vzděláváni v otázkách bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, aby byli schopni rozpoznat a minimalizovat rizika. Správná identifikace rizik a zavádění preventivních opatření. Důsledné uplatňování těchto opatření přináší nejen výhody pro pracovníky, ale také pro společnost, jako jsou nižší náklady na pracovní úrazy a nemoci z povolání, snížená míra neplánovaných výpadků práce, zlepšené pracovní výkony, kvalita práce a vyšší spokojenost a loajalita pracovníků. Proto by měla být bezpečnost a ochrana zdraví při práci prioritou pro všechny, kteří se účastní jakékoli činnosti, která představuje určitá rizika.

Tato diplomová práce zahrnuje jak teoretickou, tak praktickou část. V teoretické části práce je provedena literární rešerše, která se věnuje oblasti rizik a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Tato část slouží jako teoretický základ pro praktickou část práce. Praktická část práce je dále rozdělena na dvě části, a to na analytickou a na projektovou. Analytická část se zaměřuje na podrobnou analýzu současného stavu ve středisku 2520. Tato část obsahuje informace o společnosti, vybraném středisku a analýze současného stavu z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Projektová část se pak zaměřuje na navržení doporučení, která by měla vést ke snížení bezpečnostních rizik spojených s prací ve středisku 2520. Tato doporučení jsou následně ekonomicky zhodnocena a jsou zohledněny jak přínosy, tak i úspory, které projekt přinese pro společnost a také možné bariéry, které mohou omezit úspěšnost projektu.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je navrhnout opatření, která povedou ke snížení bezpečnostních rizik spojených s prací ve společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. ve středisku 2520 a to je zejména zaměřeno na snížení úrazovosti na vybraném středisku. Dílčími cíli bylo zvýšení spokojenosti pracovníků a aktualizování dokumentace BOZPS ve společnosti a opatření v prevenci rizik spojených s prací.

Metody zpracování práce

Tato práce zohledňuje interní zdroje společnosti a vychází z teoretických poznatků, které byly zpracovány v teoretické části. Ke zkoumání současného stavu bezpečnosti práce ve středisku 2520 byl proveden audit bezpečnostních prvků ve spolupráci s bezpečnostním technikem. Ke zkoumání rizikových faktorů zařazených do druhé kategorie práce byl zpracován checklist rizikových faktorů, který byl následně použit pro audit na pracovišti. Pro analyzování práce operátorů CNC brusek byly provedeny snímky pracovních dnů. Ze snímkování na pracovišti byly zjištěny pracovní polohy podmínečně nepřijatelné, ve kterých se pracovníci nacházeli během kontroly a měření. Tyto nepřijatelné pracovní polohy byly analyzovány Metodou OWAS. Doplnující informace k procesu byly získány prostřednictvím komunikace s pracovníky. Za účelem vyhodnocení hlavních příčin vedoucích ke vzniku pořezání na pracovišti byl vypracován ve spolupráci s vedením společnosti Ishikawa diagram. Na základě zjištěných nedostatků byla poté vypracována navrhovaná doporučení v projektové části. V projektové části byla použita metoda RIPRAN, která vedla ke zjištění a ohodnocení rizik v rámci vedení projektu. V projektové části byly použité metody brainstorming a přístup PDCA cyklu, který slouží k navržení jeho řešení, jeho realizaci, ověření v praxi a standardizaci. Vzhledem k tomu, že diplomová práce je ve fázi návrhu, tak fáze realizace, ověření a standardizace není součástí diplomové práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 DEFINICE RIZIKA

Pojem riziko má mnoho definic. Podle Oxfordského slovníku angličtiny je riziko definováno jako možnost negativních výsledků, ztráty nebo vystavení se neštěstí. Starší encyklopedie definují riziko jako termín pro „odvahu či nebezpečí, případně že „riskovat“ znamená *odvázat se něčeho*“. Samotné slovo „riziko“ se v historii vyskytovalo v mnoha jazycích. Smejkal a Rais (2013) uvádí, že výraz riziko pochází z italštiny ze slova „*risico*“ a označuje úskalí, kterému se museli plavci vyhnout. Následně se tím vyjadřovalo „vystavení nepříznivým okolnostem“. Hnilica a Fotr (2014) k této definici dodávají, že existovalo také arabské slovo „*risq*“, které mělo význam nahodilého a nepříznivého výsledku. Kořeny toto slovo má také v latině jako „*riscum*“, kde má význam podobný tomu italskému. Lze tedy říci, že se jedná o historický výraz, který pochází údajně již ze 17. století, kdy se objevil v souvislosti s lodní plavbou. (Smejkal a Rais, 2013)

Riziko představuje událost, která může ovlivnit projekt, ale není jisté, zda se skutečně stane. Tyto události mohou mít pozitivní nebo negativní dopad. Příkladem negativního rizika může být nezabezpečení pracovníků při práci ve výškách, kdy by mohli spadnout a ublížit si. Rizika ne vždy představují hrozbu pro projekt, některá mohou představovat příležitost. (Jurová a kol., 2016, s. 86)

V dnešní době je ale pojem „riziko“ chápáno spíše jako negativní jev. Korecký a Trkovský (2011, s. 11). S tímto tvrzením souhlasí (McNeil a kol., 2015, s. 3), když popisují, že na riziko se však obvykle pohlíží v negativním světle, přičemž se jen málo zmiňuje možnost pozitivních výsledků nebo zisků. Korecký a Trkovský (2011, s. 11) dále rozvádí, že „*S rizikem se setkává každý jednotlivec, podnik nebo organizace při své běžné každodenní činnosti*“. V souvislosti s riziky člověk může být vystaven jakýmkoliv druhům nebezpečí například požáru, krádeži, dopravní nehodě. Stejně tak i podnik čelí jak rizikům s čistě negativními důsledky (požár, havárie). To firmám klade vysoké nároky na proces rozhodování o tom, jak se při rizikové situaci zachovat. To, zda riziková událost nastane, je možné ovlivnit jen v omezené míře například zvýšením zabezpečení. (Korecký a Trkovský, 2011)

Glendon (2016, s. 15) tvrdí, že v důsledku společenského tlaku na zvýšení osobní bezpečnosti a rostoucího pochopení psychologických procesů při přisuzování odpovědnosti za riziko a vinu, vyvinuli odborníci a vědci řadu rizikových přístupů, podstupování a řízení rizik. Každý přístup staví riziko do unikátního kontextu pro poznávání a vnímání, má

specifické důsledky pro řízení rizik a pro implementaci bezpečnostních opatření a ochrany zdraví při práci v různých místech, jako jsou pracoviště, silnice atd. Termín "poznávání rizika" znamená více než vnímání rizika v psychologickém kontextu, protože implicitně zahrnuje jednotlivcovy kognitivní architekturu a další prvky, které ovlivňují chování spojené s rizikem, včetně paměti, učení, vyššího řádu kognitivních jevů, jako jsou rozhodování a řešení problémů. (Glendon, 2016)

Kim a kol. (2021) tvrdí, že smrtelné úrazy způsobené průmyslovými haváriemi představují vážnou hrozbu pro řízení podniků, neboť bezpečnostní standardy se neustále zpřísňují. V důsledku toho organizace zvyšují povědomí zaměstnanců o bezpečnosti tím, že často provádějí bezpečnostní činnosti a školení na pracovišti, aby předcházely průmyslovým neštěstím. Streimelweger a kol. (2015) uvádí, že lidská chyba je hlavní příčinou nehod v každém průmyslovém odvětví. Identifikace kognitivních procesů, které jsou společné pro širokou škálu druhů lidských chyb, je velmi významná. S tímto tvrzením souhlasí také Silvia a kol. (2018), když tvrdí, že lidský faktor se neodmyslitelně vyskytuje prakticky na všech úrovních většiny průmyslových/obchodních procesů, a pokud není správně identifikován a kontrolován, může být příčinou různých nehod a neštěstí. Kim a kol. (2021) dále rozvádí, že na základě výzkumu z roku 1999 bylo zjištěno, že hlavní příčinou opakovaných bezpečnostních incidentů v podnicích je neustálé opakování rizikových činností, jako je ignorování škodlivých situací, pracovních postupů nebo špatné nošení ochranných pomůcek. Kim a kol. (2021) dále dodávají, že navzdory takto zvýšeným bezpečnostním a zdravotním standardům existuje hranice, do jaké míry lze snížit počet pracovních úrazů čistě státním dohledem a regulací a podniky se musí své úsilí zaměřit na to, aby pracovním úrazům předcházely.

1.1 Řízení rizik

Hnilica a Fotr (2014) tvrdí, že řízení rizik je komplexní proces, který se zabývá identifikací, hodnocením a řešením rizik, která mohou mít vliv na fungování organizace. Šupšáková (2017, s. 288) k tomuto tvrzení dodává, že tato rizika mohou být administrativní, provozní nebo týkající se zaměstnanců. Klíčovými prvky pro úspěšné řízení rizik jsou: stanovení důležitých prvků pro risk management, fungující systém kontroly a zpětné vazby, strategie pro řízení rizik, vnitřní předpisy a procesy a jejich kontrola. (Šupšáková, 2017)

Hnilica a Fotr (2014) dále rozvádí, že rizika mohou být různého druhu, například bezpečnostní rizika, projektová rizika, technologická rizika nebo technická rizika.

Esterhuyzen a kol. (2019) tvrdí, že nejdůležitějším aspektem bezpečnosti je bezpečnostní riziko. V tomto ohledu jsou relevantní následující otázky: „Kde a kdy začíná bezpečnostní riziko?“ Jaké "předměty" mohou představovat ohrožení nebo riziko pro bezpečnost lidí a životního prostředí a kdy? Piatek a kol. (2018) na problematiku řízení bezpečnosti práce nahlíží z hlediska metod a způsobů fungování BOZP, postojů zaměstnanců ve vztahu k bezpečnosti práce či systému vzdělávání pracovníků BOZP zavádějících do praxe řízení bezpečnosti práce na jednotlivých pracovištích a systému vzdělávání zaměstnanců. Maiden a kol. (2020) popisují, že většina uváděných metodik řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podporuje systematické hodnocení, které pomáhá jednotlivcům identifikovat bezprostřední a základní příčiny problému. K nalezení základních příčin se používají metody, jako je například Ishikawův diagram známý také jako diagram rybí kosti pro analýzu různých typů příčin a následků, jakou může být například prostředí, lidé a stroje. (Maiden a kol., 2020)

Cílem řízení rizik je minimalizovat negativní dopady na zákazníky, zaměstnance a organizaci, minimalizovat riziko úmrtí nebo zranění pro zákazníky a zaměstnance, sledovat a vyhodnocovat zpětnou vazbu od zákazníků a zaměstnanců, efektivně řídit zdroje a dbát na soulad s legislativou. (Šupšáková, 2017, s. 288)

1.2 Identifikace rizik

Identifikace rizik je průběžný proces, do kterého by se mělo zapojit široké spektrum zaměstnanců společnosti a může zahrnovat i externí specialisty. Vyžaduje zkušenosti, systematickosti, kreativitu, týmovou práci a zaměření na budoucnost. Významnou roli při identifikaci rizik by mělo hrát vedení společnosti, zejména na úrovni vrcholového managementu, jako je představenstvo a dozorčí rada. Metodickou pomoc by měl poskytovat útvar řízení rizik. Identifikovaná rizika musí být řádně zdokumentována v registru rizik, který by měl sloužit jako referenční dokument pro další činnosti v oblasti řízení rizik. Významnou podporu této průběžné činnosti mohou poskytnout počítačem podporované systémy pro sledování vývoje v určitých oblastech, jako jsou monitorovací systémy nebo pokročilé systémy včasného varování. Fotr a kol. (2020, s. 285-286)

Svozilová (2016, s. 313) doplňuje, že je doporučeno vypracovat samostatné seznamy rizik a příležitostí a tyto seznamy pravidelně revidovat a aktualizovat, jelikož identifikace rizik spočívá v systematické analýze, dokumentaci, kategorizaci a identifikaci rizik.

Dle Fotra a kol. (2020, s. 285-286) existují tři hlavní přístupy k identifikaci rizik: shora dolů, zdola nahoru a procesní přístup.

- **Přístup shora dolů** zahrnuje identifikaci rizik z nejvyšší úrovně společnosti
- **Přístup zdola nahoru** zahrnuje identifikaci rizik z nejnižší úrovně řízení.
- **Procesní přístup** zahrnuje identifikaci rizik podle linií organizační struktury, procesů nebo produktů.

Svozilová (2016, s. 311) mezi postupy pro identifikace rizik zahrnuje

- prozkoumání potenciálních problémových míst projektu z hlediska nákladů, času a výkonnosti zdrojů. To zahrnuje rekapitulaci nejasností v zadání a definici projektu, revizi podrobného rozpisu prací z hlediska rizikových stavů, prověření slabých míst v návrzích řešení a analýzu identifikovaných rizik z hlediska existujícího harmonogramu a rozpočtu, zejména u klíčových realizačních zdrojů.
- Seznam možných rizik a jejich základní kategorizace ověřit s použitím historických informací a zkušeností klíčových členů týmu.

Fotr a kol. (2020, s. 285-286) dále rozvádí, že identifikace rizik je nejdůležitější a časově nejnáročnější fází řízení rizik, protože umožňuje společnosti identifikovat a připravit se na potenciální rizika a příležitosti, které mohou ovlivnit dosažení jejích cílů. Identifikace rizikových faktorů je založena jak na znalostech a intuici zaměstnanců společnosti podílejících se na realizaci a řízení jejich činností (identifikace interních rizik), tak na pečlivém sledování vývoje podnikatelského prostředí (identifikace externích rizik). (Fotr a kol., 2020)

Posuzování rizik, tj. vyhledávání rizik je nástroj používaný k identifikaci a hodnocení rizik v různých oblastech, jako je BOZP, pojištění, krizové řízení a ochrana osobních údajů. V oblasti BOZP existují dvě základní hodnocení rizik pro bezpečnost a ochranu zdraví, která vycházejí z § 102 zákoníku práce a § 37 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. K identifikaci a hodnocení pracovních rizik je třeba využít analýzy rizik z jiných oblastí podle § 349 zákoníku práce. (Neugebauer, 2018, s. 16)

1.3 Kategorizace prací dle rizikových faktorů

§ 37 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví – znění od 01. 01. 2023 stanovuje, že pracovní činnosti jsou zařazovány „Podle míry výskytu faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců, a jejich rizikovosti pro zdraví se práce zařazují do čtyř kategorií. Kritéria, faktory a limity pro zařazení prací do kategorií stanoví prováděcí právní předpis; hodnocení rizika a minimální ochranná opatření stanoví zvláštní právní předpis.“

Zaměstnavatel je povinen informovat příslušný orgán veřejného zdraví (Krajskou hygienickou stanicí) o pracích, které jsou zařazené do druhé kategorie, a podat návrh na zařazení prací do třetí a čtvrté kategorie. (Neugebauer, 2018, s. 18)

Cílem kategorizace je poskytnout objektivní a srovnatelné podklady pro stanovení rizikových prací, optimalizaci pracovních podmínek a pro efektivní opatření ke zlepšení ochrany zdraví zaměstnanců. Rizika jsou hodnocena na základě expozice těchto faktorů: prach, chemické látky, hluk, vibrace, neionizující záření a elektromagnetická pole, fyzická zátěž, pracovní poloha, teplotní zátěž, psychická zátěž, zraková zátěž, práce s biologickými činiteli a práce ve zvýšeném tlaku vzduchu. (Tuček a Slámová, 2012, s. 85)

Kočí, Kopecká a Stiebitz (2013, s. 97) uvádí, že práce jsou řazeny do 4 kategorií, které stanovuje zákon podle míry ohrožení zdraví zaměstnance:

1.3.1 Kategorie první

Podle vyhlášky č. 432/2003 Sb. § 3 odst. 1 písm. a) stanovuje, že „Kategorie první považují práce, při nichž podle současného poznání není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví“

Zahrnuje takové pracovní podmínky, kdy se rizikový faktor při výkonu práce nevyskytuje nebo je zátěž faktorem minimální. To znamená, že z hlediska expozice faktorů, zdravotní riziko je minimální i pro osoby s handicapem a vliv faktoru na zdraví je nevýznamný. (Neugebauer, 2018, s. 18)

1.3.2 Kategorie druhá

Zahrnuje práce, při kterých lze očekávat jejich nepříznivý vliv na zdraví jen výjimečně. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

V tomto případě, míra zátěže faktoru je považována ze zdravotního hlediska za únosnou, protože úroveň zátěže a faktorů nevykazuje hodnoty překračující limity stanovené předpisy. To znamená, že vliv faktoru je považován za akceptovatelný pro zdravého člověka, nicméně

nelze vyloučit nepříznivý účinek faktoru na zdraví u jedinců s vyšší citlivostí. (Neugebauer, 2018, s. 18)

1.3.3 Kategorie třetí

Dle § 3 odst. 1 písm. c) vyhlášky č. 432/2003 Sb. Vyhláška stanovuje, že „*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, přičemž expozice fyzických osob, které práce vykonávají (dále jen "osob"), není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů, a 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.*“

Zahrnuje práce, při kterých jsou překračovány hygienické limity, a je nutné využívat ochranná opatření. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

V tomto případě se hodnoty expozice na pracovišti dostávají nad limitní hodnoty, což znamená, že je nutné zavést alternativní technická a organizační opatření, aby se zabránilo negativnímu vlivu na zdraví pracovníků, kvůli překročení těchto limitů. (Neugebauer, 2018, s. 18)

1.3.4 Kategorie čtvrtá

Zahrnuje práce, při kterých je vysoké riziko vzniku nemocí a úrazů. Na pracovištích této kategorie hodnoty expozice vysoko překračují stanovené limity. Je tedy nutné striktně dodržovat preventivní opatření, protože při takovéto úrovni zátěže dochází častěji k poškození zdraví z profesionálních důvodů. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Měření množství rizikových faktorů musí provést akreditovaná nebo autorizovaná osoba pro účely zařazení do kategorie druhé až čtvrté. Příslušná krajská hygienická stanice rozhoduje o zařazení do kategorie třetí a čtvrté, přeřazení do jiné kategorie a o tom, že práce druhé kategorie je prací rizikovou. (Neugebauer, 2018, s. 18)

1.4 Rizikové faktory pracovního prostředí

Pracovní prostředí se skládá z různých faktorů, kterými jsou například fyzické, chemické, biologické, sociální a kulturní, které ovlivňují zaměstnance ve výkonu jejich práce, jako jsou jejich zdraví, spokojenost, motivace, schopnosti a výsledky. Vytvoření příjemného,

bezpečného a zdraví neohrožujícího prostředí souvisí s tématy jako prostorové uspořádání pracoviště, barvy a úprava prostředí, mikroklima, osvětlení a hluk na pracovišti. (Šikýř, 2016, s. 156)

Zaměstnavatel je zodpovědný za monitorování rizikových aspektů na pracovišti, jako jsou fyzikální nebezpečí (např. hluk, vibrace), chemické ohrožení (olovo, karcinogeny, azbest), biologické zdroje rizika (viry, bakterie, plísňe), prach, fyzické a psychické vlivy a zrakové zatížení, stejně jako špatné mikroklimatické faktory (teplo, chlad, vlhkost). Je nutné udržet hodnoty rizik na nejnižší možné úrovni, nebo je vyloučit, při jakýchkoliv změn podmínek v práci. (Mikulaščík, 2015)

1.4.1 Hluk

Hluk je zvuk, který je nepříjemný a má vliv na sluch i jiné funkce těla. Je často přítomen v pracovním prostředí, např. při provozu strojů a zařízení jako jsou výrobní linky nebo vibrační nástroje. Dlouhodobá expozice hluku může poškodit sluch a také ovlivňovat koncentraci, spánek a další zdravotní aspekty. Jedná se o smyslový vjem, na který se tělo nedokáže přizpůsobit. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Má negativní vliv na člověka. Tyto zvuky mohou ovlivňovat emoce, motivaci a výkon, zvyšovat zátěž a škodit sluchu a nervové soustavě. Hluk je nebezpečný, protože působí skrytě a poškozuje organismus člověka postupně. Lidé vnímají zvuky individuálně a schopnost vnímat zvuky se snižuje s věkem. Příslušné zákony stanovují přípustné limity hluku na pracovišti a ochranu zdraví zaměstnanců. (Šikýř, 2016, s. 157)

Paulík (2018, s. 32) popisuje, že hluk lze dělit podle intenzity na:

- **Relativní** – Nachází se v rozmezí 30-65 dB – i když se jedná o nižší intenzitu, může být stále nebezpečný pro člověka, přičemž vztah k němu je subjektivní a závisí na citové reakci. Dokonce i normální hovor nebo mírně hlučná ulice mohou být rušivé a nepříjemné v určitých situacích.
- **Absolutní** – je-li rozsah hluku v rozmezí 65-95 dB – může být škodlivý bez ohledu na to, jaký je subjektivní vztah k němu. Pokud se pobývá v hluku o intenzitě vyšší než 70 dB po delší dobu, může to být obvykle škodlivé.
- **Velmi silný** – který překračuje hodnotu 95 dB – jedním z důsledků vystavení velmi silnému hluku jsou nejen psychické a tělesné reakce, ale také riziko poškození sluchu.

Ochrana před hlukem na pracovišti může být obtížná, protože mnoho výrobních procesů je spojeno s hlukem. Proto se nejprve snaží odstranit (výměna výrobních zařízení) nebo izolovat zdroj hluku prostřednictvím protihlukových zástěn a poté použít osobní ochranné pracovní prostředky (chrániče sluchu) a bezpečnostní přestávky. (Šikýř, 2016, s. 157)

Při měření je sledována hladina hluku nebo ultrazvuku pro osm hodin práce v decibelech podle zvláštního právního předpisu. (Čevela, 2015, s. 48)

1.4.2 Vibrace

Vibrace jsou pohyby pružného tělesa nebo prostředí kolem rovnovážné polohy, které mohou být škodlivé pro zdraví. Nejnebezpečnější jsou vibrace přenášené na ruce, které mohou způsobit poškození cév, nervů, kloubů nebo kostí. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Během měření se sleduje hladina zrychlení vibrací pro osm hodin práce v decibelech podle zvláštního právního předpisu. (Čevela, 2015, s. 48)

1.4.3 Fyzická zátěž

Pracovní prostředí může mít na zaměstnance značný vliv, a proto jsou stanoveny hygienické požadavky, které se vztahují na celkovou fyzickou zátěž, lokální svalovou zátěž, pracovní polohy a ruční manipulaci s břemeny. (Budňáková a Dušátko, 2012)

Podle platného Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., § 22, se za celkovou fyzickou zátěž považuje dynamická fyzická práce, při které jsou použity velké svalové skupiny a zatěžuje se více než 50 % svalové hmoty.

Podle § 24 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. v platném znění se za lokální svalovou zátěž považuje zatížení malých svalových skupin během práce s končetinami. „*Při hodnocení lokální svalové zátěže se zjišťují a posuzují vynakládané svalové síly, počty pohybů a pracovní polohy končetin v závislosti na rozsahu statické a dynamické složky práce při práci v průměrné osmihodinové směně.*“ (§ 25, Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění)

Pokud se manipulace s naskladňováním provádí ručně, NV stanovuje přípustné hmotnostní limity břemen v závislosti na četnosti manipulace. Pokud je břemeno přenášeno mužem, přípustný limit pro občasné zvedání a přenášení je 50 kg a pro časté zvedání a přenášení je to 30 kg. Při práci v sedě je přípustná hmotnost ručně manipulovaného břemene mužem 5 kg. Průměrný hygienický limit pro celosměnovou kumulativní hmotnost ručně

manipulovaných břemen v průměrné osmihodinové směně mužem činí 10 000 kg. Pro ženy jsou stanoveny hygienické limity 20 kg pro občasné zvedání a přenášení, 15 kg pro časté zvedání a přenášení a 3 kg pro práci v sedě. Průměrný hygienický limit pro celosměnovou kumulativní hmotnost ručně manipulovaných břemen v průměrné osmihodinové směně ženou je stanoven na 6 500 kg. (Budňáková a Dušátko, 2012)

Fyzická zátěž, zejména dlouhodobá nadměrná jednostranná zátěž (DNJZ) je nejčastější příčinou nemocí z povolání. Může způsobit neurologická a ortopedická onemocnění, jako jsou karpální tunel nebo tendinitidy. DNJZ se může týkat horních, dolních končetin i páteře. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Sledovanými parametry při měření fyzické zátěže jsou Celosměnový energetický výdej, Minutový energetický výdej, Směnová srdeční frekvence, Průměrná celosměnově vynakládaná svalová síla a počty pohybů za směnu, Hmotnost břemen ručně přemisťovaných podle pohlaví v kg, Kumulativní hmotnost břemen přenášených za pracovní dobu podle pohlaví v kg. (Čevela, 2015, s. 48)

1.4.4 Prašnost

Prašnost je znečištění ovzduší hmotnými částicemi, jako jsou aerosoly, prach, kouř nebo dýmy. Tyto částice mohou být pro člověka toxické nebo netoxické. Toxický prach se hodnotí spolu s plyny a parami s toxickým účinkem. Netoxický prach může mít vliv na zdraví jako alergie, dráždění, fibrogenní účinky, infekce nebo karcinogenní účinky. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Sledovanými ukazateli jsou koncentrace daného druhu prachu v ovzduší pro osm hodin práce. (Čevela, 2015, s. 48)

1.4.5 Chemické látky

Chemické látky jsou běžným rizikem na pracovišti, včetně čisticích prostředků. Důležité je mít informace o jejich vlastnostech, bezpečnostních opatřeních a rizicích používání, které jsou uvedené v bezpečnostním listu látky. Tyto látky mohou způsobovat dráždivé nebo alergické reakce, nebo poškození plic a kůže. Některé látky lze sledovat pomocí biologických expozičních testů, například koncentrace těžkých kovů nebo metabolity benzenu v těle. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Sledují se hodnoty koncentrace látky v ovzduší během osmi hodin práce a jsou porovnávány s přípustnými limity. (Čevela, 2015, s. 48)

Brocal (2018) tvrdí, že výrobní procesy obsahující chemické látky v posledních letech výrazně pokročily, od nových technologií používaných v těchto procesech až po nové výrobky a materiály, které se v nich vyrábějí, a s tím také jejich regulační rámec.

1.4.6 Tepelně vlhkostní podmínky

Mikroklima na pracovišti má zásadní vliv na tepelnou pohodu zaměstnanců. Variace teploty, relativní vlhkosti a rychlosti proudění ovlivňují jejich zdraví a komfort. Přehřátí nebo chlad mohou mít pro tělo škodlivé následky. K nastavení optimálního mikroklimatu na pracovišti je nutné brát v úvahu specifika daného prostoru a druhu práce. (Dvořáková, 2012, s. 187)

Zajištění tepelné rovnováhy je klíčové pro vytvoření optimálního mikroklimatu. Tato rovnováha znamená, že tělo a okolí vyměňují stejné množství tepla, což udržuje stálou tělesnou teplotu. Dostatečná výměna vzduchu je také nutností. Může být zajištěna přirozeně nebo nuceným větráním. Potřebný objem vzduchu je dán náročností práce. Proudění vzduchu by mělo být řešeno tak, aby dobře provětralo pracoviště, aniž by se šířily škodliviny na jiná místa. (Šikýř, 2016, s. 157)

Mikroklima na pracovišti se hodnotí podle teploty, vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu. To zahrnuje i hodnocení pracoviště podle extrémních teplotních podmínek, jako jsou například slévárny nebo hutě, kde je vysoká teplota, nebo venkovní práce v zimě, kde je velký chlad. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Mírné práce vyžadují ideální teplotu okolo 17-20 °C, středně těžké práce mohou být prováděny o něco chladněji, s teplotou sníženou o přibližně 1 °C, zatímco těžké práce vyžadují snížení teploty o 2-3 °C. V průměru se tepelná pohoda udržuje v letních měsících mezi 21-23 °C a v zimě mezi 18-21 °C. Ženy a osoby starší 40 let potřebují průměrně o 0,5 °C vyšší teplotu pro dosažení tepelné pohody. (Paulík, 2018, s. 34)

Posuzuje se, zda podmínky pracoviště jsou celkově nebo krátkodobě únosné a zda jsou potřebná opatření pro regulaci mikroklimatu. (Čevela, s. 49)

1.4.7 Ionizující záření

Ionizující záření je rizikovým faktorem pro pracovníky v oblasti radiodiagnostiky, nukleární medicíny, onkologie a nově i v intervenčních metodách, jako jsou RTG nebo CT navigace. Kromě zdravotnictví se používá také k zjišťování vad materiálů. (Čevela, 2015, s. 49)

Pro sledování rizika se zkoumá třída laseru a hodnoty jsou stanoveny podle zvláštního právního předpisu. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

1.4.8 Neionizující záření

Z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je důležité, aby světlo neoslňovalo a přicházelo zepředu nebo zleva (pro praváky) nebo zprava (pro leváky). Je třeba zajistit, aby nebylo ostré rozhraní mezi světlem a stínem, protože střídání mezi nimi může vést ke zvýšené únavě. Pokud jsou zdrojem světla zářivky, může být vhodné je doplnit žárovkami. Při poměru jasů 1:10 světelný kontrast může působit rušivě a při poměru jasů 1:100 může být dokonce škodlivý. (Paulík, 2018, s. 34)

Neionizující záření zahrnuje elektrické, magnetické pole, elektromagnetické záření jako ultrafialové, infračervené světlo a laserové záření. Lidé vystaveni těmto druhům záření jsou například v medicíně (rehabilitační lékařství, oční lékařství, kožní lékařství) nebo pracují venku nebo ve sklárnách, hutích. (Čevela, 2015, s. 49)

Pro sledování rizika se zkoumá třída laseru a hodnoty jsou stanoveny podle zvláštního právního předpisu. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

1.4.9 Psychická a senzorická zátěž

Psychická zátěž a zátěž na smysly zahrnuje také zatížení zraku, zejména při práci s obrazovými zařízeními, jako jsou počítače, které jsou dnes běžnou součástí pracovního prostředí. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Vizuální komfort zaměstnanců na pracovišti je ovlivněn výběrem osvětlení. Kombinace denního světla, umělého osvětlení a kombinace obou typů osvětlení slouží k osvětlení jednotlivých míst a cest. Tyto typy osvětlení musí být voleny tak, aby splňovaly požadavky na vizuální náročnost a zdravotní bezpečnost práce, a to v souladu s normami. Ideálně by mělo být pracoviště co nejvíce osvětleno přirozeným světlem. (Šikýř, 2016, s. 157)

Pro zjištění míry zátěže se sleduje pracovní tempo a monotónnost, pracovní režim jako třísměnný, noční nebo nepřetržitý, práce s monitorovacími zařízeními nebo obrazovkovými terminály a trvalost této práce, stejně jako oslňování, jsou sledovanými parametry. (Čevela, 2015, s. 49)

1.4.10 Biologičtí činitelé

Expozice biologickým rizikům – biologické hrozby v práci zahrnují mikroorganismy jako viry, bakterie a plísně, parazity a biologicky aktivní látky včetně toxinů produkovaných živými organismy. Lidé vystavení těmto rizikům pracují především v zdravotnictví, zemědělství a potravinářství. (Tuček a Slámová, 2012, s. 86)

Hodnocenými faktory jsou pracovní podmínky, ve kterých se pracovníci setkávají s různými druhy mikroorganismů (např. bakteriemi, viry, parazity a plísněmi), které mohou způsobovat nemoci. Tyto faktory se posuzují podle skupin uvedených ve zvláštním právním předpise. (Čevela, 2015, s. 49)

2 CHARAKTERISTIKA BOZP

Armstrong a Stephen (2015, s. 516) popisují, že oblast BOZP je důležitým tématem, kterým se organizace věnují kvůli ochraně zaměstnanců a ostatních lidí spojených s organizací před riziky spojenými s pracovními podmínkami. Programy a politiky zaměřené na bezpečnost při práci se snaží minimalizovat nebezpečí a škody na zdraví a majetku. Tyto programy se zaměřují na prevenci zdravotních problémů spojených s pracovními podmínkami, včetně preventivního lékařství a hygieny práce.

V dnešní době se k práci přistupuje více lidsky a snaží se naplnit její účel bez poškození pracovníka. Moderní pracovní podmínky mají být bezpečné a přijatelné pro zdraví pracovníků, což zahrnuje prevenci technických, zdravotních, sociálních a psychologických rizik spojených s prací. Komplexní preventivní přístup je nutný pro dosažení této cílové situace. (Kočí, Kopecká a Stiebitz, 2013, s. 11)

Dvořáková (2012, s. 193) tvrdí, že oblast BOZP je důležitou součástí sociální politiky Evropské unie. Členské státy EU si uvědomily, že zabezpečení bezpečného a zdravého pracovního prostředí vede ke zlepšení výkonu a kvality práce, což podporuje hospodářský růst a zaměstnanost.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) jsou nyní zajišťovány na základě nalezených rizik. To umožňuje stanovit přesnější požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v dané firmě nebo společnosti, ale klade na zaměstnavatele nebo vedoucí zaměstnance vyšší nároky, protože jsou zodpovědní za bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Hledání a vyhodnocení rizik při práci a stanovení opatření k odstranění rizik nebo alespoň ke snížení jejich působení jsou základem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v každé firmě nebo společnosti. Tento proces je zásadním prvkem systémového přístupu k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nikdy není ukončen. Tento proces je neustále probíhající a vyžaduje pravidelnou pozornost. (Šenk, 2012, s. 5)

V České republice jsou zákony o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, včetně BOZP (bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v němž jsou obecně upravena pravidla ochrany zdraví a bezpečnosti při práci, včetně BOZP.

Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce – znění od 01. 01. 2023

2.1 Nemoci z povolání

V České republice existuje zákon, který se věnuje problematice nemocí z povolání. Tyto nemoci jsou uznávány nejen u nás, ale i v ostatních zemích Evropské unie. Seznam nemocí z povolání se vztahuje na naši legislativu a na Seznam nemocí z povolání Evropské unie. Informace o nových případech nemocí z povolání jsou shromažďovány v Registru nemocí z povolání a odesílány do evropského registru nemocí z povolání – Eurostatu. Nejčastější příčinou pracovní neschopnosti jsou nemoci pohybového aparátu a ty mohou být klasifikovány jako nemoci z povolání za určitých podmínek. (Čevela, 2015, s. 51)

„Nemocemi z povolání jsou též nemoci, které byly uvedeny v seznamu nemocí z povolání a vznikly za podmínek podle nařízení vlády č. 290/1995 Sb., ve znění účinném do dne nabytí účinnosti tohoto nařízení.“ Podle tohoto zákona se nemoci z povolání definují jako onemocnění, která vznikají v důsledku nepříznivého působení chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání. Termín "nemoci z povolání" zahrnuje i akutní otravy, které vzniknou v důsledku expozice chemickým látkám. Seznam nemocí z povolání upravuje konkrétní zákon. Tento zákon má za účel zajistit, aby zaměstnanci byli chráněni před škodlivými vlivy na pracovišti a aby byli odškodněni v případě, že se u nich projeví nemoc z povolání. (§ 1, nařízení vlády č. 290/1995 Sb.)

Nařízení vlády č. 290/1995 Sb. nařízení vlády se stanoví seznam nemocí z povolání – znění od 01. 01. 2023

2.2 Pracovní prostředí

Tuček a Slámová (2012, s. 84) definují termín "pracoviště" jako označení určitého prostoru v pracovním prostředí, který je vymezen pro práci jednotlivce nebo skupiny pracovníků a slouží k provádění jejich hlavních i vedlejších pracovních činností. Obvykle se rozlišují různé typy pracovišť, jako jsou **uzavřená** pracoviště, příkladem mohou být dílny nebo sklady, **polootvřená** pracoviště, jako jsou haly s částečně otevřenou strukturou, **venkovní** pracoviště, ty jsou umístěna v otevřeném prostoru a pracoviště s **omezeným** prostorem, jako jsou podzemní bunkry nebo omezené kóje, kde je pohyb omezen. (Tuček a Slámová, 2012)

Dle Čevely (2015, s. 47) Pracovní prostředí není pouze místo, kde se vykonává práce, ale zahrnuje také přístup na pracoviště, šatny, jídelny, odpočinkové místnosti a další prostory.

Šikýř (2016, s 156) uvádí, že pracovní prostředí se skládá z různých faktorů, jako jsou fyzikální, chemické, biologické, sociální, kulturní a další, které ovlivňují zaměstnance v pracovním procesu a mají dopad na jejich zdraví, spokojenost, motivaci, schopnosti, výsledky a chování. Je nutné dbát na účelnou péči o pracovní prostředí, aby bylo příjemné, bezpečné a zdraví neohrožující. To vyžaduje dodržování příslušných právních předpisů, jako jsou zákony, nařízení vlády a vyhlášky ministerstev. (Šikýř, 2016)

Mikulaščík (2015, s. 305) definuje Pracovní prostředí jako místo, které zahrnuje podmínky, za nichž se provádí pracovní proces. Tyto podmínky musí dodržovat právní předpisy, které určují hranice vlivu všech faktorů, které jsou zdraví škodlivé. Je důležité vytvořit optimální pracovní podmínky pro zaměstnance, aby byla zajištěna bezpečnost práce, zabráněno dlouhodobým zdravotním problémům a aby tyto podmínky nepoškozovaly pracovní výkon. (Mikulaščík, 2015)

2.3 Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP)

Osobní ochranný pracovní prostředek je definován jako prostředek sloužící k ochraně jednotlivce před zdravotními a bezpečnostními riziky, jak je uvedeno v nařízení vlády č. 21/2002 sb. Při provádění konkrétních pracovních postupů je nutné používat speciální pracovní oděv a ochranné pomůcky vhodné pro daný výkon, zátěž a riziko pro pracovníka. Je důležité používat OOPP dle pokynů pracoviště a měnit ho při znečištění, zejména biologickými materiály. (Kachlová a Plevová, 2022, s. 39)



Obrázek 1 Osobní ochranné pracovní pomůcky (PíchaSafety, ©2023)

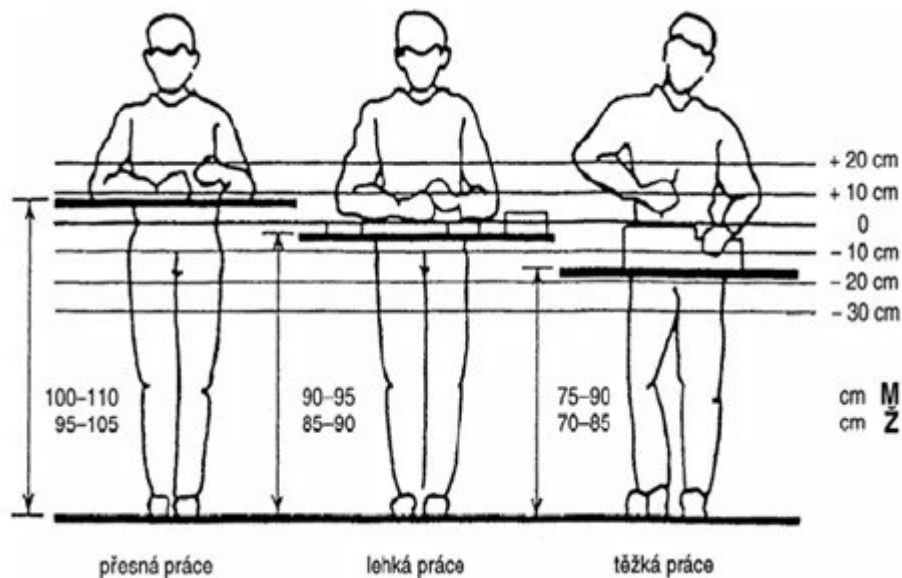
Dle § 104 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb. zákoník práce – znění od 01. 01. 2023 zákon nařizuje, že pokud nelze riziko odstranit jinými způsoby, zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanci používali osobní ochranné pracovní prostředky, které musí být vhodné pro ochranu zaměstnanců před riziky. Tyto prostředky nesmějí ohrožovat zdraví a bezpečnost zaměstnanců, nesmí omezovat jejich schopnost vykonávat práci a musí splňovat požadavky stanovené příslušnými právními předpisy Evropské unie. Zaměstnavatel má povinnost zajistit školení zaměstnanců v používání těchto prostředků a provádět pravidelné kontroly a údržbu. Zaměstnanec je povinen používat tyto prostředky podle pokynů zaměstnavatele a pečlivě s nimi zacházet. (§ 104 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb.)

Podle zákona je zaměstnavatel zodpovědný za udržování osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP) v použitelném stavu a za sledování jejich používání. K tomu patří i kontrola expirace OOPP, jako například přileb, nebo určení doby používání respirátorů. Pokud jde o pracovní oděvy a další OOPP, je nutné zajistit jejich pravidelné čištění a opravy. Zaměstnavatel musí vést záznam o jakýchkoli neshodách v používání OOPP a vedoucí zaměstnanec musí dohlížet na to, aby zaměstnanci dodržovali předepsané povinnosti, jako například povinnost oznámit poškození nebo nedostatek OOPP. (Šenk, 2012, s. 163)

2.4 Ergonomie

Mikulaščík (2015, s. 299) definuje ergonomií jako obor, který se zaměřuje na studium vztahů mezi člověkem a jeho pracovním prostředím. Jeho cílem je dosáhnout co nejlepší pohody a výkonnosti pro jednotlivce. Mezinárodní ergonomická společnost přijala definici, podle které ergonomie využívá poznatků, údajů a metod k řešení těchto vztahů mezi člověkem, jeho činnostmi, technikou a dalšími prvky systému. (Mikulaščík, 2015)

Chundela (2013) tvrdí, že ergonomie je vědní obor, který se zabývá studií člověka, jeho činnostmi a vztahu k technologiím a prostředí. Ergonomie se snaží minimalizovat negativní vlivy technologií a prostředí na člověka a optimalizovat jeho pracovní podmínky. Cílem ergonomie je také podporovat rozvoj osobnosti a zlepšovat celkovou kvalitu života. (Chundela, 2013)



Obrázek 2 Ergonomie pracovní místa (zsbozp, ©2023)

Longo a kol. (2021) zmiňují, že obor ergonomie v posledních letech významně těží z inovativních digitálních řešení v oblasti inženýrství zaměřeného na člověka v průmyslovém věku 4.0. Technologie umožňují nové formy komunikace mezi lidmi a stroji a snižují pravděpodobnost chyb způsobených lidským faktorem a významně přispívají k výraznému zvýšení bezpečnosti procesů, produktivity, kvality a pohody pracovníků. (Longo a kol., 2021) Kloeber-Koch J. a kol. (2018) poukazují, že rostoucí počet senzorů ve výrobních systémech zvyšuje dostupnost dat pro výrobní systém.

Tyto informace lze využít k přesnější identifikaci provozních problémů souvisejících s procesem během výrobního procesu a k určení úrovně rizika v továrně. To umožňuje omezit potenciální riziko plýtvání ve výrobě, jako jsou prostoje v rámci poruch stroje nebo selhání nástroje, ještě dříve, než nastanou. Výsledkem je pak metoda identifikace nebezpečí ve výrobním systému na základě událostí pořízených za pomoci senzorů z výrobní haly a také schéma hodnocení potenciálního rizika. (Kloeber-Koch J. a kol., 2018)

Také Romero a kol. (2018) ve svém výzkumu poukazují, na použití chytrých elektronických zařízení, které v podnicích průmyslu 4.0 můžou například pomoci zlepšit průmyslovou hygienu ve vyvíjejících se kyberneticko-fyzických výrobních systémech a udržet obsluhu zdravou, bezpečnou a motivovanou.

3 METODY PRO ANALYZOVÁNÍ PRACOVNÍHO PROCESU

Analýza práce je proces, kterým se systematicky akumulují údaje o činnostech, spojených s určitou profesí nebo pozicí, a o povinnostech, úkolech a odpovědnosti, které s nimi souvisejí. Účelem je identifikovat charakteristiky, které jsou klíčové pro úspěšné plnění této pozice a které ji odlišují od jiných pracovních činností. Tato analýza slouží jako základ pro určení požadavků na pracovníky, hodnocení výkonu, tvorbu profesiogramů, výběr zaměstnanců, zařazování do práce a rozvoj pracovníků. (Paulík, 2018, s. 29)

Pro odhalení příčin problémů v průběhu výroby se používají analytické metody, které pomáhají eliminovat nadměrné plýtvání. K dosažení co nejlepších výsledků je nutné využívat různé techniky pro sběr informací o procesu, jako jsou grafické záznamy, statistické metody nebo i běžné technické dokumentace. (Svozilová, 2011, s. 19)

Analýza pracovního procesu je klíčová pro možnost zlepšení a hodnocení pracovních postupů. Jejím cílem je analýza jednotlivých operací v dané profesi a hodnocení těchto operací na základě různých kritérií. (Mikulaščík, 2015, s. 234)

3.1 Dotazníkové šetření

Dotazník je metodou pro systematický sběr informací nebo dat. Obsahuje soubor otázek, které mohou být buď uzavřené, nebo otevřené, a jeho účelem je získat strukturovaná data, aby bylo možné odpovědi co nejlépe vyhodnotit, analyzovat a porovnat. Pro dosažení vypovídající hodnoty by dotazník měl být aplikován na dostatečně reprezentativní vzorek. (Management mania, ©2016)

Dotazníková metoda je běžný způsob získávání informací výzkumu. Otázky se mohou týkat vnějších nebo vnitřních jevů. Dotazník je sestava předem připravených a pečlivě formulovaných otázek, které jsou promyšleně uspořádané a které musí dotazovaná osoba odpovědět písemně. Někdy se pojmy dotazník a anketa používají synonymně, ale obecně se rozlišují, anketa se považuje za šetření, kde se účastníci dobrovolně zapojují (např. anketa v časopisech, rádiu, televizi atd.). Pojem dotazování zahrnuje dvě základní metody: interview a dotazník. Dotazníková metoda má však několik nedostatků, např. že nezjišťuje skutečnou povahu respondentů, ale jen to, jak se sami vidí nebo chtějí být viděni. Data získaná dotazníkem mají jen podmíněnou platnost a vyžadují opatrnou interpretaci. Výhodou dotazníku je však, že umožňuje rychlé a ekonomické shromažďování dat od velkého počtu respondentů. Dotazníky lze rozesílat respondentům poštou, předat osobně

nebo přes jiné osoby. Nejlepším způsobem je osobní předání dotazníků, kdy respondenti ihned vyplní a vrátí dotazník. Tento způsob je vhodný například pro výzkumy škol, kde je velká jistota že se dotazníky vrátí všechny. (Chráška, 2016, s. 158-159)

3.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne je jednoduchá, ale nákladná metoda sledování času pracovníka během celé pracovní směny. Jedna nebo více osob pracuje a jiná osoba je po celou dobu sleduje a zaznamenává, co dělají a nedělají – například zda přišli pozdě nebo se baví nebo používají mobil. I když pracovník zůstává na pracovišti, můžeme analyzovat jeho práci – například zda seřizuje stroj nebo zda se stará o kontrolu kvality. Sledování se zaznamenává do předem připraveného formuláře a poté se vyhodnocuje, zda byl vynaložený čas oprávněný. Snímky pracovního dne mohou sloužit k posouzení disciplíny pracovníků a k analýze organizace práce. Mohou také poskytnout zpětnou vazbu, zda je norma výkonu reálná. Auto-snímky pracovního dne jsou levnější metodou, ale bývají méně přesné než jiné metody. Při této metodě si pracovník sám zaznamenává veškeré údaje o svém vynaloženém pracovním čase. Tato metoda se často používá tam, kde je obtížné přiřadit pracovníkovi normovače (například v dolech). I když tato metoda může vést ke zkreslení zaznamenaných časů, ukazuje se, že co se týče struktury pracovních činností, je poměrně přesná. Snímek pracovního dne poměrně přesně zaznamenává strukturu vynaloženého času na základě nepřetržitého sledování během dne. Avšak den, který byl zkoumán, nemusí být typický a mohou nastat určité provozní problémy. Navíc, pracovník, který zná snímkování nebo byl informován o něm, se snaží více. Větší důvěryhodnost lze dosáhnout opakováním snímků pracovního dne nebo rozborem videozáznamů z provozu. Momentové pozorování řeší řadu těchto nedostatků: je prováděno v náhodných časech po několik dní. (Švecová & Veber, 2021, s. 73)

3.3 Ergonomický checklist

Checklist neboli kontrolní seznam, představuje systematickou kontrolní metodu, kdy jsou postupně plněna stanovená opatření a následně odškrtaována. Pro jeho vytvoření je nutné brát v úvahu pracovní činnosti, technologické a výrobní postupy na daném pracovišti, stejně jako bezpečnostní předpisy BOZP. Je důležité, aby seznam obsahoval ochranná opatření, procedurální kroky, nebezpečné faktory a vlastnosti materiálů. Kromě toho je potřeba pravidelně prověřovat a aktualizovat kontrolní seznam, aby byl v souladu s aktuálními potřebami a normami BOZP. (Dokumentacebozp, ©2018)

Checklist obvykle vychází z osvědčených postupů a slouží k tomu, aby pracovník zkontroloval správnost nebo úplnost své práce nebo stavu kontrolovaného předmětu. Výsledek může být zaznamenán jako ano/ne nebo může být přiřazeno více možností. Analýza pomocí checklistu se využívá v mnoha oblastech lidské činnosti, často ke zjištění souladu s normami a standardy. Metoda Checklistu lze použít jako preventivní opatření i jako způsob zjištění příčin problému. Checklist může být také využit k ověření stavu zařízení nebo úplnosti kroků před spuštěním zařízení. (Management mania, ©2017)

3.4 Ishikawa diagram

Ishikawův diagram je nástrojem, který slouží k analýze a identifikaci příčin hlavních problémů procesů. Jeho účelem je zobrazit vztah mezi problémem a jeho možnými příčinami, což pomáhá určit nejpravděpodobnější zdroj problému. Tento diagram je všestranný a lze ho použít v analytických technikách, oblastech kvality, rizik a řešení problémů a je často využíván i v týmových technikách, jako je například brainstorming. Jeho tvorba umožňuje identifikovat klíčové faktory, které přispívají k výskytu problému, a poskytuje základ pro vytvoření účinných řešení. (Management mania, ©2015)

Ishikawa diagram se skládá z několika větví, ty ukazují různé faktory, které mohou vést k danému problému. Tyto faktory jsou dále rozděleny do podkategorie, aby bylo možné lépe porozumět jejich vlivu na problém. (Svět produktivity, ©2012)

Ishikawův diagram rozlišuje osm základních příčin problémů, které jsou známy jako 8M – lidé, metody, stroje, materiály, měření, prostředí, management a řízení údržby. Tyto příčiny jsou následně graficky znázorněny na diagramu. (Management mania, ©2015)

3.5 Metoda OWAS

Metoda OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) byla vytvořena společností Ovako Oy ve spolupráci s Finským institutem pro zdraví. Tato metoda je založena na pozorování pracovníků během práce a hodnocení jejich postojů a pohybů. Hodnocení je založeno na klasifikačním systému, který se skládá z následujících částí: trup, ruce, dolní část těla a zátěž. (Apos, ©2015)

Cílem metody OWAS je identifikovat rizikové pracovní polohy, kde může docházet k nebezpečnému silovému zatížení. Pracovní úlohy jako tlačení, tažení nebo polohy, kdy je tělo nerovnoměrně zatíženo, se doporučuje přezkoumat a změnit. Během pozorování se hodnotí množství a frekvence nepřírodných a nekomfortních pracovních postojů a pohybů.

Metoda OWAS tak umožňuje identifikovat rizikové faktory a navrhnout opatření pro zlepšení pracovních podmínek a prevenci pracovních úrazů a onemocnění souvisejících s prací. (Ipa, ©2017)

3.6 Metoda 5x proč

Metoda „5x Proč?“ je užitečný nástroj, který firma Toyota vyvinula jako jeden z klíčových prvků svého školení zaměřeného na řešení problémů. Je to jednoduchá, ale efektivní technika, která spočívá v opakovaném kladení otázky „Proč?“, až se dostanete k hlavní příčině problému. (SelfLearning, ©2023)

Tato metoda je běžně používána v různých oblastech managementu a v osobním životě pro zlepšení rozhodování a řešení problémů. Používá se zejména při lineárním řešení problémů, kdy je třeba najít jen jednu hlavní příčinu, nebo pouze velmi málo příčin. Pokud existuje více příčin, může být použití této metody obtížné. Metoda „5x Proč?“ je často využívána v průmyslu a obchodě pro řešení problémů v procesech, produktech a službách. (PrumysloveInzenyrstvi, ©2019)

3.7 PDCA cyklus

PDCA (PLAN-DO-CHECK-ACT) cyklus známý také jako tzv. Demingův cyklus je nástroj, který je využíván v rámci procesu zlepšování kvality. Jedná se o jednoduchý nástroj, který umožňuje spojit a využít různé metody pro řešení problémů a dosažení kontinuálního zlepšování. (Svět produktivity, ©2012)

Tato metoda byla vytvořena především jako nástroj pro efektivní řešení a zlepšování výrobních aktivit, procesů a systémů. Tento cyklus může být rovněž použit jako jednoduchá metoda pro zavádění změn v různých oblastech. V oblasti kvality se PDCA cyklus stal klíčovým nástrojem pro zlepšování procesů a zajišťování kvalitních výsledků v praxi. (Vlastní cesta, ©2018)

Metoda PDCA se skládá ze 4 po sobě následujících kroků:

- **Plánuj** – První fáze cyklu spočívá v získávání informací a popisu problému, který má být řešen. Tyto informace slouží jako východisko pro přípravu plánu. Plán by měl být rozdělen na jednotlivé kroky, které vedou k řešení problému.
- **Dělej** – Po dokončení plánu následuje implementace navržených činností.

- **Kontroluj** – Dalším krokem je monitorování výsledků a porovnání s plánovanými cíli, což je kontrolní fáze, která slouží k ověření, zda byl původní problém úspěšně vyřešen.
- **Jednej** – V případě, že výsledky neodpovídají očekávání a problém nebyl úspěšně vyřešen, je nutné hledat příčinu problému a navrhnout nový plán zaměřený na odstranění této příčiny. Pokud je problém úspěšně odstraněn, je důležité provést poslední krok, a to implementovat všechny potřebné změny do procesů nebo systému a zajistit, že jsou řádně aplikovány v běžných každodenních činnostech.

(Svět produktivity, ©2012)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. je společnost, která sídlí ve Zlíně a specializuje se na výrobu a distribuci fréz vyrobených z rychlořezných ocelí nebo slinutých karbidů. Tato firma patří mezi nejvýznamnější výrobce na evropském trhu a je největším výrobcem fréz z HSS oceli v České republice. Jejich hlavními produkty jsou standardizované a speciální frézy, vyráběné ze 4 kvalitativních úrovní rychlořezných ocelí, z nichž nejvíce se v poslední době rozvíjí sortiment tvrdokovových nástrojů. Společnost investuje do nových technologií, aby mohla rozšířit své výrobní kapacity a vyrábět speciální nástroje dle požadavků zákazníků, kteří momentálně spotřebovávají přibližně 20 % z celkových výrobních kapacit. (ZPS-FN, ©2021)

4.1 Základní informace

Obchodní firma: ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s.

Právní forma: Akciová společnost

Datum vzniku a zápisu: 19. srpen 1992

Sídlo: třída Tomáše Bati 5334, 760 01 Zlín

Spisová značka: B 891/KSBR Krajský soud v Brně

Identifikační číslo: 46966650

Základní kapitál: 102,5 milionů Kč

Předmět podnikání: činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence, výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona, zámečnictví, nástrojářství

(Rejstřík firem, ©2023)

4.2 Historie a současnost společnosti

Firma ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. v různých organizačních formách, jako součást podnikatelských subjektů počínaje firmou Baťa, po zestátnění v rámci národního podniku Baťa Zlín, a dále jako organizační jednotka tvořící součást národního podniku zahrnujícího vyčleněnou strojírenskou část Baťových závodů, jako součást státního podniku, závodu v rámci výrobně hospodářské jednotky – koncernu Továrny strojírenské techniky, akciové společnosti až byla na základě privatizačních projektů dle legislativního rámce o podmínkách převodu majetku státu na jiné osoby vyčleněna jako akciová společnost se samostatnou právní subjektivitou jako dceřiná společnost holdingu Závodů přesného strojírenství Zlín s datem zápisu do obchodního rejstříku pod obchodní firmou ZPS-KESTAG a.s.

Samotná výroba řezných nástrojů fréz spadá do období roku 1940 pro vnitřní potřebu firmy Baťa, její strojírenské části. Původně byla výroba komunálních fréz vedena jako okrajová, ale kvůli nedostatku kvalitního nářadí začal podnik vyrábět široký sortiment nástrojů pro třískové obrábění. Přebytné nástroje pak prodával jiným podnikům.

V závěru 50. let a v průběhu 60. let se firma ZPS n.p. specializovala na výrobu fréz a více než 90% celkové výroby fréz v republice pocházelo z této firmy. Jejich výrobní program zahrnoval postupně 800 typorozměrů fréz, které odpovídaly požadavkům distribučního podniku OSAN n.p., který byl jediným odběratelem v centrálně plánovaném hospodářství, který zajišťoval další prodej a distribuci. Tomto období byl výrobce fréz pověřen zpracováním návrhů ČSN norem pro rychlořezné nástroje obor 411 a 415 a současně byl gestorem pro normotvorbu cen.

V období mezi lety 1960 a 1980 byl podporován vývoj specializovaných strojů pro výrobu komunálního nářadí, kterými se zabývali konstruktéři v oddělení TOR. V rámci tohoto oddělení se také vyvíjela zařízení pro zdvihání a vzduchotechniku. Skupina technologií nástrojů v 63. budově měla v této době významný podíl na tvorbě technických norem.

V letech 1971 až 1975 byla výroba fréz jedinou sériovou výrobou v podniku, a v roce 1974 byly schváleny plány na postupnou modernizaci strojového parku. V roce 1977 nastoupily frézovací automaty jako důležitá etapa výroby nástrojů. V roce 1978 bylo uvedeno nové výrobní zařízení, které nahradilo stávající způsob značení kovových součástí a nástrojů.

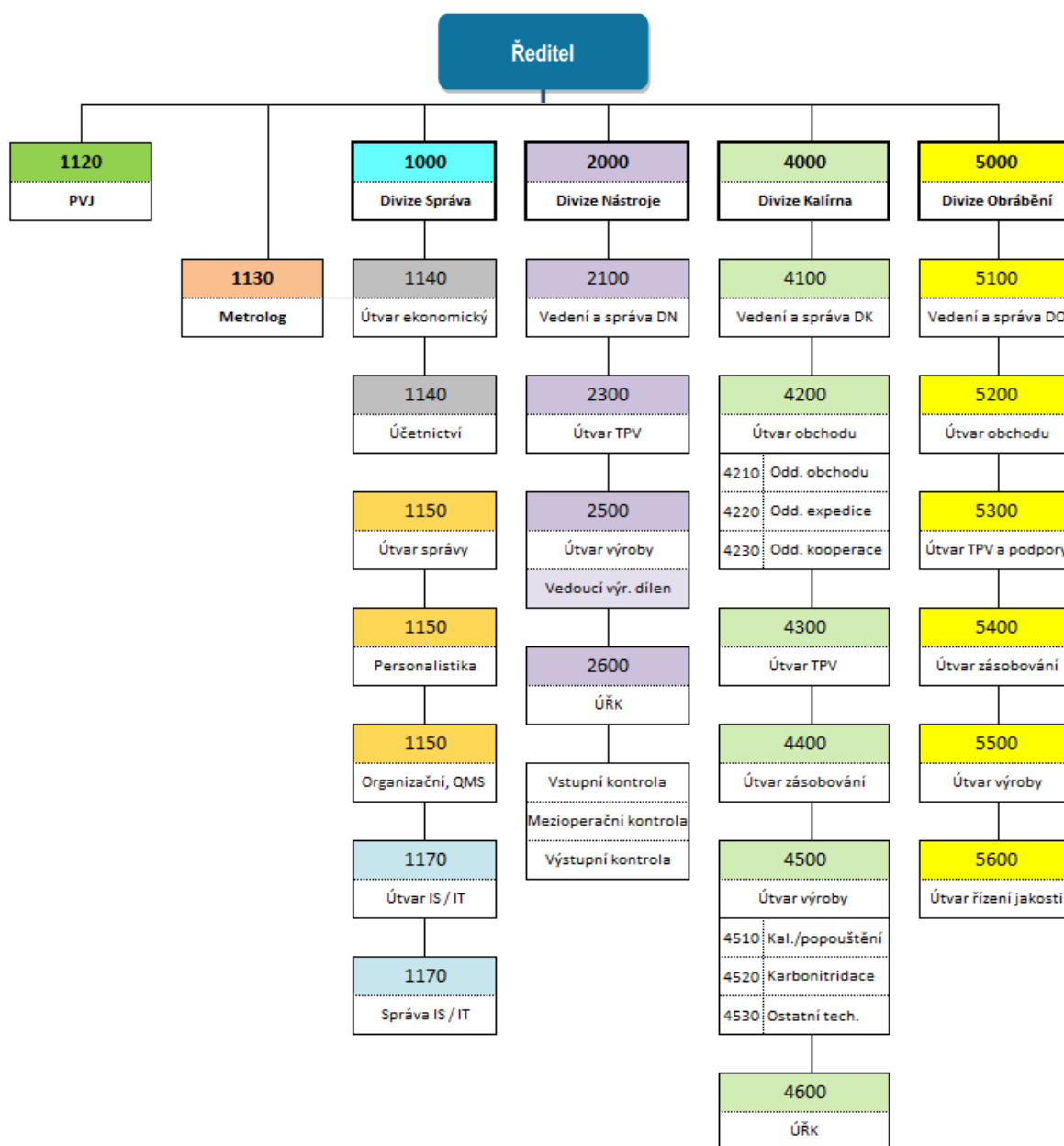
V letech 1986 až 1991 se provoz postupně transformoval na Divizi nářadí a Kombinát nářadí. V roce 1992 se Kombinát nářadí přestěhoval z 63. budovy do nově upravených prostor

v budově č. 71. V roce 1992 byl také spuštěn provoz v nové vakuové kalírně v 81. budově. V roce 1993 se Kombinát nářadí spojil se zahraničním partnerem, rakouskou firmou KESTAG, a společně založili společnost ZPS-KESTAG a.s. Spolupráce s firmou KESTAG byla zpočátku velmi úspěšná a pomohla přechodu výrobního programu na normy DIN, ale později se firma KESTAG dostala do finančních problémů a skončila v insolventi. Z tohoto důvodu spolupráce skončila a firma byla přejmenována na ZPS-FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s.

Od té doby si společnost udržela vysoký tržní podíl na tuzemském trhu a v současnosti úspěšně expanduje na evropské trhy s širokým sortimentem fréz z rychlořezných ocelí, což ji činí největším výrobcem fréz v Česku a jedním z nejvýznamnějších na evropském trhu.

4.3 Organizační struktura společnosti

Společnost ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. používá divizní systém řízení, který je kombinován s liniově-štabním způsobem řízení, viz obrázek 3. Podle této struktury jsou jednotlivé útvary organizace přizpůsobeny k plnění specifických funkcí. Ředitel společnosti má na starost obchodní vedení a vedení strategických procesů, zatímco divize jsou zodpovědné za konkrétní realizaci procesů, plnění dodávek a uspokojování požadavků pro zákazníky. Podpůrné procesy jsou zajišťovány útvary, jako jsou obchod, ekonomika, správa, marketing a IS/IT. Tento organizační systém umožňuje efektivní řízení a koordinaci všech aspektů podnikání.



Obrázek 3 Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování)

4.4 Výrobní proces frézovacích nástrojů

Proces výroby fréz ve společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. probíhá ve 3 výrobních střediscích, konkrétně střediscích 2510, 2520 a 2530, která jsou umístěna v třech patrech 71. budovy, a také v kalírně, která se nachází v 81. budově. Prostorové uspořádání naznačuje, že se jedná o technologicky uspořádané pracoviště, což může mít pozitivní dopad na efektivitu výroby.

Středisko 2510 zastupuje první polovinu přízemí a polovinu druhého patra a zaměřuje se na soustružení a frézování. V prvním patře se nachází sklad materiálu, pily na dělení materiálu a CNC soustruhy. Tyto stroje slouží pro základní úpravu polotovarů. Ve druhém patře střediska 2510 se nachází výhradně CNC frézky, dále také frézky horizontální, konzolové a frézky drážek. Také zde lze nalézt konvenční soustruh, navrtávací stroj a odmašťovací stroj. V tomto patře se také nachází kontrola střediska 2510, výstupní kontrola a sklad hotových výrobků. Výroba ve středisku 2510 se zaměřuje na operace interně označované „za měkka“ tj. operace před tepelným zpracováním v kalírně.

Střediska 2520 a 2530 jsou zaměřeny čistě na broušení obrobků, a to po tepelném zpracování v kalírně, neboť poté ocel dosahuje tvrdosti 62-68 HRC (dle zkoušky Rockwella) a lze ji opracovávat pouze bruskami.

Středisko 2520 zastává druhou polovinu přízemí a obsahuje CNC obráběcí stroje značky Junker, Walter, Anca, Grindor, Reinecker a Rollomatic. Tyto stroje musejí být umístěny v přízemí kvůli jejich značné velikosti a hmotnosti. Nachází se zde také kontrolní stanoviště vybavené měřicími přístroji a měřákem Walter ToolCheck.

V rámci 71. budovy se středisko 2530 nachází ve třetím poschodí. Toto středisko se specializuje na broušení obrobků a v této činnosti využívá široké spektrum brusek včetně brusek čelních ploch, hrotových, vertikálních a brusek na otvory. Kromě toho se zde nachází také kontrolní stanoviště, které je vybaveno měřicími zařízeními pro ověření kvality výroby. Dále zde najdeme i výdejnu nástrojů, která slouží k výdeji nástrojů pro další výrobní procesy.

V druhé polovině druhého patra se mimo střediska 2510 nachází také výstupní kontrola a sklad hotových výrobků a expedice, což je důležité místo pro odesílání hotových výrobků zákazníkům. V této oblasti jsou pracovníci zaměstnáni na kontrolu a balení výrobků, připravují je k přepravě a řeší všechny potřebné logistické záležitosti. Sklad hotových výrobků a expedice jsou klíčovým prvkem procesu výroby, protože zajišťují, že hotové výrobky jsou doručeny zákazníkům včas a v pořádku.

5 PŘEDSTAVENÍ STŘEDISKA 2520

Tato kapitola se zaměřuje na představení pracovišť střediska 2520. Důvodem tohoto rozhodnutí byla skutečnost, že právě na tomto středisku dochází k největšímu množství úrazů v celé společnosti. Proto bylo rozhodnuto věnovat zvláštní pozornost bezpečnostním opatřením a preventivním opatřením pro minimalizaci rizik a ochranu pracovníků.

5.1 Prostorové uspořádání střediska 2520

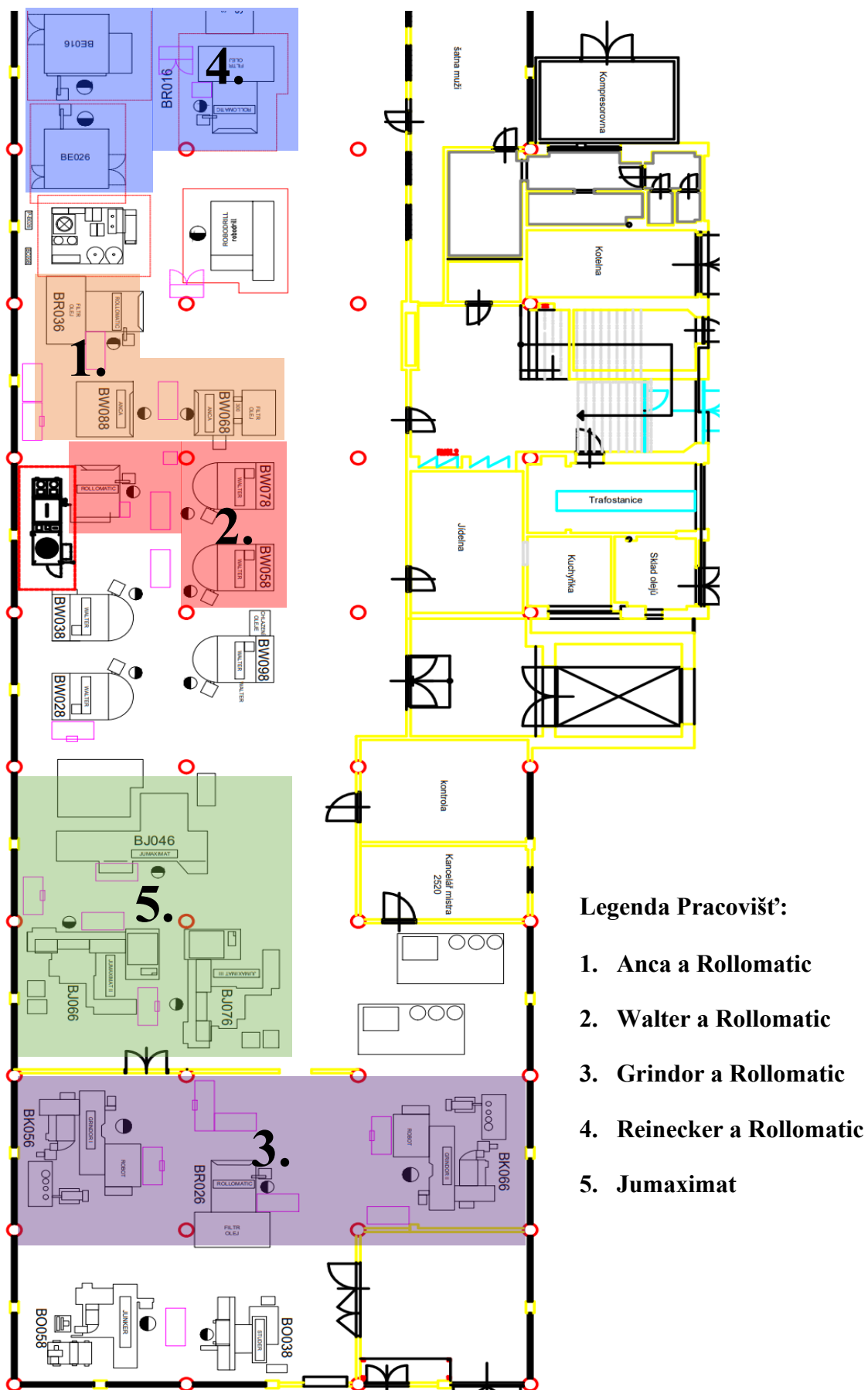
Layout na obrázku 4 znázorňuje jednotlivá pracoviště, ty jsou barevně označena. Stroje na obrázku 4, které jsou vyznačeny stejnou barvou, jsou na těchto pracovištích obsluhovány jedním operátorem. Na layoutu střediska 2520 se nachází brusky Walter, Anca, Junker, Grindor, Rollomatic a Reinecker.

Kromě toho jsou u každého stroje umístěny skříně s pomocným materiálem, jako jsou například brusné kotouče a další potřebné nářadí.

K dispozici je také průvodní dokumentace ke stroji. Potřebné nářadí je zajištěno díky umístění stolu s nářadím u každého pracoviště.

V blízkosti každého stroje se nachází pracovní stůl, na kterém má obsluha stroje umístěny nezbytné nástroje a nářadí pro manipulaci s výrobními materiály. Pro uchování pomocného materiálu a nářadí jsou u strojů umístěny skříně, které umožňují rychlý a snadný přístup k materiálům potřebným pro výrobu.

Kromě samotného nářadí jsou v těchto skříních umístěny také brusné kotouče a jiné speciální materiály nezbytné pro dokončení výrobních operací. Kromě toho je zde k dispozici průvodní dokumentace ke strojům, která zahrnuje například návod na použití, údržbu a bezpečnostní opatření. Tato dokumentace je k dispozici pro každý stroj v rámci střediska 2520.



Obrázek 4 Layout střediska 2520 (Interní zdroje)

5.2 Pracoviště střediska 2520

Středisko 2520 disponuje CNC bruskami, které jsou označovány svými interními označeními na základě typu stroje a určení výrobní operace. Dále se tyto stroje řadí do tzv. strojních "hnízd". Tato hnízda jsou určována na základě lokace strojů, výrobcem stroje a výrobních operací prováděných v daném hnízdě.

Na pracovištích ve středisku 2520 se nachází celkem 15 pracovníků, kteří obsluhují CNC brusky. Výroba na těchto pracovištích probíhá v režimu dvou směn s výjimkou brusek Junker Jumaximat, kde se pracuje v třísměnném provozu.

V rámci výrobního procesu na pracovištích ve středisku 2520 je využívána tři strojová obsluha, což znamená, že jeden pracovník během jedné směny dokáže obsluhovat a ovládat až tři brusky současně. Tento přístup ke strojové obsluze je v dnešní době velice rozšířen a v praxi se osvědčuje zejména u operací s menší náročností na manuální činnosti. Tři strojová obsluha umožňuje vysokou efektivitu využití strojního parku a zvýšení výrobní kapacity bez nutnosti navyšování počtu pracovníků. Tento způsob více strojové obsluhy vyžaduje vysokou úroveň kvalifikace a zkušenosti ze strany operátorů a precizní plánování k zajištění plynulého chodu výrobního procesu.

Každé pracoviště je vybaveno potřebnými nástroji (brusnými kotouči), měřidly a upínacími přípravky nezbytnými pro seřízení stroje.

Hluk je významným faktorem pracovních podmínek a v minulosti byl rizikovým faktorem, pro který byla některá pracoviště zařazena do kategorie práce 3. Vedle objektivně měřených hodnot hluk je i významné subjektivní vnímání emise hluků zaměstnanci a nepřímo může ovlivňovat i další ergometrické aspekty, jako je například pracovní únava (viz kapitola 1.4.1) Na pracovišti vzniká hluk převážně díky CNC brusům a odstředivkám. Společnost poskytuje osobní ochranné pracovní prostředky pro ochranu sluchu na požádání pracovníků. Výrobce uvádí, že hladina akustického hluku strojů na pracovišti je ohodnocena známkou A, a nepřesahuje 70 dB. Je nutné vzít v úvahu, že vnímání hluku je subjektivní a někteří pracovníci mohou být citlivější na hluk než jiní. Měření expozice hluku provedené společností ukázalo, že vypočtená hladina expozice hluku činí 76,5 dB s odchylkou +/- 1,6 dB. Tato hodnota je o 6,5 dB vyšší, než uvádí výrobce v průvodní dokumentaci. Tyto výsledky znamenají, že expozice hluku na pracovišti se i přes to drží předepsaných limitů a je prokazatelně dodržena.

Společnost sídlí ve starší budově, která byla postavena ve 30. letech minulého století. Jedná se totiž o historickou budovu v areálu svitu a je obtížné v ní zajistit optimální mikroklimatické podmínky. V roce 2022 se společnost snažila problém s teplotami řešit a v rámci dotačního programu byla budova zateplena a proběhla také výměna oken, což zlepšilo zateplení během zimy.

Potřeba používání OOPP, zejména rukavic, je spojena s manipulací a zakládáním nebo odebíráním fréz, které jsou již tepelně zpracované, jejich hrany jsou již v tomto stádiu dostatečně ostré, aby představovaly zejména riziko pořezání. Dalším stanoveným OOPP jsou ochranné brýle. Vzhledem k tomu, že strojní zařízení na středisku 2520 jsou vybaveny ochrannými kryty, které musí být během obrábění zavřeny, jsou ochranné brýle přidělovány z opatrnosti, za období 10 let nebyl zaznamenán žádný úraz oka (viz tabulka 2).

5.2.1 Pracoviště Anca a Rollomatic

Pracoviště BW 068 a BW 088 jsou CNC nástrojové brusky Anca s 5 osým pohybem, které slouží k přeostřování a broušení různých typů nástrojů. Tyto brusky jsou vybaveny robotickým ramenem Fanuc, která umožňuje automatickou výměnu obrobků, což zvyšuje produktivitu a minimalizuje časové prodlevy. Bruska BR 036 Rollomatic je také 5 osou CNC nástrojovou brusku. Tento stroj je vybaven automatickým zakladačem s dvojitým chapačem, což umožňuje rychlou a snadnou výměnu obrobků bez zbytečné časové prodlevy nebo časových ztrát. Toto zařízení pro AVO (automatickou výměnu obrobku) zvyšuje efektivitu a produktivitu výroby a zároveň umožňuje operátorovi obsluhovat více strojů.

5.2.2 Pracoviště Walter a Rollomatic

Pracoviště BW 058, BW 078 a BR 036 jsou brusky Walter a Rollomatic. Brusky Walter jsou využívány k finálnímu broušení všech druhů vyráběných fréz na pracovišti a jsou vybaveny moderními technologiemi. Tyto stroje disponují pěti pohyblivými osami a propracovaným programovým softwarem, což umožňuje precizní výrobu a přeostřování různých typů fréz a vrtáků. Kinematika a dostatečná tuhost těchto strojů zajišťují efektivní tlumení vibrací a minimalizaci chyb při broušení.

5.2.3 Pracoviště Grindor a Rollomatic

BK 056 a BK 066 jsou pracoviště, která jsou vybavena moderními CNC bruskami vnějších ploch Grindor, které jsou specializované na broušení vnějších rotačních ploch. Tyto brusky jsou navíc vybaveny robotickým ramenem pro automatickou výměnu a zakládání obrobků.

Tento prvek přispívá ke zvýšení produktivity a minimalizaci času potřebného k výměně obrobku, což umožňuje efektivnější využití stroje a zvýšení celkové produktivity.

Pracoviště BR 026 je opět vybaveno bruskou Rollomatic, jak je již zmíněno výše jedná se o CNC nástrojovou brusku, která je vybavena automatickým zakladačem a dvojitým chapačem.

5.2.4 Pracoviště Reinecker a Rollomatic

BR 016 je další model CNC nástrojové brusky Rollomatic. Pracoviště BE 016 a BE 026 jsou vybavena bruskami značky Reinecker. Tyto brusky jsou podobné bruskám Walter a jsou schopny provádět různé typy broušení. Kromě toho jsou tyto stroje vybaveny zásobníkem brousících kotoučů, který umožňuje využívat více sad brusných kotoučů s minimálními časovými ztrátami při ruční manipulaci s brusnými kotouči efektivně a s minimálním zpožděním.

5.2.5 Pracoviště Jumaximat

Pracoviště BJ 046, BJ 066 a BJ 076 jsou vybaveny moderními CNC bruskami Junker Jumaximat, které se specializují na broušení fréz s profilovým ostřím. Tyto stroje disponují vysokou výkonností a umožňují efektivní broušení při zachování vysoké kvality výsledného produktu. Díky internímu orovňovacímu zařízení se specializují na broušení fréz s profilovým ostřím u hrubovacích fréz. Brusky jsou také vybaveny plně automatickým vyvažovacím systémem, který dokáže dynamicky vyvažovat brousící kotouče během broušení. Tento prvek přispívá k dlouhé životnosti kotoučů a minimalizaci možných vad na výsledném produktu. Vkládání a odebrání obrobků je zabezpečeno pomocí moderního robota Fanuc kombinovaného s portálovým zakladačem.

5.3 Pracovní pozice střediska 2520

Mistr dílny

Mistr je nezbytnou osobou pro fungování celého střediska, protože má na starosti řízení výrobních operací, koordinaci pracovníků a zajišťuje servis strojů. Mezi jeho zodpovědnosti patří vedení evidence docházky zaměstnanců a vykazování operací, které byly provedeny na strojích. Při vykazování operací musí také zohlednit zmetky a prostoje, které mohou nastat, například v případě dlouhé přestavby stroje, a to vše musí zaznamenat a záúčtovat do systému MS Navision. Další důležitou činností mistra je zajišťování rozmístění práce

a správné přidělování úkolů na jednotlivých pracovištích, a to včetně přidělování nástrojů a pomůcek pro výrobu. Mistr se také stará o to, aby byli pracovníci vybavení správnými OOPP. Dále zajišťuje odvoz odpadu z pracoviště.

Dílenský technolog

Práce dílenského technologa spočívá především v tvorbě programů pro CNC stroje, což je činnost, která velmi usnadňuje práci operátorům, zejména při zpracování speciálních zakázek, kdy by bez jeho pomoci pracovníci museli vynaložit mnoho času a úsilí na vytvoření programu. Dílenský technolog také zajišťuje odstraňování závad, které se týkají softwaru strojů, což zahrnuje různé typy chyb, které mohou vzniknout při programování a ovládání strojů. Kromě toho je dílenský technolog zodpovědný za komunikaci s dodavateli a výrobcí softwaru, aby byly problémy vyřešeny co nejrychleji a nejefektivněji.

Operátor CNC

Náplní práce operátora je obsluha a správná údržba CNC obráběcích strojů. K tomu je nutné, aby byl pracovník schopný číst technické výkresy a porozuměl jim. Dále musí být schopný vytvářet programy pro stroje, které budou fungovat bez problémů a zajistil tak, aby stroj fungoval správně a nevytvářel zmetkové kusy. Součástí jeho práce je také sestavování a výběr správných brusných kotoučů, které jsou nutné pro úspěšnou výrobu fréz. Operátor je také zodpovědný za kontrolu a měření hotových výrobků v průběhu výroby, aby odpovídaly požadavkům výkresové dokumentace a splňovaly kvalitativní standardy. Jeho práce vyžaduje vysokou preciznost a zodpovědnost.

Kontrolor

Po každé operaci, kterou provede operátor CNC na stroji, je nutné zkontrolovat zhotovené kusy. Tuto činnost zajišťuje kontrolor, který je odpovědný za mezioperační kontrolu. Díky této kontrole je možné zamezit nekvalitním výrobkům a snížit procento zmetkovitosti. Pro svou práci kontrolor využívá moderní měřicí přístroje, které musí být schopen správně nastavit a ovládat. Jeho náplní práce je tedy nejen měření vyhotovených zakázek, ale také zajištění správného fungování měřicích přístrojů. Získané informace o kvalitě vyhotovených kusů předává kontrolor následně operátorovi CNC, aby mohl případně opravit zjištěné nedostatky. Tímto způsobem se zvyšuje kvalita výroby a minimalizuje se množství vadných kusů.

5.3.1 Kategorizace práce pro operátora CNC brusek

Tabulka 1 Zařazení prací do kategorií (interní zdroje)

Zařazení prací do kategorií														
Název práce	Hodnocení faktorů													Výsledná kategorie
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Brusič kovů CNC	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2

Legenda hodnocených faktorů:

- 1 - prach (měření).
- 2 - chemické látky a směsi (měření, bezpečnostní listy).
- 3 - hluk (měření).
- 4 - vibrace (měření, druh ručního náradí).
- 5 - neionizující záření.
- 6 - fyzická zátěž (hmotnost břemen, jinak měření celkové nebo lokální zátěže).
- 7 - pracovní poloha (zhodnocení podle metodiky, časový snímek).
- 8 - zátěž teplem (měření).
- 9 - zátěž chladem (měření, snímek pracovního dne).
- 10 - psychická zátěž.
- 11 - zraková zátěž.
- 12 - práce s biologickými činiteli.
- 13 - práce ve zvýšeném tlaku vzduchu.

5.4 Checklist rizikových faktorů

Pro detailní analýzu rizikových faktorů na středisku 2520 byl zhotoven ve spolupráci s vedoucím úseku správy checklist rizikových faktorů. Tento checklist slouží pro ověření podmínek zajišťující bezpečnost a ochranu zdraví pracovníků na pracovišti, který zohledňuje rizikové faktory. Checklist slouží jako nástroj pro kontrolu a identifikaci možných nebezpečí na pracovišti a umožňuje tak přijmout opatření k minimalizaci rizik. V checklistu jsou

například uvedeny otázky týkající se krytů strojů, správného skladování nástrojů, ergonomického nastavení pracovních pozic nebo opatření proti hluku. Checklist je součástí přílohy P II.

5.4.1 Hluk na pracovišti

Měření hluku provádí krajská hygienická stanice (KHS). Poslední provedená měření akustické hladiny hluku ukázala, že tato úroveň je o 6,5 dB vyšší, než uvádí výrobci strojů. Existuje možnost, že tento nárůst hluku je způsoben přítomností dalších zařízení v okolí strojů, především odstředivky oleje. Nicméně, takováto měření prokázala, že hygienické limity nebyly překročeny a pracoviště nebylo označeno jako rizikové. Krajská hygienická stanice pravidelně provádí měření akustického hluku na pracovišti v určitých intervalech, a to každé 3 roky. Je proto možné, že pracovníci, kteří ohodnotili úroveň hluku jako příliš vysokou, mohou být citlivější na vnímání hluku. Pro tyto pracovníky jsou k dispozici ochranné prostředky pro chránění sluchu, jako jsou sluchátka nebo pěnové špunty do uší. Pokud by pracovníci byli vystaveni rizikové práci, kde je nadměrný hluk, společnost je povinna vést evidenci o této práci. Nicméně, na tomto konkrétním pracovišti se tento typ práce nenachází. Vzhledem k tomu, že hygienické limity nebyly překročeny, a pracovníci mají k dispozici ochranné prostředky.

5.4.2 Pracovní poloha z hlediska fyzické zátěže

Pracovníci provádějí svou práci bez nevyhovujících pracovních poloh a nevykonávají činnosti, které vyžadují nevyhovující pohyby, časté ohýbání nebo jiná omezení. Společnost zajišťuje, aby pracovníci byli dostatečně školeni v prevenci zranění souvisejících s manipulací s těžkými předměty a aby nebyly překračovány bezpečnostní limity pro ruční manipulaci s břemeny za směnu. Jak je již zmíněno výše, manipulace s lehčími polotovary fréz je mnohem častější oproti těžším polotovarům, a proto představuje nízké riziko. Materiál je manipulován na minimální vzdálenost dle technologické potřeby. Uložení, ve kterém jsou polotovary fréz uloženy, disponují vhodnými úchyty pro bezpečnou manipulaci. Výška pracovní roviny je přizpůsobena nebo měnitelná podle pracovníka. Pracoviště jsou vybavena vhodnými manipulačními prostředky pro daný typ manipulace například převoz těžších uložených zajišťují manipulační vozíky a pracovníci tak nemusí přenášet početná uložení v ruku, pouze stačí naložit vše na vozík a dovést na potřebné místo. Technický stav podlahy odpovídá normám a bezpečný pro chůzi i manipulaci. Pro ruční manipulaci

s břemeny jsou k dispozici vhodné OOPP, které chrání pracovníky před pořezáním ostrými frézami.

5.4.3 Psychická zátěž na pracovišti

Na pracovištích se pracuje ve dvou směnách s výjimkou brusek Junker Jumaximat, kde se pracuje v třisměnném provozu. Pracovníci mají možnost pracovat přesčas, ale do určité míry, protože nařízení vlády stanoví maximální počet hodin přesčasů na 150 ročně. Pracoviště poskytují dostatečný prostor pro pracovníky a s ohledem na kapacitu budovy. Sortiment fréz zahrnuje více než 8000 typů, a proto se typy fréz, které jsou vyráběny, v různých výrobních zakázkách liší a pracovníci tak nejsou vystaveni monotónnosti práce, jelikož každá výrobní zakázka vyžaduje, aby byl stroj seřízen jinak, což přináší rozmanitost do práce. Pracovníci nejsou vystaveni nadměrné zrakové zátěži a společnost stanovuje časové normy pro výrobu, které odpovídají podmínkám pro obsluhu tří strojů.

5.5 Bezpečnost technických zařízení střediska 2520

Všechny stroje jsou ze všech stran zajištěny ochranným opláštěním. Stroje jsou dále vybaveny bezpečnostními prvky, mezi něž patří také bezpečnostní dveře s ochranným sklem. Tyto prvky jsou kritické pro zabezpečení bezpečnosti operátora v případě, že by při obrábění došlo k nehodě.

Bezpečnostní dveře stroje slouží k ochraně operátorů. Jsou vybaveny bezpečnostními prvky, které zajišťují zavření dveří v případě pohybu částí stroje. Dveře stroje jsou opatřeny pojistkou. Pojistka zajišťuje, aby se nikdo nemohl dostat do nebezpečného prostoru stroje. Pohyby os stroje probíhají pouze tehdy, pokud jsou dveře zavřeny. Během provozu jsou dveře uzamčeny.

Pro zajištění bezpečnosti pracovníků byla v nebezpečné zóně stroje použita průhledná okénka s bezpečnostními skly. Ochranné sklo zajišťuje bezpečnost operátora a také bezpečnost ostatních osob v blízkosti pracoviště.

CNC brusky na pracovišti jsou vybaveny integrovanými hasícími systémy, které slouží k rychlému a účinnému potlačení požáru. Tyto hasící systémy jsou obvykle tvořeny speciálními zařízeními, které umožňují rychlou detekci požáru a následné automatické uvolnění hasící látky. Tyto systémy mohou být například chemické, suché nebo plynové a jsou navrženy tak, aby minimalizovaly riziko vzniku požáru v průběhu výrobních operací a zároveň minimalizovaly riziko poškození zařízení a materiálů. Při detekci požáru se

aktivují protipožární klapky, které zajišťují, aby se požár nerozšířil, a zvyšují účinnost hasící látky.

Výrobce v dokumentaci uvádí, že stroje dosahují akustického hluku na úrovni 70 dB. To znamená, že stroje jsou relativně tiché, což zvyšuje komfort a bezpečnost pro pracovníky v okolí strojů. Tento faktor je velmi důležitý, protože hluk může být pro pracovníky na pracovišti zdravotně nebezpečný a může způsobit například ztrátu sluchu (viz kapitola 1.4.1).

5.6 Úrazovost střediska 2520

Společnost ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. pečlivě sleduje a eviduje všechny pracovní úrazy, které se na pracovišti vyskytly. K tomuto účelu využívá jak papírovou, tak elektronickou formu záznamů, které jsou následně poskytnuty příslušným orgánům pro další vyhodnocení.

V evidenci jsou uvedeny základní informace o každém pracovním úrazu, jako jsou jméno a příjmení zraněného, datum a čas úrazu, místo a okolnosti vzniku úrazu a poranění, které utrpěl.

Tabulka 2 Úrazovost střediska 2520 (interní zdroje)

Rok	Profese	Činnost	Zranění	Část těla	Dny
2014	Brusič kovů CNC	Manipulace	pořezání	prst	17
2014	Brusič kovů CNC	Výměna nástroje	pohmožděná	prst	45
2014	Brusič kovů CNC	Manipulace	pořezání	hřbet ruky	14
2016	Brusič kovů CNC	Jehlení	pořezání	prst	18
2017	Brusič kovů CNC	Obsluha	pořezání	prst	15
2018	Brusič kovů CNC	Obsluha SC	pořezání	prst	33
2019	Soustružník kovů CNC	Obsluha SC	pořezání	prst	50
2019	Brusič kovů CNC	Obsluha SC	přimáčknutí	prst	24
2020	Brusič kovů CNC	Manipulace	pořezání	prst	10
2020	Mechanik	Chůze po schodech	podvrtnutí	koleno	243

Z tabulky 2 vyplývá, že za celou dobu existence společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. nebyl zaznamenán žádný případ úmrtí v souvislosti s pracovním úrazem ani žádný případ související se vznikem nemoci z povolání. Tato skutečnost svědčí o pečlivém dodržování předepsaných bezpečnostních opatření a preventivních opatření

na pracovišti, což je prioritou společnosti při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví svých zaměstnanců.

Tabulka 2 dále znázorňuje, že v roce 2014 byl zaznamenán nejvyšší počet pracovních úrazů a následující roky přinesly postupné snižování počtu úrazů. Sloupec „dny“ značí vyžadovanou dobu léčení. Z tabulky 2 je dále patrné, že nejčastější příčinou pracovního úrazu bylo pořezání. Tyto řezné rány se často vyskytovaly během manipulace se zhotovenými frézami, které byly obroušeny na CNC brusce a následně vkládány do uložení po několika kusech. Protože jsou frézy po broušení velmi ostré, existuje vysoké riziko řezné rány v důsledku nepředvídatelnosti. Další úrazy se staly při výměně nástrojů, při utahování brusného kotouče a při povolování nástrojů. Brusný kotouč je složen z malých brusných zrn, která mohou snadno způsobit zranění. Vzácný případ zranění byl způsoben zásahem rukou do chodu stroje, kdy robotické rameno omylem zmáčklo prst obsluhy stroje. Vedení společnosti má k dispozici záznam o jednom pracovním úrazu, kdy došlo k zranění pracovníka během chůze po schodech. Vzhledem k okolnostem, které vedly k vzniku tohoto úrazu, bylo zjištěno, že se jednalo o nešťastnou náhodu a pracovník se zranil bez cizího nebo osobního zavinění. Poranění kolene vyžadovalo velmi dlouhou dobu rekonvalescence.

6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU STŘEDISKA 2520

Tato kapitola se zabývá analýzou pracoviště s ohledem na rizika vzniku pracovních úrazů. K provedení analýzy současného stavu pracoviště střediska 2520 byla provedena prohlídka pracoviště, která poslouží ke zkoumání stavu pracoviště a ke zjištění současných podmínek na pracovišti a zaznamenání zjištěných závad. Dále byly pořízeny snímky pracovních dnů na každém pracovišti, které byly poté zprůměrovány do jednoho, protože náplň práce na každém pracovišti je téměř totožná. Cílem metody snímkování bylo zjistit, jaké činnosti pracovníci během směny provádí a zda se nevyskytují v rizikových pracovních pozicích.

6.1 Popis pracoviště

Na každém pracovišti (viz obrázek 5) jsou pracovníci vybaveni pracovními stoly se šuplíky obsahujícími nezbytné nástroje pro seřizování. K seřízení stroje a upnutí brusných kotoučů má pracovník k dispozici sadu klíčů. Na stole jsou také umístěna měřidla, která jsou používána při různých měřeních. Například při měření brousícího kotouče, aby pracovník nastavil správné parametry do programu ve stroji. Při měření hotových fréz pracovník používá mikrometr k měření průměru ostří a Brinellovu lupu k prozkoumání detailů ostří. Na stole lze vidět hadřík, který bývá pravidelně obměňován, pomocí kterého si pracovníci mohou utřít ruce od oleje a také očistit zhotovenou frézu.



Obrázek 5 Ukázka pracoviště střediska 2520 (vlastní zpracování)

6.2 Audit bezpečnostních prvků na středisku 2520

Dne 27. 1. 2023 byl na pracovištích střediska 2520 proveden audit ve spolupráci s bezpečnostním technikem za účelem ověření a posouzení bezpečnostních prvků na daném pracovišti. Během prohlídky pracovišť v rámci střediska 2520 bylo zjištěno několik nedostatků a závad. Tyto závady byly identifikovány a popsány, aby mohly být následně vyřešeny a byl tak minimalizován rizikový faktor pro zaměstnance.

Tabulka 3 Audit bezpečnostních prvků střediska 2520 (vlastní zpracování)

Audit bezpečnostních prvků	
Kritérium	Odpověď
Byl hlavní cíl auditu bezpečnostních prvků na pracovišti střediska 2520 splněn?	Ano
Byly při kontrole bezpečnostních prvků na pracovišti střediska 2520 zjištěny nějaké nedostatky?	Ano
Jsou pracovníci spokojeni s bezpečnostními prvky na pracovišti střediska 2520?	Částečně
Jsou pracoviště a stroje řádně označeny?	Ano
Jsou pracovníci vybaveni patřičnými OOPP pro výkon práce?	Ano
Jsou chemické látky na pracovišti řádně a viditelně označeny?	Ne
Mají všechny látky vyskytující se na pracovišti bezpečnostní listy	Ano
Vyskytuje se nepořádek na pracovišti?	Ano
Bude zajištěna kontrola bezpečnostních prvků na pracovišti střediska 2520 i v budoucnosti?	Ano
Jsou plánovány další kroky pro zlepšení bezpečnostních prvků na pracovišti střediska 2520?	Ano

Během prohlídky pracoviště byla zaznamenána první závada, a to nedostatečná bezpečnostní opatření při provozu stroje. Konkrétně se jednalo o neuzavřený kryt robota, který zajišťuje výměnu fréz během obrábění, viz obrázek 6. Přestože robot disponuje čidly pro zabezpečení bezpečnosti, bylo již evidováno poranění pracovníka v důsledku přimáčknutí robotickým ramenem. Tento nedostatek je tedy potřeba co nejdříve odstranit a zajistit, aby byl stroj v provozu s dostatečným bezpečnostním opatřením.



Obrázek 6 Neuzavřený kryt robota (vlastní zpracování)

Další zjištěnou závadou, která může představovat značné riziko pro pracovníky. Konkrétně se jednalo o situaci, kdy byl jeden ze strojů v opravě, viz obrázek 7. Tento stroj nebyl adekvátně označen, což znamená, že byl pro pracovníky k dispozici jako běžně používaný stroj. Bohužel, servisní technik v daný moment nebyl na místě, a tak se na stroji nacházely odkryté elektrické rozvody, které mohou být pro pracovníky velmi nebezpečné. Pokud by došlo k nechtěnému dotyku s odkrytými rozvody, může dojít k vážnému poranění nebo dokonce k úrazu s fatálním následkem.



Obrázek 7 Neoznačený stroj v opravě (vlastní zpracování)

Během prohlídky pracoviště bylo dále zjištěno, že v místě určeném pro kontrolu a měření s polotovary fréz se vyskytoval nepořádek, viz obrázek 8. Za stroji byly rozmístěny plechové koše na odpad a nerevidovaný ventilátor. Okolo pracovního stolu se dále nacházely plastové kanystry na olej. Tento nepořádek může být nebezpečný, neboť může ztížit pohyb pracovníků a zvýšit riziko úrazu. Kromě toho může nevyčištěné pracoviště způsobovat zdravotní potíže a narušovat kvalitu výroby.



Obrázek 8 Nepořádek na pracovišti (vlastní zpracování)

Během prohlídky na pracovišti bylo zjištěno, že kyselina fosforečná, která se používá k očištění fréz po procesu broušení, byla neoznačena v láhvi a položena na stole. Z obrázku 9 je patrné, že označení na lahvi seškrábnuté a již nečitelné, což představuje riziko pro pracovníky na pracovišti. Pokud nejsou chemické látky správně označeny, může dojít k nebezpečným situacím, jako je například zaměnění látek nebo nesprávné použití.



Obrázek 9 Neoznačená chemická látka (vlastní zpracování)

6.3 Analýza práce operátorů CNC brusek

Aby bylo možné minimalizovat vznik pracovních úrazů a rizikových faktorů na pracovišti, byla provedena podrobná analýza práce obsluhy CNC brusek. Tato analýza byla prováděna pomocí snímkování, které poskytlo detailní informace o tom, jaké činnosti pracovník na tomto pracovišti vykonává a jaké jsou nejčastější rizika, která mohou vzniknout během práce.

Náplň práce obsluhy CNC brusek na pracovištích se dělí do následujících činností:

Seřizování stroje a najíždění – začíná po spuštění stroje nebo poté, co je zhotoven poslední kus z minulé výrobní zakázky. Během seřizování si pracovník připraví potřebné nářadí a materiál. Poté na stroji nastaví potřebné parametry, kdy pracovník vychází z naměřených hodnot a provádí potřebné korekce na stroji, aby měl stroj nastavené správně rozměry při obrábění. Během najíždění pracovník provádí patřičné korekce v programu a používá měřidla (viz obrázek 13 a obrázek 14) co má k dispozici na pracovišti, aby nastavil správné souřadnice pro začátek obrábění v programu stroje.

Pracovník si připraví brusný kotouč a pomocí měřidla odměří vzdálenost od nulového bodu, aby zjistil souřadnice, kde začíná bod broušení. Během této činnosti, aby pracovník viděl na naměřené hodnoty měřidla, musel do pozice předklonu. V této pozici byl půl minuty, než provedl potřebné náměry. Tuto činnost, ale provádí pouze tehdy, když najíždí a zhotovuje první kus, to znamená, že tuto činnost provádí pouze jednou za zakázku a pro každý stroj zvlášť. Během snímkování bylo zjištěno, že pracovník při tří strojové obsluze zhotovil dohromady 5 zakázek, to znamená, že pracovník strávil v této poloze za celou směnu zhruba necelé 3 minuty. Během seřizování a najíždění pracovníci musí stát u stroje nebo se pohybují po pracovišti. Po dokončení prvního kusu výrobní zakázky pracovník kus zkontroluje. Pro tuto činnost používá Brinellovu lupu, kterou přiloží ke zhotovenému kusu, aby zkontroloval kvalitu ostří. Aby ušetřil čas, pracovník nevytahuje frézu ze stroje, ale ihned ji zkontroluje ve stroji. Při této činnosti musí naklonit hlavu dovnitř stroje a mírně se vytočit, aby se dostal k fréze. Tento postup opakuje při každém zhotovení prvního kusu v každé výrobní zakázce. I když tento proces zabral jen necelou půlminutu, pracovník během jedné směny dokončil 5 výrobních zakázek, pokud tuto činnost opakuje pokaždé při prvním najíždění a musí provádět patřičné korekce v programu, časté opakování této polohy může být náročné pro jeho zdraví a pracovní pohodu.

Obsluha stroje – Během obsluhy stroje musí pracovník vyráběné kusy pravidelně kontrolovat a připravovat další frézy, které budou následně upnuty do stroje. Po zhotovení každého kusu je nutné frézu vyjmout z trnu, pečlivě ji vyčistit od případných nečistot a vizuálně zkontrolovat její stav. Během obsluhy musí pracovník také věnovat pozornost dalším strojům, které pracují na jiných výrobních zakázkách. Pokud některý ze strojů dokončí výrobu, je nutné ho seřadit a připravit na další zakázku. Vzhledem k tomu, že se jedná o tří strojovou obsluhu, musí pracovník během práce neustále stát nebo se pohybovat po pracovišti, aby mohl plnit své úkoly.

Kontrola a měření – pracovník provádí kontrolu zhotovené frézy na pracovišti podle výrobní dokumentace, kde má k dispozici optický přístroj, mikrometr, Brinellovu lupu a posuvné měřidlo. Pracovníci mají občas během práce pocit špatného osvětlení, ten může být způsoben individuálním vnímáním i únavou ke konci směny. Během procesu kontroly kvality vyrobených kusů pracovníci používají Brinellovu lupu a mikrometr k ověření správnosti rozměrů a kvality fréz. Zjistilo se však, že při této činnosti pracovníci nepoužívají rukavice jako ochranu před možnými poraněními. Důvodem je to, že při měření musí pracovníci držet frézu a měřit průměr ostří viz obrázek 10. Kvůli malým dotykovým plochám ostří je nutné držet frézu s jemností a citlivostí, aby byly naměřeny správné hodnoty. Během rozhovoru s pracovníkem se zjistilo, že se při této činnosti poměrně často snadno poraní. Kontrola a měření jsou důležitou činností v procesu výroby, a proto je důležité, aby byly tyto činnosti prováděny v dostatečném světle a s minimálním množstvím stínů. Nedostatečné osvětlení může vést k neschopnosti pracovníka správně vidět detaily ostří frézy. Po setmění se kvalita osvětlení zhoršuje, ale pracoviště jsou uměle osvětlena.



Obrázek 10 Kontrola zhotovené frézy (vlastní zpracování)

Zápis a elektronický zápis – Pracovníci na středisku používají počítačový terminál, který je od pracoviště vzdálený pár metrů. Prostřednictvím terminálu elektronicky evidují provedené operace v rámci jednotlivých výrobních zakázek. Tento proces zajišťuje, že se výroba plynule odvíjí a že jsou všechny potřebné operace dokončeny včas. Po dokončení jednotlivých operací pracovníci rovněž zaznamenávají provedenou operaci do výrobní dokumentace, která slouží jako záznam o postupu výroby a zároveň jako základ pro následné kvalitativní kontroly.

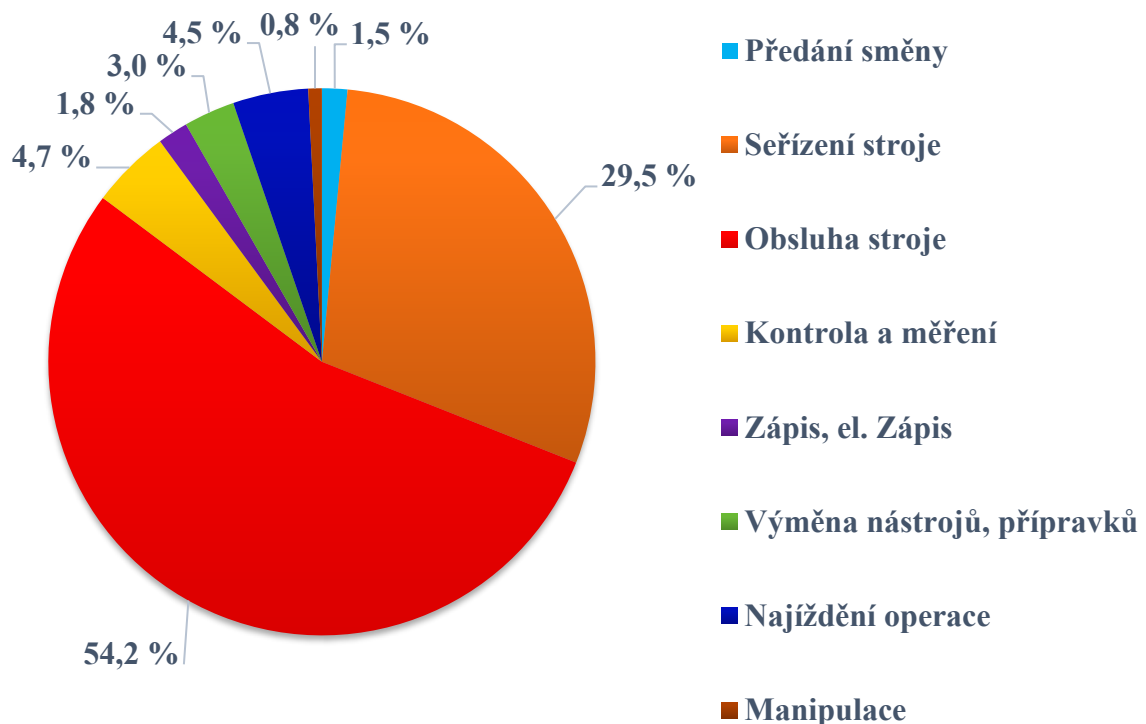
Manipulace – Na pracovišti se manipuluje s připravenými zakázkami, které jsou uloženy v manipulačních prostředcích na ochranu před poškozením při mezioperační manipulaci, v regálech na určených místech, které mají funkci příručního skladu. Manipulant zajišťuje mezioperační manipulaci, vytváří zásobník práce, ze kterého si pracovníci následně odebírají zakázky podle operativního plánu výroby, viz obrázek 11. Každá zakázka se skládá z několika uložení, podle výrobní dávky, které obsahují určitý počet kusů. Počet kusů v jednom uložení se odvíjí od typu uložení, aby polotovary byly chráněny proti mechanickému poškození, nárazem apod. od průměru. Hmotnost těchto uložení nepřesahuje 15 kg. Jsou zde případy, kdy se vyrábí větší – hmotnější kusy frézy a ty jsou uloženy do jiného typu ochranného uložení (bedýnky), zpravidla po jednom kusu, výjimečně dosahuje hmotnost 15 kg, nepřekračují nikdy 30 kg.



Obrázek 11 Manipulace s polotovary fréz (vlastní zpracování)

Potřeba manipulace je dána velikostí a hmotností obráběných fréz a době trvání výrobní operace, případně zásobníku. Frekvence manipulace je větší u málo hmotných polotovarů fréz, a proto častější manipulace nepředstavuje rizikový faktor.

Tento závěr vyplývá i z vyhodnocení dotazníků. Při srovnání grafu v dotazníkovém šetření (viz obrázek 22 a obrázek 23) bylo zjištěno, že pracovníci, kteří manipulují téměř neustále nebo pravidelně manipulují s lehčími dílci do 15 kg a jejich fyzická zátěž je považována za lehkou.



Obrázek 12 Zprůměrované snímky pracovních dnů (vlastní zpracování)

Z prezentovaných dat v obrázku 12 vyplývá, že v průběhu své pracovní směny zaměstnanec věnoval 54,2 % svého času na obsluhu strojů. Další významnou aktivitou bylo seřizování strojů, na které bylo vynaloženo 29,5 % pracovní doby. Kromě toho, pracovník také věnoval čas kontrole a měření zhotovených kusů, což zahrnovalo 4,7 % jeho pracovní doby, a také najíždění a výrobu prvního kusu, což tvořilo 4,5 % jeho pracovního času.

Snímky neobsahují informace o půlhodinové přestávce pracovníků. Účelem těchto snímků bylo zjistit skutečný stav na pracovišti a množství času, který pracovníci věnují jednotlivým úkonům. Snímkování bylo prováděno během ranní směny, tedy v průběhu 8 hodin mezi 6:00 a 14:00. Snímky jsou rozděleny do několika činností, které jsou popsány výše.

6.3.1 Analýza pracovních poloh

Na základě aplikace metody OWAS, která slouží k hodnocení rizikových pracovních pozic, byly ohodnoceny následující polohy, kde pracovník při měření brusného kotouče musí předklonit své tělo, aby viděl na hodnoty na měřidlech a kdy pracovník pomocí lupy kontroloval první zhotovený kus výrobní zakázky. Tyto pozice byly hodnoceny jako podmíněčně nepřijatelné z hlediska zdraví a bezpečnosti pracovníků. Předkloněná poloha při práci může vést ke zhoršení držení těla a potenciálně k bolesti zad a svalů, což může negativně ovlivnit výkonnost a pohodu zaměstnanců.



Obrázek 13 Měření brusného kotouče (vlastní zpracování)

Dle vizuálního hodnocení kategorie rizikovosti, které je součástí přílohy P III. je patrné, že pozice na obrázku 13, která byla posouzena, spadá do druhé kategorie rizikovosti. Toto hodnocení znamená, že se jedná o pozici, kdy jsou pracovníci vystaveni riziku poškození muskuloskeletální soustavy a je nutné v blízké budoucnosti přijmout nápravná opatření. Dle vyhodnocení OWAS s ohledem na frekvenci bylo zjištěno, že při provozované činnosti je pracovník velmi krátký čas v poloze podmíněčně nepřijatelné (viz příloha VI) a tato činnost s ohledem na frekvenci spadá do kategorie rizika 1, která nemá škodlivé účinky na pohybový aparát a není proto potřeba žádných nápravných opatření.

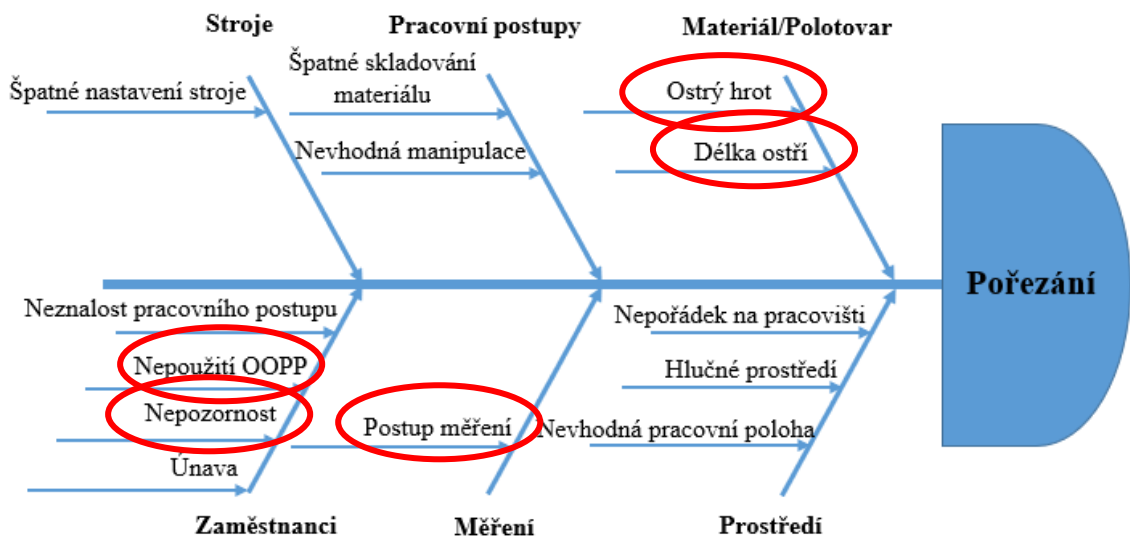


Obrázek 14 Kontrola zhotovené frézy Brinellovou lupou (vlastní zpracování)

Z obrázku 14 je patrné, že druhá riziková poloha, která je součástí přílohy P IV. je také zařazena do celkové kategorie rizikovosti odpovídající druhé kategorii, jak je již zmíněno výše, to ukazuje na potenciální rizika pro pracovníka a jeho muskuloskeletální soustavu, avšak v této poloze tráví pracovník velmi krátký čas a s ohledem na frekvenci (viz příloha VI.) spadá tato činnost také do první kategorie rizika. To znamená, že poloha nemá škodlivé účinky na pohybový aparát.

6.3.2 Ishikawa diagram příčin řezných úrazů

V rámci snímkování byly analyzovány možnosti vzniku pracovních úrazů v důsledku pořezání ve středisku 2520 prostřednictvím Ishikawa diagramu. I přesto, že pracovní úrazy ve společnosti nejsou tak časté a ve většina případů se jedná o menší škrábnutí, pro pracovníky stále představují největší riziko. Ishikawa diagram byl vytvořen po konzultaci s vedením společnosti a vedoucím divize nástrojů a byla zvolena problematika vzniku pořezání jako klíčová oblast zkoumání, zejména se jedná o rány řezné a tržné. V průběhu procesu byly identifikovány hlavní příčiny, které mohou zapříčinit vznik zranění během výrobního procesu. Diagram je sestaven z šesti oblastí příčin následku, těmi jsou: zaměstnanci, pracovní postupy, stroje, materiál, prostředí a měření. Při analýze problematiky vzniku pracovních úrazů bylo třeba pečlivě prozkoumat jednotlivé oblasti, které jsou s touto problematikou spojeny.



Obrázek 15 Ishikawa diagram příčin řezných úrazů (vlastní zpracování)

Nepoužití OOPP při práci s frézou představuje vážné riziko pro pracovníky v oblasti zaměstnanců. Kvůli ostrému nástroji může dojít k okamžitému pořezání, zejména pokud pracovník manipuluje s několika frézami během směny. Nepozornost také zvyšuje pravděpodobnost úrazu, zejména pokud pracovník nepoužívá již výše uvedené OOPP. Proto je nutné, aby byli pracovníci obezřetní a dodržovali bezpečnostní postupy i při zdánlivě neškodných činnostech. Dále byla zjištěna neznalost pracovního postupu jako další faktor přispívající k vzniku pracovních úrazů. Noví pracovníci jsou zvláště ohroženi pořezáním frézou kvůli nedostatku zkušeností a znalostí pracovních postupů.

V rámci oblasti pracovních postupů nevhodná manipulace s polotovary fréz a špatné skladování fréz jsou zvláště rizikové. Při manipulaci s polotovary existuje nebezpečí zranění zejména při uchopení fréz během skládání do uložení. Pokud není prováděna správná manipulace, hrozí riziko zachycení o frézu v uložení. Je důležité, aby pracovníci byli informováni o tom, jak správně manipulovat s frézami a jak je skladovat, aby minimalizovali riziko zranění.

V oblasti prostředí existuje několik faktorů, které mohou přispět k vzniku pracovního úrazu. Hluk na pracovišti může být zdrojem rušení a snížení koncentrace pracovníků, což může vést k nepozornosti a neopatrnosti při práci s frézami. Nepořádek na pracovišti může být příčinou poranění. Po broušení jsou frézy od oleje a třísek. Frézy jsou očištěny stlačeným vzduchem a hadříkem, během čištění lze snadno dojít ke zranění. Nevhodná pracovní poloha

také zvyšuje riziko úrazu, zvláště při výměně kusů, kdy se pracovníci musí ohýbat do stroje a pokud se pracovník nachází v nevhodné poloze, zvyšuje to riziko poranění.

V oblasti stroje může špatné nastavení stroje zvyšovat riziko poškození materiálu a zranění pracovníka. Kromě toho špatné nastavení stroje může vést k neúplnému broušení frézy, což může způsobit nebezpečné ostré hrany na nástroji. To zvyšuje riziko poranění při manipulaci s frézou. Proto je důležité mít správně nastavený stroj a pravidelně kontrolovat jeho stav a údržbu, aby se minimalizovalo riziko zranění při práci s frézou.

V oblasti měření výrobků se vyskytuje vysoké riziko řezných poranění. Tyto zranění jsou často způsobeny během procesu kontroly výrobků, kdy pracovníci používají mikrometry ke zjištění průměrů ostří fréz. Tento proces vyžaduje velkou jemnost a citlivost, protože se měří velmi malé plochy ostří frézy, což zvyšuje riziko řezných poranění. Kvůli této citlivé práci pracovníci nemohou nosit rukavice a jsou často vystaveni menším řezným zraněním.

Na základě zkoumaných příčin se podařilo ve spolupráci s vedením společnosti a vedoucím divize nástroje identifikovat hlavní příčiny. Mezi nejčastější z nich patří absence používání osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP) a nedostatek pozornosti ze strany pracovníků. Při měření dochází k častému držení velmi ostrých fréz, které je potřeba uchopit někdy i za ostří, které bývá velmi často dlouhé a bylo tak zajištěno kvalitní měření. Při neopatrnosti mohou představovat riziko pro zdraví zaměstnanců a vést k poranění.

7 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

V rámci sledování bezpečnosti na pracovišti byl proveden průzkum prostřednictvím dotazníkového šetření, které mělo za úkol zjistit, jak pracovníci vnímají úroveň zajištění BOZP na jednotlivých pracovištích střediska 2520. Dotazník obsahoval 19 otázek, které se zaměřovaly na různé aspekty bezpečnosti práce, jako například na vybavenost a používání OOPP, pravidla BOZP, školení a informovanost zaměstnanců a na subjektivní vnímání rizikových faktorů na pracovišti. Dotazník je součástí přílohy (viz příloha P I).

Podmínky zpracování dotazníků:

- Pracovníci byly seznámeni s účelem dotazníkového šetření
- Pracovníci vyplňovali dotazník podle svých časových možností v rozsahu od 1 dne do 7 dnů
- Žádný z dotazníků nemusel být vyřazen z důvodů zjevně úmyslných nesprávných odpovědí

Do šetření se zapojilo celkem 15 pracovníků, kteří pracují na různých pracovištích v rámci střediska 2520. Každý pracovník měl na vyplnění dotazníku časový limit jednoho týdne. Všichni pracovníci jsou mužského pohlaví. Pro zajištění důvěrnosti bylo dotazníkové šetření anonymní.

Všechny dotazníky byly vyplněny a vráceny, což značí, že data použitá v analýze jsou založena na úplném vzorku účastníků. To zajišťuje, že výsledky se vztahují pro celkovou populaci pracovníků a jejich vnímání bezpečnosti na pracovišti v daném středisku.

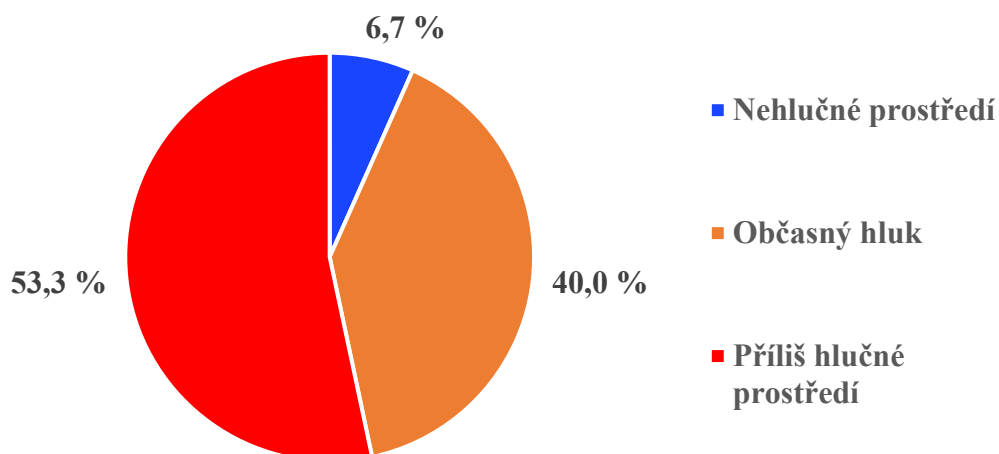
Respondenti byli dotazováni na délku svého působení ve středisku 2520. Z výsledků dotazníku vyplývá, že v rámci střediska není žádný pracovník, který by zde působil méně než jeden rok. 6,7 % respondentů uvedlo, že v společnosti pracují 1-2 roky, 20 % respondentů uvádí, že zde pracují 2-5 let, 33,3 % respondentů působí ve firmě 5-10 let a 40 % dotázaných pracuje v této společnosti déle než 10 let.

Respondenti byli také dotazováni na to, zda znají význam a obsah pojmu BOZP. Z odpovědí vyplývá, že 80 % dotázaných bylo obeznámeno s tímto pojmem a jeho významem, zatímco 20 % uvedlo, že nezná jeho význam.

Během průzkumu byla položena otázka ohledně hodnocení zaškolení zaměstnanců k výkonu práce a obsluze zařízení během zkušební doby. Z odpovědí vyplývá, že 46,7 % respondentů

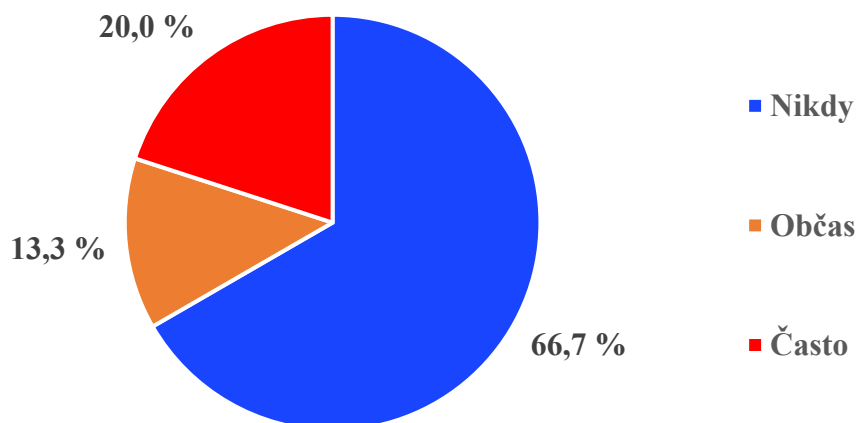
hodnotí organizaci zaškolení jako uspokojivou, 40 % respondentů zůstalo neutrální a 13,3 % respondentů vyjádřilo nespokojenost.

Po zhodnocení stavu BOZP na pracovišti byly následně položeny otázky zaměřené na vnímání rizikových faktorů na pracovišti. Pracovníci byli vyzváni k vyjádření svého subjektivního názoru.



Obrázek 16 Graf hodnocení hluku ve středisku 2520 (vlastní zpracování)

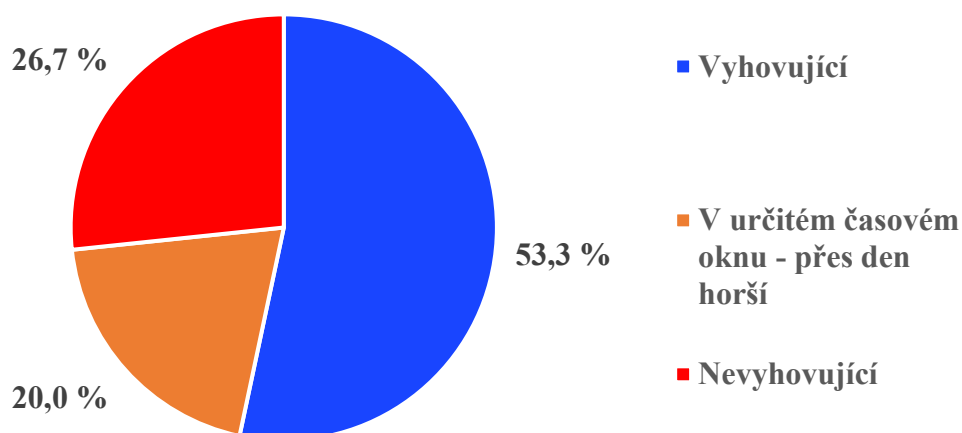
Více než polovina, tedy 53,3 % pracovníků, subjektivně hodnotí úroveň hluku na pracovišti jako příliš vysokou. Zhruba 40 % respondentů uvedlo, že vnímají pouze občasný hluk a pouze 6,7 % dotázaných odpovědělo, že pracují v prostředí bez výrazných hlukových vlivů.



Obrázek 17 Graf hodnocení vnímání vibrací ve středisku 2520 (vlastní zpracování)

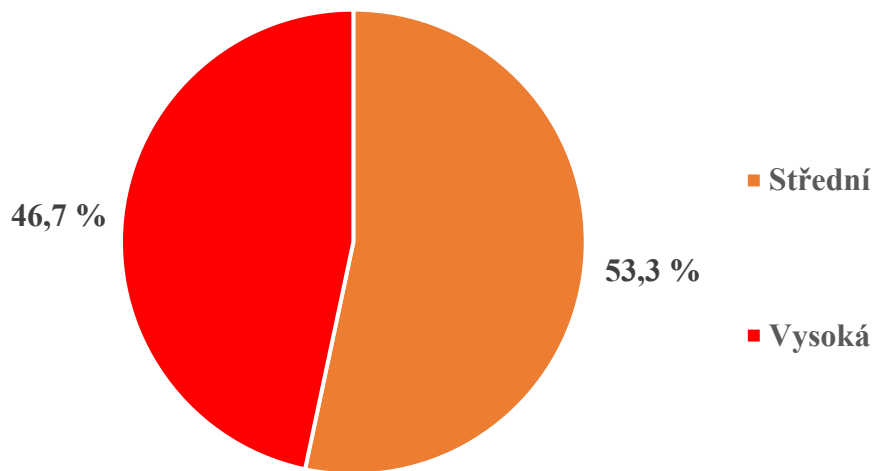
Podle odpovědí 66,7 % dotázaných nejsou na svém pracovišti vystaveni přenosu vibrací vůbec, zatímco 13,3 % uvádí, že jsou jim vystaveni občas a 20 % dotázaných odpovědělo, že jsou vibracím vystaveni často.

Zdraví a pohodlí pracovníků na pracovišti je ovlivněno vnímáním teploty, které je důležitým faktorem. Podle provedeného průzkumu 40 % dotázaných cítí, že je jim horko a 20 % pociťuje, že je jim zima. Zbývajících 40 % dotázaných uvádí obě možnosti odůvodněné tak, že je jim v létě vedro a v zimě zima.



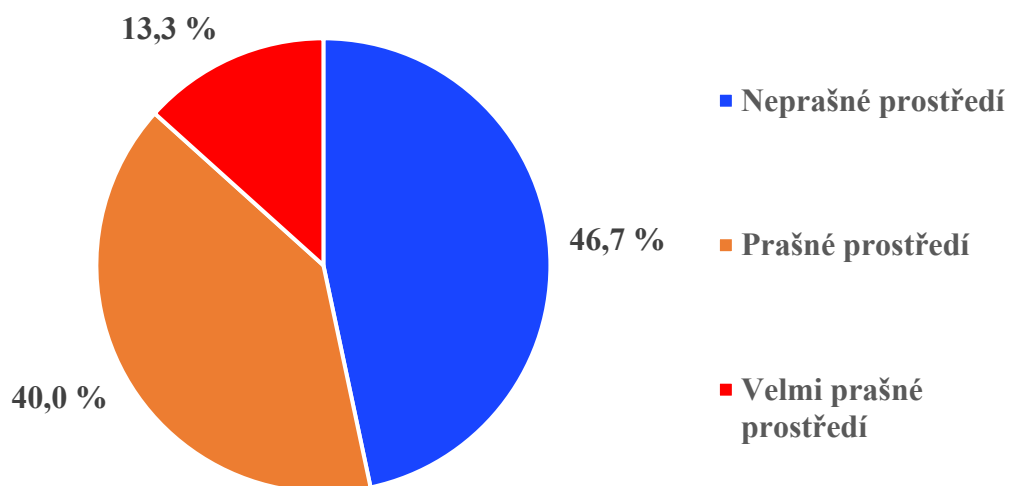
Obrázek 18 Graf hodnocení osvětlení ve středisku 2520 (vlastní zpracování)

Na dotaz, jak subjektivně pracovníci vnímají osvětlení na pracovišti, 53,3 % pracovníků odpovědělo, že na jejich pracovišti vnímají úroveň osvětlení jako uspokojivou. Dalších 20 % respondentů uvedlo, že úroveň osvětlení na pracovišti se mění v průběhu dne a není vždy optimální. Zbylých 26,7 % dotázaných vyjádřilo nespokojenost s úrovní osvětlení a označilo je za nevhovující.



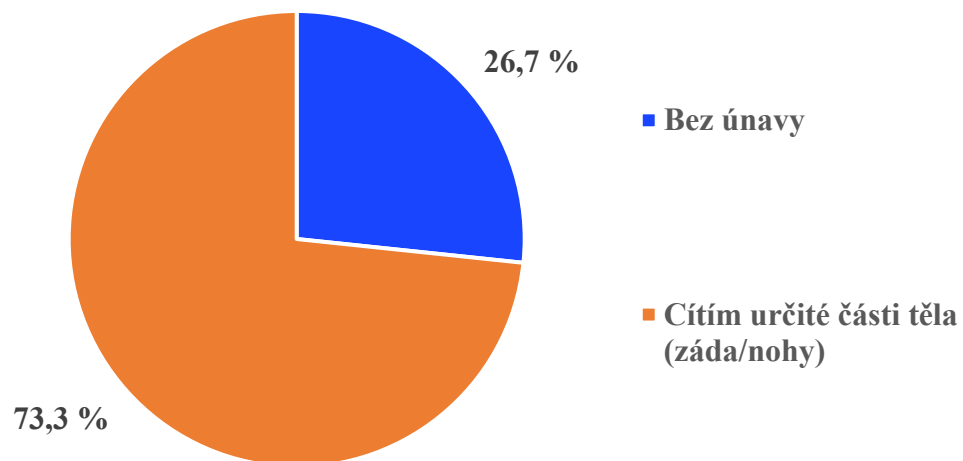
Obrázek 19 Graf hodnocení emisí na pracovišti (vlastní zpracování)

Pracovníci byli dále dotázáni na úroveň emisí na pracovišti, které zahrnovaly aerosol z procesních kapalin, odstraňování špon a usazený prach. Z odpovědí vyplývá, že 53,3 % pracovníků vnímá úroveň emisí jako střední a 46,7 % jako vysokou.



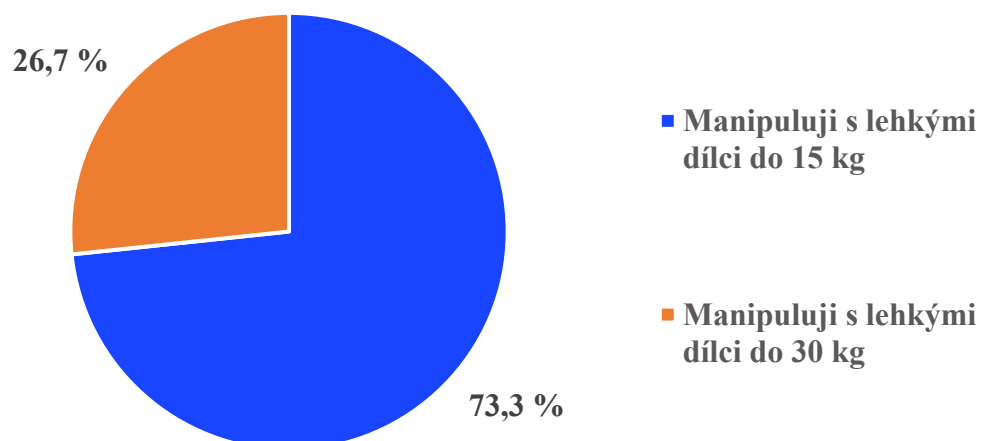
Obrázek 20 Graf hodnocení prašnosti na pracovišti (vlastní zpracování)

Z dotazníku vyplývá, že 46,7 % pracovníků vnímá pracoviště jako neprašné, zatímco 40 % dotázaných uvádí, že pracují v prašném prostředí a 13,3 % odpovědělo, že pracují ve velmi prašném prostředí.



Obrázek 21 Graf hodnocení fyzické zátěže (vlastní zpracování)

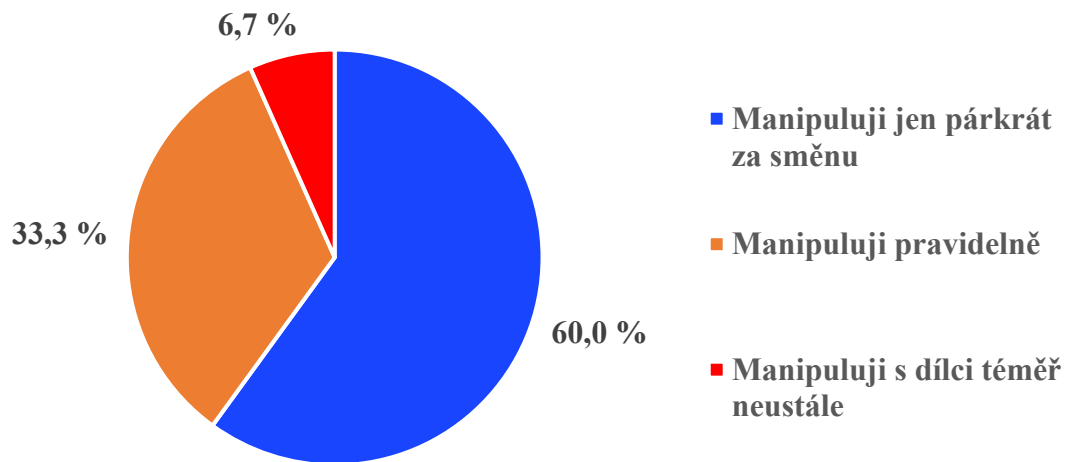
Pracovníci byli poté dotázáni na to, jak hodnotí fyzickou zátěž na pracovišti a zda na konci pracovní směny pociťují únavu. 26,7 % odpovědělo, že vůbec necítí únavu, zatímco 73,3 % uvedlo, že pociťují únavu pouze v určitých částech těla. Nikdo z dotázaných neodpověděl, že pociťuje kompletní vyčerpanost na konci směny.



Obrázek 22 Graf hodnocení náročnosti manipulace (vlastní zpracování)

Když byli pracovníci dotázáni na náročnost ruční manipulace na pracovišti, 73,3 % odpovědělo, že necítí vysokou fyzickou zátěž a manipulují s lehkými dílci do 15 kg. Zbývajících 26,7 % uvedlo, že považují svou fyzickou zátěž za střední a manipulují s dílci

do 30 kg. Žádný z pracovníků neuvedl, že pociťuje vysokou fyzickou zátěž a manipuluje s velmi těžkými dílci.



Obrázek 23 Graf hodnocení frekvence manipulace (vlastní zpracování)

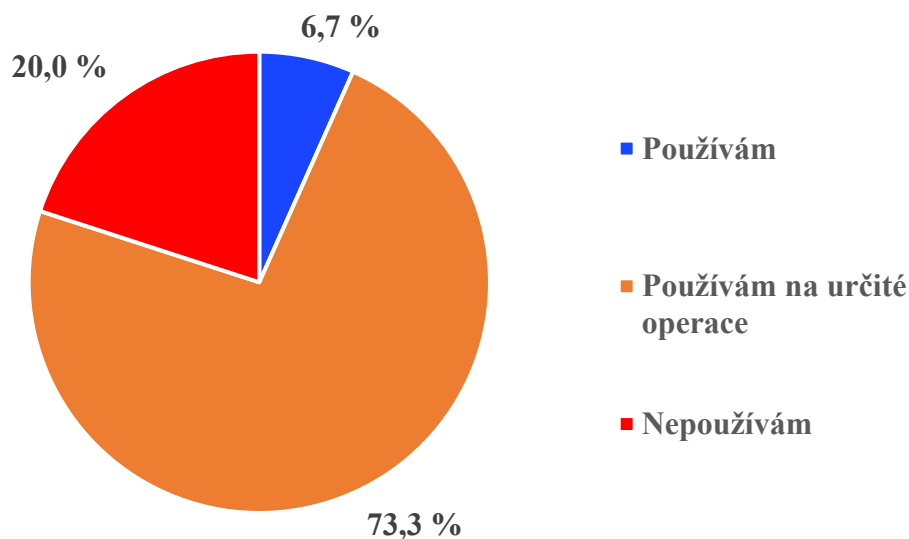
Na otázku náročnosti ruční manipulace na pracovišti byli pracovníci následně dotázáni, jak často manipuluji na pracovišti. 60 % pracovníků uvedlo, že manipuluji pouze párkrát za směnu. 33,3 % pracovníků uvedlo, že manipuluji pravidelně a 6,7 % uvedlo, že manipuluji s dílci téměř neustále.

Při dotazování pracovníků na to, jak vnímají psychickou zátěž na pracovišti, odpovědělo 80 % dotázaných, že se cítí být občas ve stresu během směny, zatímco 20 % neuvádí žádné pocity stresu. Žádný z pracovníků neuvedl, že se během celé směny cítí být ve stresu. Ke zjištění příčiny, proč dochází k stresovým situacím během práce, byla použita metoda 5x proč. Prostřednictvím této metody bylo zjištěno, že hlavním důvodem je obsluhování tří strojů současně. Občas se totiž může stát, že dochází k problémům na strojích, zejména když stroje dokončí výrobní zakázky ve stejný čas a je potřeba je seřizovat zároveň pro nové výrobní zakázky. Tato situace způsobuje stresové situace u pracovníků, protože nestíhají práci tak, jak potřebují. Tento fakt zvyšuje zátěž a napětí na pracovišti a v konečném důsledku může ovlivnit výkonnost a výsledky práce.

Pracovníci byli dále tázáni na to, zda jsou pro ně srozumitelné bezpečnostní značení a informace. Z odpovědí vyplývá, že 100 % pracovníků odpovědělo, že jsou srozumitelné.

Výsledek další otázky je naprosto shodný. Pracovníci byli dotázáni, zda jsou obeznámeni s riziky spojenými s výkonem práce z hlediska BOZP a pracovních úrazů. Odpovědělo 100 % pracovníků, že jsou s riziky obeznámeni.

Následující otázka měla opět shodný výsledek. Pracovníci byli dotázáni, zda jsou dle jejich názoru dostatečně vybaveni ochrannými pracovními pomůckami. 100 % pracovníků odpovědělo, že jsou dostatečně vybaveni.



Obrázek 24 Graf hodnocení používání OOPP na pracovišti (vlastní zpracování)

Poslední otázkou bylo, zda pracovníci používají přidělené osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) při výkonu své práce. Pouze 6,7 % uvedlo, že je používají pravidelně, 73,3 % pracovníků uvedlo, že je používají jen při určitých operacích a 20 % uvedlo, že osobní ochranné pracovní prostředky nepoužívají vůbec.

Pracovníci, ani při osobních rozhovorech nspecifikovali důvody, kdy nepoužívají OOPP v požadovaném rozsahu, tj. v případě odpovědi „nepoužívám“.

7.1 Shrnutí výsledků dotazníkového šetření

Na základě hodnocení dotazníkového šetření byly zkoumané faktory pracovního prostředí rozděleny do tří kategorií. Jde o subjektivní vnímání a hodnocení faktorů vyskytujících se na pracovišti 2520.

Tabulka 4 Subjektivně vnímané úrovně vlivů faktorů (vlastní zpracování)

Subjektivně vnímaná úroveň vlivu faktorů pracovníky střediska 2520		
Nejnižší	Střední	Nejvyšší
Zaškolení k výkonu práce a obsluze zařízení během zkušební doby	Úroveň emisí z výrobního procesu na pracovišti	Mikroklimatické podmínky na pracovišti
Vibrace na pracovišti	Pracovní poloha z hlediska celkové fyzické zátěže	Hluk na pracovišti
Prašnost prostředí	Vybavenost OOPP	
Osvětlení na pracovišti		
Fyzická zátěž při manipulaci		

V tabulce jsou nejprve uvedeny faktory, které byly v rámci dotazníkového šetření identifikovány jako nejméně rizikové a vyhovující. Mezi tyto faktory patří vibrace na pracovišti, zlepšení školení k výkonu práce a obsluze zařízení během zkušební doby, prašnost, osvětlení a fyzická zátěž při manipulaci s dílci. Tyto faktory nevyžadují další zásahy, ale měly být sledovány a pravidelně kontrolovány, aby bylo zajištěno, že budou udržovány na vyhovující úrovni.

Druhý sloupec výše uvedené tabulky představuje faktory, které byly identifikovány jako středně rizikové, jedná se o takové faktory, které nejsou nejvíce kritické, ale zároveň představují určitou míru rizika pro pracovníky. Tyto faktory se vyskytují na pracovišti v takové míře, že představují určité ohrožení pro zdraví a pohodu pracovníků. Většina

dotázaných pracovníků uvedla, že tyto faktory jim již nevyhovují v dostatečné míře a že je potřeba navrhnout opatření, která povedou ke zlepšení situace.

Zařazení faktorů do této kategorie ukazuje, že tyto problémy jsou pro pracovníky stále ještě důležité, ale nejsou zcela kritické a nemají tak výrazný dopad na jejich zdraví a pohodu jako faktory, které byly zařazeny do kategorie vysokého rizika. Nicméně, i středně rizikové faktory mohou vést k postupnému zhoršování zdravotního stavu pracovníků a mohou mít negativní vliv na jejich výkonnost a produktivitu.

Poslední sloupec znázorňuje faktory, které byly označeny s vysokou mírou rizika. Dle výsledků dotazníkového šetření, které se zaměřilo na hodnocení rizikových faktorů na pracovišti, se ukázalo, že největší rizika pro pracovníky představují mikroklimatické podmínky, konkrétně nepříznivé teplotní podmínky během zimy a léta a zároveň také vysoká hladina hluku na pracovišti. Tyto faktory byly vyhodnoceny jako nejrizikovější, protože drtivá většina pracovníků tyto podmínky ohodnotila jako nevyhovující. Správné řešení těchto faktorů má zásadní vliv na zdraví a bezpečnost pracovníků, ale také na kvalitu a efektivitu jejich práce.

8 SHRnutí ANALYTICKÉ ČÁSTI

Analytická část diplomové práce se skládá ze tří kapitol. Úvodní kapitola se věnuje detailnímu představení společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s., pro kterou je projekt zpracováván. Tato první kapitola se zaměřuje na klíčové charakteristiky společnosti, jako jsou organizační struktura, ve které lze vidět, jak je společnost rozdělena na jednotlivé divizní oddělení a jak spolu tyto oddělení spolupracují. Dále historie a současný stav společnosti, jak se společnost vyvíjela a jak se dostala tam, kde je dnes a také výrobní proces zhotovení fréz, kde je podrobně vysvětleno, jak tento proces probíhá.

Kapitola představení střediska se zaměřuje na důkladné popsání současného stavu v rámci střediska 2520. Cílem této kapitoly bylo poskytnout podrobný popis prostorového uspořádání střediska, které umožní lepší pochopení rozložení jednotlivých pracovišť spolu s popisem jednotlivých pracovišť. Jedná se například o to, kde se nachází pomocný materiál a nástroje, nebo kde jsou uloženy dokumentace ke strojům. V této části kapitoly jsou také vysvětleny detailní informace o pracovním režimu a pracovních pozicích na středisku 2520. Další část této kapitoly se zaměřuje na bezpečnostní prvky na jednotlivých pracovištích ve středisku. Je popsáno, jak je pracoviště vybaveno, aby chránilo pracovníky, a jaké bezpečnostní prvky mají technické zařízení dispozici na každém pracovišti. Poslední část této kapitoly je věnována úrazovosti na středisku. Mezi nejzávažnější pracovní úrazy evidovány za posledních 5 let patří pořezání frézou. V této kapitole je vysvětleno, jakým způsobem se evidují pracovní úrazy a jaká opatření jsou přijímána pro minimalizaci rizika úrazů.

V rámci kapitoly "Analýza současného stavu" se podrobně zkoumá aktuální stav na pracovišti a dostupné prostředky a nástroje. Pro zajištění bezpečnosti byl proveden audit ve spolupráci s bezpečnostním technikem, který identifikoval několik nedostatků konkrétněji neoznačeného stroje v opravě s odkrytými elektrickými rozvody, neoznačené chemické látky na pracovišti, nepořádku na pracovišti a neuzavřeného krytu robota během obrábění.

Dále byla provedena analýza práce operátorů CNC brusek, při které bylo zjištěno, že se pracovníci často vystavují riziku poranění, když nepoužívají OOPP během měření fréz, které vyžaduje jemnost a cit v rukou, které by s rukavicemi neměli. Také bylo zjištěno, že během měření polohy brusného kotouče měřidlem se pracovník nachází v nevhodné poloze předklonu, aby mohl vidět naměřené hodnoty, a také během zhotovování prvního kusu

zakázky se musí naklonit do nevhodné pozice, aby ho mohl změřit, což může být také rizikové. Analýza metodou OWAS dále ukázala, že tyto polohy spadají do druhé rizikové kategorie, což znamená, že jsou nutná nápravná opatření v blízké budoucnosti.

Pro lepší pochopení možných příčin vzniku úrazů na pracovišti byl vytvořen Ishikawa diagram, který se zaměřuje na různé faktory a jejich případné vlivy, které mohou zapříčinit vzniku úrazů na pracovišti.

Poslední kapitola analytické části se zaměřuje na hodnocení úrovně zajištění bezpečnosti na pracovištích střediska 2520 prostřednictvím dotazníkového šetření mezi pracovníky. Na základě výsledků šetření byly identifikovány rizikové faktory, ty byly poté rozděleny podle úrovně vnímání rizika. Faktory identifikované jako středně rizikové představují určité ohrožení pro zdraví a pohodu pracovníků. Většina pracovníků uvedla, že tyto faktory jim již nevyhovují v dostatečné míře a je třeba navrhnout opatření na jejich zlepšení, protože mohou postupně zhoršovat zdraví pracovníků a negativně ovlivňovat jejich výkonnost a produktivitu. Výsledky dotazníkového šetření ukázaly, že pracovníci vnímají mikroklimatické podmínky jako riziko, zejména nepříznivé teploty během zimy a léta a vysokou úroveň hluku na pracovišti. Tyto faktory byly označeny s nejvyšší úrovní vnímanou úrovní vlivů, protože většina pracovníků tyto podmínky hodnotí jako nevyhovující. Řešení těchto faktorů má významný dopad na zdraví a bezpečnost pracovníků a také na kvalitu a efektivitu jejich práce.

9 VYMEZENÍ PROJEKTU

Tato část diplomové práce se zaměřuje na navržení projektového řešení, které vychází z předchozí analytické části práce. Ta odhalila určité nedostatky v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) na pracovištích střediska 2520. Cílem této kapitoly je tedy představit projektové řešení, které povedou ke snížení, nebo eliminaci těchto nedostatků, konkrétněji snížení výskytu pracovních úrazů z důvodu pořezání o 50%

V první části kapitoly je představen samotný projekt a jeho cíle. Následně jsou navržena konkrétní opatření a doporučení, která povedou k vytvoření bezpečnějších a zdravějších pracovních podmínek na konkrétním pracovišti střediska 2520.

9.1 Základní informace o projektu

Název projektu:	Snížení bezpečnostních rizik při práci ve společnosti ZPS - FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. na vybraném pracovišti.
Vedení projektu:	Bc. Martin Vyoral – diplomant, Ing. Lucie Hrbáčková, Ph.D. – vedoucí diplomové práce, ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. – vlastník projektu, Vedoucí úseku správy – zadavatel projektu, Operátoři CNC – účastníci projektu.

9.2 Hlavní a dílčí cíle projektu

Hlavní cíl:	Snížit bezpečnostní rizika na vybraných pracovištích střediska 2520 a snížit rizika úrazů na pracovišti.
Dílčí cíle:	Zlepšení celkové spokojenosti zaměstnanců. Aktualizovat dokumentaci BOZP a opatření v prevenci rizik na výrobním středisku 2520 ve výrobě fréz v návaznosti na změny ve strojní infrastruktuře a legislativní změny týkající se BOZP

9.3 Časový harmonogram projektu

Pro zajištění úspěšného dokončení projektu je nezbytné mít přehled o časových nárocích jednotlivých aktivit a jejich součinnostech. K tomuto účelu slouží harmonogram projektu, jedná se o nástroj pro plánování a řízení projektového času. Harmonogram projektu obsahuje výčet jednotlivých aktivit potřebných pro dosažení stanoveného cíle, včetně informace o jejich plánovaném začátku, délce trvání a dokončení.

Na základě toho bylo vypracováno grafické znázornění harmonogramu projektu (viz tabulka 5), které umožňuje snadnou vizualizaci časového rámce projektu a umístění jednotlivých aktivit tohoto časového rámce. To zlepšuje přehlednost a zajišťuje lepší orientaci v plánování projektu.

Tabulka 5 Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

Činnosti projektu	2022				2023			
	9. měsíc	10. měsíc	11. měsíc	12. měsíc	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc
Konzultace - zaměření diplomové s vedením správy	■							
Zadání projektu	■							
Seznámení se s dokumentací BOZP ve společnosti		■	■					
Posouzení úrovně BOZP na pracovištích stř. 2520			■	■				
Výběr metod zkoumání		■	■	■				
Snímkování pracovních dnů stř. 2520				■	■	■	■	
Audit bezpečnostních prvků stř. 2520						■		
Dotazníkové šetření v rámci stř. 2520						■	■	
Vyhodnocení použitých metod analýzy současného stavu							■	■
Návrhy a doporučení ke zlepšení								■
Zhodnocení projektu								■
Realizace projektu								■

V září roku 2022 byl projekt zahájen a jeho dokončení bylo naplánováno na duben 2023, což znamená, že celkové trvání projektu je stanoveno na 8 měsíců. Z tohoto časového plánu vyplývá, že analýza práce ve středisku 2520 byla nejdelší a nejvíce náročnou aktivitou v rámci projektu. Během této činnosti bylo nutné získat všechny potřebné informace a data pro úspěšné dokončení projektu. To zahrnovalo komunikaci s pracovníky střediska, sběr dat, analýzu a hodnocení získaných informací a navržení řešení pro vylepšení stávajícího stavu.

9.4 Analýza rizik projektu metodou RIPRAN

V rámci projektového plánování byla provedena analýza rizik projektu s využitím metody RIPRAN. Tato metoda slouží k identifikaci možných rizik, která by mohla mít negativní dopad na realizaci stanovených cílů projektu. Na základě této analýzy byla identifikována řada rizik, jejich pravděpodobnost vzniku a dopad na projekt a následně byla zhodnocena.

V rámci projektu byla identifikována řada rizik, která by mohla negativně ovlivnit jeho úspěšné dokončení:

Nedodržení časového harmonogramu projektu: Z jakéhokoliv důvodu může dojít k prodloužení a zpoždění v plánovaných aktivitách projektu, což může mít za následek nedokončení práce včas.

Neochota spolupracovat ze strany pracovníků: Vyskytuje se šance, že by pracovníci ve středisku 2520 odmítli spolupracovat během analýzy pracoviště, například z důvodu toho, že nechtějí být součástí analyzovaných činností, nechtějí komunikovat apod.

Ukončení spolupráce: Vedení společnosti může přerušit spolupráci z různých důvodů, jako jsou finanční komplikace, nedostatek zájmu, nedostatek informací a dat, špatná komunikace apod.

Špatné vyhodnocení analýzy: Špatné vyhodnocení analýzy může vést k chybnému plánování opatření na minimalizaci rizik, což by mohlo znamenat, že některá rizika nejsou dostatečně řešena, což by mohlo vést k negativním důsledkům pro projekt.

Špatné měření a sběr dat: Mohou být rizikem pro projekt. Pokud jsou data nesprávně měřena nebo sbírána, může to vést k chybným závěrům a rozhodnutím, což může mít negativní dopad na projekt.

Ztráta dat: Existuje riziko, že v průběhu projektu dojde ke ztrátě získaných údajů, jako jsou záznamy snímků, dotazníků, výsledků analýz a poznámek. Taková ztráta dat by mohla mít velmi špatný dopad na projekt z hlediska termínu splnění.

Zamítnutí projektu: Projekt by mohl být ze strany vedení společnosti zamítnut, což by vedlo k přerušení práce na projektu a ztrátě investovaného času a zdrojů.

Tabulka 6 Analýza rizik projektu (vlastní zpracování)

Č.	Riziko	Pravděpodobnost	Dopad na projekt	Opatření
1.	Zamítnutí projektu	Nízká	Velmi vysoký	Konzultace s vedením, Aktivní zájem
2.	Nedodržení časového harmonogramu	Nízká	Velmi vysoký	Plánování a koordinace cílů
3.	Ukončení spolupráce	Velmi nízká	Velmi vysoký	Konzultace s vedením, Aktivní zájem
4.	Ztráta dat	Nízká	Vysoký	Zálohování dat, úložiště, cloud
5.	Špatné měření a sběr dat	Nízká	Vysoký	Průběžná kontrola
6.	Špatné vyhodnocení analýzy	Nízká	Vysoký	Konzultace dosažených výsledků a průběžná kontrola
7.	Neochota spolupracovat ze strany pracovníků	Střední	Vysoký	Komunikace a informovanost na pracovišti

V rámci projektového plánování byla vytvořena tabulka, viz tabulka 6, která obsahuje identifikovaná rizika, jež mohou mít negativní dopad na dokončení projektu. Pro každé z těchto rizik byla stanovena pravděpodobnost výskytu a výše dopadu pro projektový cíl. Poslední sloupec v tabulce popisuje opatření, která mohou být použita ke snížení pravděpodobnosti a dopadu těchto rizik na projekt.

Tabulka 7 Analýza rizik – grafické znázornění (vlastní zpracování)

		Pravděpodobnost				
		Velmi nízká	Nízká	Střední	Vysoká	Velmi vysoká
Dopad na projekt	Velmi vysoký	3	1;2			
	Vysoký		4;5;6	7		
	Střední					
	Nízký					
	Velmi nízký					

Na základě provedené analýzy rizik projektu bylo vytvořeno grafické zobrazení, viz tabulka 7, které slouží k lepší vizualizaci a identifikovaných rizik v projektu. Jednotlivá rizika jsou rozdělena do tří barevných kategorií – červená, oranžová a zelená.

Čísla uvedená v jednotlivých oblastech jsou identifikační čísla jednotlivých rizik, která byla zjištěna během analýzy.

Žádné z identifikovaných rizik se nenachází v zelené oblasti. Pokud by se v zelené oblasti objevilo nějaké identifikované riziko, znamenalo by to, že toto riziko nemá nijak zásadní vliv na ukončení nebo na průběh projektu. Identifikovaná rizika v oranžové oblasti nejsou sice kritická pro výsledek projektu, nicméně by měla být řešena, aby minimalizovala možnost vzniku nepředvídatelných problémů. Červená kategorie zahrnuje rizika s vysokým potenciálem ohrozit průběh a výsledek projektu.

10 DOPORUČENÍ A NÁVRHY PRO ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU

V této kapitole jsou představeny možnosti a návrhy, které vedou ke zlepšení současného stavu na daném pracovišti v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Cílem této kapitoly je vytvořit doporučení, která jsou efektivní při zlepšení pracovních podmínek z hlediska fyzického a psychického zdraví pracovníků a zároveň by mohla snížit bezpečnostní rizika a případně je eliminovat.

10.1 Nové pracovní rukavice

Po dokončení broušení jsou frézy velmi ostré a vyžadují přesné měření pomocí mikrometru, aby byla zajištěna správnost rozměrů. Avšak pracovníci se často vystavují riziku pořezání tím, že nepoužívají přidělené rukavice během měření, to je způsobeno tím, že měření vyžaduje citlivé a jemné zacházení jak se zhotovenou frézou, tak i mikrometrem, aby nedošlo k chybným měřením. S ohledem na tuto skutečnost bylo vybráno a srovnáno několik variant vhodných ochranných rukavic, které by mohli pracovníci použít během měření a snížit tak riziko poranění. Při zkoumání vhodných ochranných rukavic zabráňujícím pořezání je důležité vzít v úvahu také současný stav používaných rukavic na pracovišti. Je třeba zohlednit jejich úroveň ochrany proti řezání, propíchnutí a prořezání. Pokud jsou současné rukavice nedostačující, je nutné najít alternativy, které poskytnou větší ochranu a zároveň budou pohodlné pro pracovníky a nebudou jim bránit v práci.

Při výběru vhodných ochranných rukavic pro pracovníky na pracovišti je nutné brát v úvahu několik kritérií, aby byla zajištěna co nejvyšší úroveň ochrany a pohodlí při práci. Vhodný materiál rukavic je důležitý, protože by měl být odolný proti pořezání. Nezbytná je také úroveň ochrany, kterou potřebujete vzhledem k rizikům na pracovišti. Kromě toho je třeba dbát na pohodlí a volný pohyb prstů, aby pracovníci mohli manipulovat s nástroji bez omezení. Je vhodné zvolit rukavice, které jsou přesně na míru, aby nedocházelo ke skluzu a omezení pohybu a zároveň by měly umožnit dostatečnou citlivost při zacházení s mikrometrem. Rukavice by měly být pravidelně kontrolovány, aby se zajistilo, že jsou stále v dobrém stavu a vyměňovány v případě poškození nebo opotřebení. Je také důležité dbát na pravidelnou kontrolu rukavic a vyměňovat je v případě, že jsou poškozené nebo opotřebované, aby byla zajištěna maximální bezpečnost pracovníků.

10.1.1 Současný stav používaných rukavic

V současnosti používají pracovníci na pracovišti celokožené pracovní rukavice, bez podšívky a s pružinkou v zápěstí. Tyto rukavice poskytují běžnou ochranu proti oděru. Nicméně, jejich ochranné vlastnosti jsou omezené, neboť poskytují pouze základní ochranu proti trhání, proříznutí a propíchnutí. Zároveň také tyto rukavice nejsou vhodné pro práci s malými předměty a neposkytují tak možnost pracovat s citem, jemně a detailně. Rukavice jsou univerzální, volné a nepřizpůsobují se ruce. Proto je vhodné zvážit použití jiných rukavic s vyšší úrovní ochrany, které by poskytovaly lepší ochranu proti rizikům spojenou s manipulací fréz.



Obrázek 25 Současné používané rukavice (vlastní zpracování)

10.1.2 Rukavice z polyuretanu

K porovnání byla vybrána varianta rukavic, která zajišťuje jemný a citlivý úchop. Těmi jsou rukavice z polyuretanu. Rukavice jsou navrženy pro použití, kde je požadována dobrá úroveň pohodlí. Tyto rukavice jsou vyrobeny tak, aby umožnily přesné manipulace s malými předměty v suchém nebo lehce zaolejovaném prostředí. Díky tomu jsou velmi praktickou volbou, pokud jde o obratnost. Rukavice nabízejí nižší úroveň bezpečnosti a odolnosti proti trhání, proříznutí a propíchnutí v porovnání se současnými rukavicemi. Avšak hlavní výhodou těchto rukavic je, že jsou vybaveny dlaněmi a prsty máčenými v polyuretanu, což poskytuje lepší úchop a snižuje riziko skluzu při manipulaci s nástroji. Cena těchto rukavic je 25,37 Kč bez DPH.



Obrázek 26 Rukavice HyFlex z polyuretanu (rucedozadu.cz, ©2019)

10.1.3 Rukavice z nylonu

Tyto rukavice mají dvojitou povrchovou úpravu, která zajišťuje zlepšenou obratnost při manipulaci s drobnými předměty lépe než rukavice z polyuretanu. Pletená manžeta rukavic je navržena tak, aby se dokonale přizpůsobila ruce a chránila ji před prachem a nečistotami. Rukavice jsou navíc vodoodpudivé a poskytují perfektní úchop v olejovém prostředí díky použití nylonového materiálu s vrchní vrstvou černého broušeného nitrilu a spodní vrstvou modrého nitrilu. Rukavice jsou ideální pro použití v průmyslových aplikacích, kde je důležité chránit ruce před vodou, olejem a dalšími nečistotami. Tyto rukavice jsou ideální pro průmyslové účely, kde je nutné ochránit ruce před kapalinami a zároveň umožnit volný pohyb prstů a zachovat vysokou obratnost. Nevýhodou těchto rukavic je, že nezajišťují kvalitní ochranu proti trhání, proříznutí a propíchnutí. Cena těchto rukavic je 50 Kč bez DPH.



Obrázek 27 Rukavice Nitras z nylonu (inhand.cz, ©2023)

10.1.4 Rukavice s kombinovanou úpravou

Tato rukavice nabízí výhody kombinace dvou různých materiálů. Spodní strana rukavice je máčená v polyuretanu, což poskytuje vynikající úchop i při práci v náročných podmínkách s vysokou vlhkostí. Vrchní část rukavice je vyrobena ze speciálního protirezného vlákna, které poskytuje spolehlivou ochranu proti drobným řezným nebo bodným zraněním. Splétaná vlákna na základě rukavice vytvářejí odolnou bariéru proti znečištění kůže a snižují riziko možného zranění. Materiál rukavice je pružný a dobře se přizpůsobuje tvaru ruky, takže jsou pohodlné a nepůsobí otlaky. Pevná manžeta fixuje rukavici na místě, což zabraňuje jejímu náhodnému svlékání nebo uvolnění a zároveň předchází pronikání nečistot přes okraj rukavice. Cena těchto rukavic je 80,17 Kč bez DPH.



Obrázek 28 Rukavice Ardon s kombinovanou úpravou (ardon.cz, ©2023)

10.1.5 Vybrané nejvhodnější řešení

Na základě stanovených požadavků na ochranu rukou v pracovním prostředí na středisku 2520 byly vybrány rukavice s kombinovanou úpravou. Tento výběr byl realizován po diskuzi s pracovníky provozu. Tyto rukavice byly vybrány z důvodu toho, že kombinují dva různé materiály, aby poskytovaly co nejlepší ochranu a pohodlí při práci. Hlavní výhodou je, že rukavice disponují vhodnými vlastnostmi pro úchop předmětů při práci i v podmínkách s vyšší vlhkostí a zároveň jsou složeny z protiřezného vlákna, což zajišťuje vhodnou ochranu proti pořezání.

10.1.6 Vhodnost používání rukavic

V rámci snížení rizik během pracovního procesu na pracovišti, je nutné zvážit také účinnost používání rukavic při měření. Proto se doporučuje provést podrobné zkoumání využitelnosti rukavic v závislosti na velikosti sortimentu výrobků. Hlavním cílem tohoto zkoumání je určit, do jaké míry jsou rukavice vhodné pro použití při měření, aby nedocházelo k ovlivnění kvality a důslednosti výsledků kontroly během měření. Je proto vhodné provést testování rukavic s různými velikostmi fréz, aby se zjistila optimální velikost frézy pro možnost měření. Tím bude zajištěno, že bude možné zachovat potřebnou přesnost a spolehlivost

měření a zároveň bude zajištěna ochrana pracovníků proti případnému pořezání v důsledku uchopení frézy.

10.2 Fyzická zátěž

Správná výška pracovní plochy – Pracovní plocha by měla být v takové výšce, aby odpovídala výšce pracovníka a tím se minimalizovalo riziko bolesti zad a zlepšila se tak celková ergonomie pracoviště.

Z provedené analýzy práce bylo zjištěno, že pracovník je nucen během kontroly a měření být v nepříjemné pozici předklonu, která může být pro pracovníka zdravotně zatěžující. Metodou OWAS bylo sice ověřeno, že frekvence této polohy není natolik vysoká, aby hrozilo zdravotní riziko pro pracovníky, avšak stále se jedná o nepříjemnou pozici. Proto je navrhováno řešení, které by mohlo zlepšit ergonomické podmínky na pracovišti. Dle zjištěných výsledků prostřednictvím dotazníkového šetření pracovníci pociťují únavu nohou na konci směny. Pracovníci musí během směny, zejména při seřizování a obsluze stát u stroje a hlídat plynulý chod. Ze snímku pracovního dne vyplývá, že těmto činnostem pracovníci věnují až $\frac{3}{4}$ času své směny.

Jako vhodné řešení se nabízí pořízení stolu s nastavitelnou výškou, viz obrázek 29, což umožní pracovníkům zaujmout přirozenou a ergonomickou polohu těla při provádění kontroly a měření. Díky tomu se minimalizuje možné riziko vzniku pracovních úrazů, jako jsou například zdravotní potíže s páteří či svalovými obtížemi. Tento návrh by měl zlepšit pracovní podmínky. Každé pracoviště obsahuje 2 stoly, které disponují potřebnými nástroji a měřidly. Cena stolu je 6490 Kč.



Obrázek 29 Polohovatelný pracovní stůl (lifter.cz, ©2023)

Další doporučené řešení pro zlepšení ergonomie pracovního prostředí je použití ergonomické rohože u stroje viz obrázek 30. Tato rohož by měla být pevná a odolná, aby byla vhodná pro jakékoliv pracovní prostředí, a měla by obsahovat všestranné bezpečnostní prvky, jako je protiúnavová konstrukce. Cena rohože je 2190 Kč bez DPH.



Obrázek 30 Ergonomická rohož (b2bpartner.cz, ©2023)

Díky měkké pěnové spodní straně by měla být rohož pohodlná pro pracovníky. Strukturovaný gumový povrch zase zajišťuje protiskluzovost, což snižuje riziko úrazu třeba

při přecházení na rohoži. Další bezpečnostní prvek představuje náběhová hrana, která snižuje riziko zakopnutí a tím pádem i riziko úrazu. Tato ergonomická rohož by tedy měla přinést zlepšení nejen z hlediska ergonomie, ale i bezpečnosti pracovního prostředí.

10.3 Prašnost na pracovišti

Jako možná reakce na negativní hodnocení pocitu prašnosti na pracovišti by mělo být provedeno ověření efektivity údržby zařízení v souladu s pokyny výrobce a zkontrolována skutečná úroveň prašnosti v daném pracovním prostředí a posouzeno, zda subjektivní hodnocení není ovlivněno jinými faktory, jako je například frekvence úklidu.

Dalším doporučením je opakování měření prašnosti v pracovním prostředí, zejména pokud se vyskytnou negativní subjektivní hodnocení. V této situaci je doporučeno nechat provést opětovné měření prašnosti odborně autorizovanou společností, která by mohla poskytnout měření celosměnové expozice prašných částic v pracovním prostředí.

10.4 Pravidelná údržba pracoviště

V reakci na zkoumání současné situace po provedení auditu bezpečnostních prvků ve středisku 2520 byl vypracován nový řád čištění strojů a úklidu pracoviště, který je součástí přílohy P VII., by měl zvýšit úroveň pořádku na pracovišti. Tento řád je složen z každodenních a týdenních úklidových činností. Denní úklidový řád se zaměřuje na pravidelné úklidové činnosti, jako je očištění a řádné uklízení používaných nástrojů po skončení daného úkonu, udržování pořádku na pracovišti, čištění měřidel a uklízení odpadu ze strojů. Tímto způsobem se zajišťuje bezpečné a hygienické pracovní prostředí pro zaměstnance. Týdenní úklidový řád obsahuje činnosti, jako je zametání pracovní podlahy, důkladné čištění povrchů strojů, které se během provozu zanesou olejovými skvrnami, vnitřních částí strojů a ovládacích panelů a také pravidelnou kontrolu a výměnu filtrů. Tyto činnosti zajistí správnou funkčnost a životnost strojů na pracovišti.

10.5 Zavedení instruktážní dokumentace v rámci BOZP

Na základě požadavků bezpečnosti práce bylo nutné vytvoření instruktážní dokumentace pro zaměstnance pracující se strojním zařízením. Tento dokument, který je součástí přílohy P IX., byl vytvořen ve spolupráci s vedením úseku správy a mistrem střediska 2520 a zahrnuje veškeré relevantní informace a specifikace, které jsou důležité pro bezpečné a správné používání strojů na daném pracovišti. Cílem tohoto dokumentu je poskytnout

potřebné informace a pokyny zaměstnancům, aby mohli provozovat stroje bezpečně a účinně, s ohledem na příslušné bezpečnostní předpisy na základě průvodní dokumentace a manuálu stroje pro obsluhu.

Tento dokument je sestaven tak, aby obsahoval rozsahem přiměřené informace nutné k bezpečnému provozování stroje na pracovišti. Mezi tyto informace patří například informace o používaných chemických látkách a způsobu jejich použití, podrobnosti o příslušenství stroje a jeho funkčnosti, včetně jeho konstrukčního provedení.

Instruktaž také upozorňuje na nepřipustné použití stroje, které by mohlo vést k nebezpečí pro obsluhu stroje a další osoby na pracovišti. Kromě toho dokument obsahuje informace o předpokládaných rizicích spojených s broušením, jako jsou například rizika spojená s používáním řezných kotoučů, možnosti zranění rukou nebo očí a rizika spojená s prací v hlučném prostředí.

10.6 Vytvoření návodů pro bezpečnost práce

Pro zvýšení bezpečnosti na pracovišti byl vytvořen soubor návodů bezpečnosti práce, viz příloha P VIII., které mají za cíl vizuálně znázornit pracoviště a identifikovat jeho rizikové oblasti. Tyto návody jsou doplněny o piktogramy, které přesně ukazují, jaké druhy rizik se na konkrétních místech pracoviště nacházejí, a jsou doplněny o vysvětlující popisky. Dále návody obsahují pokyny týkající se ochranných pracovních pomůcek (OOPP), které by měl pracovník na pracovišti používat.

Tyto návody jsou navrženy tak, aby pomohly pracovníkům na pracovišti lépe porozumět rizikům, kterým mohou při své práci čelit, a aby jim umožnil jednat v souladu s bezpečnostními postupy. Zároveň také přispívá ke zvýšení povědomí o důležitosti používání OOPP a pomůže tím snížit počet nehod a úrazů na pracovišti.

11 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Cílem této kapitoly je přehledně shrnout klíčové návrhy a doporučení, která by mohla pomoci snížit rizika na pracovištích střediska 2520. Tato kapitola se zaměřuje také i na zhodnocení ekonomických aspektů těchto opatření a zohlednění jejich přínosů pro implementaci.

11.1 Shrnutí návrhů a doporučení

V této části jsou uvedena všechna doporučená opatření a návrhy, které by mohly významně zlepšit pracovní podmínky a snížit rizika na pracovišti seřazeny a zaznamenány do tabulky 8.

Tabulka 8 Shrnutí navrhovaných doporučení (vlastní zpracování)

Č.	Zjištěné nedostatky	Doporučené řešení
1.	Nepoužívání pracovních rukavic během měření ostrých fréz.	Pořízení rukavic s kombinovanou úpravou.
		Provést zkoumání do jaké míry jsou rukavice vhodné pro použití při měření.
2.	Pracovní poloha z hlediska fyzické zátěže.	Pracovní stůl s polohovatelnou výškou.
		Ergonomická rohož.
3.	Prašnost na pracovišti.	Ověření údržby zařízení na pracovišti.
		Měření prašnosti na pracovišti autorizovanou odborně způsobilou společností.
4.	Nepořádek na pracovišti.	Úklidový řád pracoviště.
5.	Aktualizování dokumentace BOZP a opatření v prevenci rizik.	Zavedení instruktážní dokumentace v rámci BOZP.
		Vytvoření standardů pro bezpečnost práce na pracovišti.

11.2 Ekonomické zhodnocení projektu

V rámci zhodnocení projektu se tato kapitola zaměřuje na ekonomické zhodnocení navrhovaných doporučení, která by měla vést ke zlepšení pracovních podmínek a snížení bezpečnostních rizik na pracovišti. Cílem tohoto zhodnocení je analyzovat náklady spojené s implementací navrhovaných opatření a vyčíslit přínosy a úspory, které by mohly být dosaženy. Tabulka 9 zohledňuje vyčíslené náklady navrhovaných doporučení.

Tabulka 9 Náklady na projekt (vlastní zpracování)

Náklady na projekt					
Č.	Položka	Počet	Cena za ks (bez DPH)	Cena za ks (včetně DPH)	Cena celkem
1.	Rukavice s kombinovanou úpravou	25	80,17 Kč	97,00 Kč	2425 Kč
2.	Pracovní stůl s polohovatelnou výškou	10	5127 Kč	6490 Kč	64900 Kč
3.	Ergonomická rohož	5	2190 Kč	2700 Kč	13500 Kč
4.	Měření prašnosti na pracovišti autorizovanou odborně způsobilou společností.	1	5000 Kč	5000 Kč	5000 Kč
Suma celkem:					85825 Kč

Tabulka 9 znázorňuje, že náklady na projekt byly vyčísleny ve výši 85825 Kč. Mezi položkami v tabulce jsou uvedeny rukavice, u kterých se očekává kratší životnost. U rukavic se totiž očekává riziko poškození nebo ztráty během výkonu práce, a proto je nutné mít zajištěnou zásobu, aby bylo možné je v případě potřeby okamžitě nahradit. Ostatní položky mají očekávanou dlouhodobou životnost v řádu několika let. Pro každé pracoviště byly pořízeny 2 stoly.

V následující tabulce 10 jsou uvedeny náklady, u kterých se obtížně vyčísluje přesná finanční hodnota v rámci projektu.

Tabulka 10 Náklady, které nelze konkrétně vyčíslit (vlastní zpracování)

Navrhovaná řešení, které nelze konkrétně vyčíslit	
Č.	Položka
1.	Provedení zkoumání, do jaké velikost fréz lze použít rukavice k ochraně rukou
2.	Ověření údržby zařízení na pracovišti
3.	Úklidový řád pracoviště.
4.	Zavedení instruktážní dokumentace v rámci BOZP
5.	Vytvoření standardů pro bezpečnost práce na pracovišti

Jedná se o položky, které zahrnují náklady na činnosti, u nichž je nákladem vynaložený čas, například příprava školení pro zaměstnance nebo revize postupů. Dále jsou v této tabulce zahrnuty náklady na spotřební materiál, jako je papír a tisk, které jsou nutné pro dokumentaci projektu. Tyto náklady sice nejsou přímými pořizovacími náklady, ale přispívají ke zlepšení pracovních podmínek a snížení bezpečnostních rizik na pracovišti.

11.2.1 Akční plán

V rámci implementace pro zavedení navrhovaných opatření řešených při vypracování projektu byl vytvořen akční plán. Tento plán se zaměřuje na definování kroků, které musí společnost ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. provést, aby splnila všechny stanovené požadavky, které povedou ke zlepšení současného stavu střediska 2520. Projekt poskytl návrhy postupů a řešení spojené se snížením bezpečnostních rizik, které jsou časově náročné. Vzhledem k tomu, že řízení rizik zahrnuje celou organizaci, je důležité, aby bylo podporováno a koordinováno na všech úrovních. Tento proces by měl být zahrnut do celkového plánování a řízení společnosti. To znamená, že vrcholové vedení musí být ochotno investovat potřebné zdroje a zajistit, že procesy jsou navrženy tak, aby minimalizovaly rizika.

Tabulka 11 Akční plán (vlastní zpracování)

Č.	Činnost	Zodpovědná osoba	Termín	Návrh uveden v projektu
1.	Zavedení nových rukavic	Vedoucí divize nástroje, mistr střediska 2520	Druhé pololetí r. 2023	Kap. 10.1
2.	Zavedení nových ergonomických pomůcek	Vedoucí divize nástroje, mistr střediska 2520	Druhé pololetí r. 2023	Kap. 10.2
3.	Řešení prašnosti na pracovišti	Vedoucí divize nástroje, mistr střediska 2520	Druhé pololetí r. 2023	Kap. 10.3
4.	Řešení nepořádku na pracovišti	Vedoucí divize nástroje, mistr střediska 2520, pracovníci střediska 2520	Druhé pololetí r. 2023	Kap. 10.4
5.	Aktualizování dokumentace BOZP	Vedoucí úseku správy	Druhé pololetí r. 2023	Kap. 10.5-10.6

11.3 Přínosy, úspory a bariéry projektu

Tato část se zaměřuje na zhodnocení navrhovaných řešení z hlediska přínosů, úspor a bariér. Níže jsou popsána všechna navrhovaná řešení a jejich přínosy, úspory a bariéry, které projekt přinese pro organizaci, zaměstnance nebo prostředí ke zlepšení podmínek na pracovišti.

11.3.1 Přínosy projektu

Rukavice s kombinovanou úpravou – snížení rizika pořezání a zvýšení spokojenost na pracovišti.

Provedení zkoumání účinnosti rukavic – společnost bude mít objektivně ověřeno, do jaké velikosti fréz lze rukavice používat, aniž by to omezilo kvalitu měření.

Pracovní stůl s polohovatelnou výškou – snížení výskytu nevhodných pracovních poloh, zvýšení spokojenosti a zlepšení pracovních podmínek.

Ergonomická rohož – předcházení zdravotním komplikacím, zvýšení spokojenosti a zlepšení pracovních podmínek.

Ověření údržby zařízení na pracovišti – ověření skutečnosti současného stavu pracoviště.

Měření prašnosti – zlepšení pracovních podmínek, zájem vedení o udržování pracoviště.

Úklidový řád pracoviště – zlepšení podmínek na pracovišti, zajištění kvality údržby pracoviště.

Zavedení instruktážní dokumentace v rámci BOZP – zvýšení bezpečnosti na pracovišti, zajištění potřebných informací pro obsluhu CNC brusek.

Vytvoření standardů pro bezpečnost práce na pracovišti – zvýšení bezpečnosti na pracovišti, zajištění potřebných informací pro obsluhu CNC brusek.

11.3.2 Úspory projektu

Rukavice s kombinovanou úpravou – náklady na nemocenskou, absenci a nemoci z povolání.

Pracovní stůl s polohovatelnou výškou – náklady na nemocenskou, absenci a nemoci z povolání.

Ergonomická rohož – náklady na nemocenskou, absenci a nemoci z povolání.

Průměrné náklady na nemocenskou jednoho pracovníka činí okolo 10 000 Kč, s tím, že ze zákona zaměstnavatel nese náklady na nemocenskou prvních 14 dní.

Ověření údržby zařízení na pracovišti – snížení nadměrných nákladů spojené s údržbou.

Úklidový řád pracoviště – snížení nadměrných nákladů spojené s údržbou.

Zavedení instruktážní dokumentace v rámci BOZP – v případě pracovního úrazu a následné kontrole úřady by mohla společnost dostat pokutu až do výše 2 000 000 Kč.

Vytvoření standardů pro bezpečnost práce na pracovišti – v případě pracovního úrazu a následné kontrole úřady by mohla společnost dostat pokutu až do výše 2 000 000 Kč.

11.3.3 Doba návratnosti

Po provedení ekonomického zhodnocení projektu byla vypočítána jeho návratnost s ohledem na cíl snížit pracovní úrazy způsobené pořezáním o 50 %.

Počet úrazu = 3,5

Náklady na nemocenskou = 10000 Kč

Doba návratnosti = $85565 / (3,5 * 10000) = 2,4$ roku

Z výpočtu návratnosti vyplývá, že doba návratnosti projektu by byla za 2,4 roku.

11.3.4 Bariéry projektu

Níže uvedené bariéry projektu jsou překážky, které mohou omezovat úspěšnost projektu.

Rukavice s kombinovanou úpravou – nevyužívání OOPP, zhoršení úchopu, nepohodlnost rukavic.

Provedení zkoumání účinnosti rukavic – neochota ze strany pracovníků měření provést, chybné vyhodnocení výsledků, nevyužívání OOPP.

Pracovní stůl s polohovatelnou výškou – nevyužívání nových ergonomických pracovních pomůcek.

Ergonomická rohož – nevyužívání nových ergonomických pracovních pomůcek.

Ověření údržby zařízení na pracovišti – neochota ze strany pracovníků, neochota provést ověření ze strany vedení společnosti.

Úklidový řád pracoviště – neochota ze strany pracovníků, nepřijetí zavedených změn.

Zavedení instruktážní dokumentace v rámci BOZP – nedostatečné proškolení pracovníků, nepřijetí obsahu školení, nepochopení dokumentace.

Vytvoření standardů pro bezpečnost práce na pracovišti – nevhodné pracovní postupy, nedostatečné školení zaměstnanců.

Na základě rozepsaných navrhnutých řešení dojde ke snížení bezpečnostních rizik na pracovišti a zvýšení spokojenosti pracovníků. Pokud budou brána v potaz evidovaná zranění v minulosti (viz tabulka 2) je zřejmé, že 70 % vzniklých pracovních úrazů bylo způsobeno právě pořezáním. Na základě provedených odhadů lze očekávat, že pokud pracovníci budou správně a průběžně dodržovat navrhovaná opatření, povede to ke snížení evidovaných pracovních úrazů až o 70 %. Je však důležité mít na paměti, že lidský faktor je neodmyslitelnou součástí každého pracovního procesu, a i při zavedení nových opatření nelze vyloučit možnost vzniku úrazů. Proto je důležité průběžně monitorovat bezpečnostní situaci a případně upravovat opatření, aby byly co nejefektivnější.

Nejvíce vyskytující se bariérou, která by mohla vést k omezení úspěšnosti projektu je nepoužívání nových navrhnutých pomůcek a OOPP k výkonu práce. K řešení této bariéry byl navržen standard (viz příloha VIII.), který zohledňuje používané OOPP a zdůrazňuje důležitost používání vybraných OOPP pro výkon práce.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se věnovala problematice snížení bezpečnostních rizik v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Hlavním cílem této práce bylo vytvořit lepší pracovní podmínky ve středisku 2520 s cílem snížit rizika spojená s prací a zajistit tak bezpečnější a zdravější pracovní prostředí pro zaměstnance. Vedlejším cílem bylo zlepšit celkovou spokojenost zaměstnanců a aktualizovat dokumentaci BOZP a opatření v oblasti prevence rizik na výrobním středisku 2520. Analyzované pracoviště se specializuje na dokončovací operace broušení v rámci výroby fréz. Hlavní pracovní náplní operátorů CNC na tomto pracovišti je obsluha a seřizování CNC brusek pro výrobu fréz. Společnost, pro kterou bylo konkrétní projektové řešení vypracováno, je aktivní v oblasti strojírenství a specializuje se na výrobu fréz.

Teoretická část diplomové práce věnovaná rizikům a bezpečnosti a ochraně zdraví při práci je založena na literární rešerši, která slouží jako základ pro praktickou část práce. Tato část je rozdělena do tří kapitol, které podrobněji rozebírají dané téma. V první kapitole je podrobně vysvětlen pojem riziko a jeho řízení. Následně jsou zde podrobně uvedeny identifikace rizik, rizikové faktory při práci a kategorizace prací na základě rizikových faktorů. Druhá kapitola je zaměřena na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Zde jsou definovány nemoci z povolání, pracovní prostředí, osobní ochranné pracovní prostředky a ergonomie. Třetí kapitola je věnována analytickým metodám, které byly použity v praktické části diplomové práce. Těmito metodami jsou snímek pracovního dne, dotazníkové šetření, checklist, Ishikawa diagram pro zkoumání příčin a následků, metoda OWAS a metoda 5x proč. Tyto metody umožňují důkladnou analýzu pracovního prostředí, identifikaci rizik a následnou optimalizaci pracovních podmínek.

V rámci analytické části diplomové práce je první kapitola věnována společnosti ZPS – FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s. Tato kapitola obsahuje především základní informace o společnosti, jako je historie, současnost a organizační struktura. V této části je rovněž popsán výrobní proces frézovacích nástrojů, kde je podrobně vysvětleno, jak frézy vznikají od skladu polotovaru až po expedici. Druhá kapitola praktické části diplomové práce se zaměřuje na podrobné představení střediska 2520, které je graficky znázorněno prostřednictvím layoutu a popsáno s ohledem na jeho prostorové uspořádání. Následně jsou v této kapitole rozvedeny jednotlivé pracoviště, které jsou součástí střediska 2520, spolu s informacemi o počtu pracovníků a pracovním režimu. Dále jsou v této kapitole podrobně popsány jednotlivé pracovní pozice ve středisku a jejich náplň práce, včetně zařazení

do kategorizace práce pro operátora CNC brusek, která je součástí analýzy práce. Pro zkoumání rizikových faktorů je v této kapitole použit checklist, který zohledňuje rizikové faktory zařazené do druhé kategorie. Kapitola se dále věnuje bezpečnosti technických zařízení střediska, přičemž jsou podrobně popsány bezpečnostní prvky. Na závěr je v této kapitole provedena analýza úrazovosti střediska 2520 na základě, které bylo zjištěno, že nejčastějším poraněním je pořezání ostrou frézou. Ve třetí kapitole analytické části práce byl podrobně zkoumán aktuální stav pracoviště, včetně dostupných nástrojů a zařízení. V rámci bezpečnosti práce byl proveden audit bezpečnostních prvků ve spolupráci s bezpečnostním technikem. Dále byla provedena analýza práce operátorů CNC brusek, během které bylo zjištěno, kolik času pracovníci tráví jednotlivými činnostmi na základě snímku pracovního dne. Během analýzy práce bylo zjištěno, že pracovníci provádějí měření v poloze podmínečně nepříjemné. Metoda OWAS ukázala, že tyto polohy spadají do druhé rizikové kategorie a vyžadují nápravná opatření v blízké budoucnosti. Z hlediska frekvence bylo metodou OWAS zjištěno, že v této poloze tráví pracovníci krátký čas, takže poloha nemá škodlivé účinky na pohybový aparát z dlouhodobého hlediska. Na základě zjištěných úrazů kvůli pořezání frézou byl vytvořen Ishikawa diagram, aby se lépe porozumělo možným příčinám vzniku pořezání na pracovišti. Čtvrtá kapitola analytické části se věnuje hodnocení úrovně bezpečnosti na pracovištích střediska 2520 pomocí dotazníkového šetření mezi pracovníky. Na základě odpovědí byly identifikovány rizikové faktory a následně rozděleny podle úrovně vnímání rizika. Na základě zjištěných výsledků z analytické části byla vytvořena projektová část.

V úvodu projektové části byly představeny základní informace o projektu, včetně jeho cílů, časového harmonogramu a analýzy rizik projektu. Aby byla zajištěna úspěšnost projektu, byla provedena RIPRAN analýza rizik, která identifikuje a hodnotí různá rizika projektu, která by mohla potencionálně ohrozit jeho průběh nebo úspěšnost.

Hlavním cílem projektu bylo snížit bezpečnostní rizika spojená s prací ve středisku 2520. Vedlejšími cíli projektu bylo zvýšení spokojenosti pracovníků a aktualizování dokumentace BOZP ve společnosti. V projektové části byly navrženy řešení, která by měla pomoci dosáhnout stanovených cílů projektu a zlepšit současný stav na pracovišti. Mezi tato navrhovaná řešení patří například pořízení ergonomických pomůcek na pracovišti nebo vytvoření standardů bezpečnosti práce na pracovišti a zavedení instruktážní dokumentace BOZP, což by mělo zlepšit informovanost zaměstnanců o bezpečnostních opatřeních a snížit riziko nehod na pracovišti.

Náklady na projekt činí 85825 Kč, avšak je třeba počítat s tím, že náklady mohou být navýšeny o náklady, které nelze přesně vyčíslit. Přínosem pro společnost je zejména snížení bezpečnostního rizika na pracovišti a snížení nákladů spojených s absencí v důsledku pracovního úrazu nebo nemoci z povolání.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

APOS, ©2015, OWAS. Apos.sk [online]. [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <http://apos.sk/metody/ergonomia/ergonomicke-analyzy-owas/>

ARMSTRONG, Michael, TAYLOR, Stephen. 2015. *Řízení lidských zdrojů. Moderní pojetí a postupy*. 13. vyd. Praha: GradaPublishing. 928 s. ISBN 978-80-247-5258-7.

BROCAL, Francisco, Cristina GONZALES, Genserik REINERS, Valerio COZZANI a Miguel SEBASTIAN, 2018. Risk Management of Hazardous Materials in Manufacturing Processes: Links and Transitional Spaces between Occupational Accidents and Major Accidents. *Materials*. [online] 11(10). ISSN 1996-1944. Dostupné z: doi:10.3390/ma11101915

BUDŇÁKOVÁ, Michaela a Antonín DUŠÁTKO, 2012. *Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů*. 1. vyd. Olomouc: ANAG, 415 s. ISBN 978-807-2637-560.

CARPITELLA, Silvia, Fortunato CARPITELLA, Antonella Certa, Julio BENITEZ, a Joaquin IZQUIERDO, 2018. Managing Human Factors to Reduce Organisational Risk in Industry. *Mathematical and Computational Applications*. [online] 23(4). ISSN 2297-8747. Dostupné z: doi:10.3390/mca23040067

ČESKO. § 104 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce – znění od 1. 1. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 13. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262#p104-1>

ČESKO. § 22 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci – znění od 21. 2. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 8. 4. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361#p22>

ČESKO. § 24 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci – znění od 21. 2. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 8. 4. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361#p24>

ČESKO. § 25 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci – znění od 21. 2. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 8. 4. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361#p25>

ČESKO. § 3 odst. 1 písm. a) vyhlášky 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 – znění od 1. 10. 2015. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 19. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432#p3-1-a>

ČESKO. § 3 odst. 1 písm. c) vyhlášky 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 – znění od 1. 10. 2015. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 19. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432#p3-1-c>

ČESKO. § 37 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů – znění od 1. 1. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 13. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258#p37-1>

ČESKO. nařízení vlády č. 290/1995 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání – znění od 1. 1. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 14. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-290>

ČESKO. zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce – znění od 1. 1. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2023 [cit. 13. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>

ČEVELA, Rostislav, 2015. *Sociální a posudkové lékařství*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. 160 s. ISBN 978-80-246-2938-4.

DOKUMENTACE BOZP, ©2018, *Metody a způsoby hodnocení rizik na pracovišti*. Dokumentacebozp.cz [online]. [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/metody-hodnoceni-rizik-bozp/>

DVOŘÁKOVÁ, Zuzana, 2012. *Řízení lidských zdrojů*. Praha: C.H. Beck, 559 s. ISBN 978-80-7400-347-9.

ESTERHUYZEN, Elriza a Leonie B. LOUW, 2019. Small business success: Identifying safety hazards and safety risks. *Jambá Journal of Disaster Risk Studies*. [online] 11(1). ISSN 2072-845X. Dostupné z: doi:10.4102/jamba.v11i1.767

FOTR, Jiří, Emil VACÍK, Ivan SOUČEK, Stanislav HÁJEK a Miroslav ŠPAČEK, 2020. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe. 2.*, aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada, 416 s. ISBN 978-80-271-2499-2.

GLENDON, A. Ian a Sharon CLARKE, 2016. *Human safety and risk management: a psychological perspective*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 474 s. ISBN 978-1-4822-2054-4.

HNILICA, Jiří a Jiří FOTR, 2014. *Aplikovaná analýza rizika: ve finančním managementu a investičním rozhodování. 2. vyd.* Praha: Grada, 304 s. ISBN 978-80-247-5104-7.

CHRÁSKA, Miroslav, 2016. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu. 2. vyd.* Praha: Grada, 256 s. ISBN 978-80-271-9225-0.

CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie. 3. vyd.* V Praze: České vysoké učení technické, 2013, 173 s. ISBN 9788001051733.

Interní materiály společnosti. Interní dokumentace ZPS Frézovací nástroje. ©2014-2023.

IPA, ©2017, OWAS. [Ipaslovakia.sk](https://www.ipaslovakia.sk) [online]. [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/owas>

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání. 1. vyd.* Praha: Grada, 2016, 264 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

KACHLOVÁ, Miroslava a Ilona PLEVOVÁ, 2022. *Postupy v ošetrovatelské péči 2: Bariérová ošetrovatelská péče.* Praha: Grada, 112 s. ISBN 978-80-271-4911-4.

KIM, Heonseok, Jongin KIM a Dongho RIE, 2021. A Study on the Application of the Safety Practice Index to Reduce Safety Accidents in the Manufacturing Industry. *Sustainability*. [online] 13(19). ISSN 2071-1050. Dostupné z: [doi:10.3390/su131910990](https://doi.org/10.3390/su131910990)

KLÖBER-KOCH, J., S. BRAUNREUTHER a G. REINHART, 2018. Approach For Risk Identification And Assessment In A Manufacturing System. *Procedia* [online] *CIRP*. 72, 683-688. ISSN 22128271. Dostupné z: [doi:10.1016/j.procir.2018.03.218](https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.218)

KOČÍ, Miroslav, Miroslava KOPECKÁ a Jindřich STIEBITZ, 2013. *Průvodce odborně způsobilých osob problematikou bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hornické činnosti a požární ochrany.* Olomouc: ANAG. 400 s. ISBN 978-80-7263-834-5.

KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ, 2011. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada, 584 s. ISBN 978-80-247-3221-3.

LONGO, Francesco, Antonio PADOVANO, Lucia GAZZANEO, Jessica FRANGELA a Rafael DIAZ, 2021.: a bibliometric analysis. *Procedia Computer Science*. [online] 180, 1049-1058. ISSN 18770509. Dostupné z: doi:10.1016/j.procs.2021.01.350

MAIDEN, Neil, Konstantinos ZACHOS a James LOCKERBIE, 2021. *Evaluating an information system to provide creative guidance about health-and-safety in manufacturing*. [online] 40(11), 1195-1218. ISSN 0144-929X. Dostupné z: doi:10.1080/0144929X.2020.1743756

MANAGEMENT MANIA, ©2015, Ishikawův diagram. ManagementMania.com [online]., [cit.13-03-2023]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>

MANAGEMENT MANIA, ©2016, *Dotazník (Questionnaire)*. Managementmania.com [online]. [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/dotaznik>

MANAGEMENT MANIA, ©2017, *Analýza pomocí kontrolního seznamu – CLA (Checklist analysis)*. Managementmania.com [online]. [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>

MCNEIL, Alexander J., Rüdiger FREY a Paul EMBRECHTS, 2015. *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tool*. Revised Edition. New Jersey: Princeton University Press, 720 s. ISBN 978-0-691-16627-8.

MIKULÁŠTÍK, Milan, 2015. *Manažerská psychologie*. 3. vyd. Praha: Grada, 344 s. ISBN 978-80-247-4221-2.

NEUGEBAUER, Tomáš, 2018. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 119 s. ISBN 978-80-7552-072-2

PAULÍK, Karel, 2018. *Psychologie práce a organizace: vybrané kapitoly*. Ostrava: Ostravská univerzita, 221 s. ISBN 978-80-7599-031-0

PIATEK, Tadeusz, 2018. Work safety management – social and educational context. *Marketing and Management of Innovations*. [online] 4, 66-72. ISSN 22184511. Dostupné z: doi:10.21272/mmi.2018.4-06

PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ, ©2019, *Všechno o: 5x Proč?*. prumysloveinzenyrstvi.cz [online]. [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/vsechno-o-5x-proc/>

ROMERO, David, Sandra MATTSON, Åsa FAST-BERGLUND, Thorsten WUEST, Dominic GORECKY a Johan STAHRÉ, 2018. Digitalizing Occupational Health, Safety and Productivity for the Operator 4.0. *Advances in Production Management Systems. Smart Manufacturing for Industry 4.0*. Cham: Springer International Publishing, 473-481. IFIP Advances in Information and Communication Technology. [online] ISBN 978-3-319-99706-3. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-99707-0_59

SELF LEARNING, ©2023, *The process of the „Five Whys“*. selflearning.cz [online]. [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.selflearning.cz/clanek/dual/manazer/SR2374510/pet-proc-vyresi-kazdy-problem-id-2374510>

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, 2013. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9

STREIMELWEGER, Barbara, Katarzyna WAC a Wolfgang SEIRINGER, 2015. Improving Patient Safety through Human-factor-based Risk Management. *Procedia Computer Science*. [online] 64, 79-86. ISSN 18770509. Dostupné z: doi:10.1016/j.procs.2015.08.466

SVĚT PRODUKTIVITY, ©2012, *Ishikawův diagram*. Svetproduktivity.cz [online]. [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Ishikawa-diagram.htm>

SVĚT PRODUKTIVITY, ©2012, *PDCA cyklus*. Svetproduktivity.cz [online]. [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/PDCA-cyklus.htm>

SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3. vyd. Praha: Grada, 424 s. ISBN 978-80-271-0075-0.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠENK, Zdeněk, 2012. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci: prakticky a přehledně podle normy OHSAS*. 2., aktualiz. vyd. Olomouc: ANAG, 312 s. ISBN 978-80-7263-737-9.

ŠIKÝŘ, Martin. 2014. *Nejlepší praxe v řízení lidských zdrojů*. Praha: GradaPublishing. 200 s. ISBN 978-80-247-5212-9.

ŠUPŠÁKOVÁ, Petra, 2017. *Řízení rizik při poskytování zdravotních služeb: manuál pro praxi 2017*. Praha: Grada, 288 s. ISBN 978-80-271-9672-2.

ŠVECOVÁ, Lenka a Jaromír VEBER, 2021. *Produkční a provozní management*. Praha: Grada Publishing. Expert, 344 s. ISBN 978-802-7113-859.

TUČEK, Milan a Alena SLÁMOVÁ, 2012. *Hygiena a epidemiologie pro bakaláře*. V Praze: Karolinum, 214 s. ISBN 978-80-2462-136-4.

VLASTNÍ CESTA, ©2018, *PDCA cyklus*. Vlastnicesta.cz [online]. [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/pdca-cyklus-1/>

ZPS-FRÉZOVACÍ NÁSTROJE a.s., ©2021. O společnosti. *zps-fn.cz* [online]. [cit. 2023-3-1]. Dostupné z: <https://www.zps-fn.cz/cz/spolecnost-zps-frezovacinastroje/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AVO	Automatická Výměna Obrobku
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CNC	Computer Numerical Control
CT	Výpočetní Tomografie
dB	Decibel
DIN	Německý institut pro normy a standardizace
DNJZ	Dlouhodobá nadměrná jednostranná zátěž
HSS	Rychlořezná ocel
KHS	Krajská Hygienická Stanice
NV	Narizení Vlady
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
OWAS	Ovako Working Posture Analysis System
PDCA	Plan-Do-Check-Act
RTG	Rentgen

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Osobní ochranné pracovní pomůcky (PíchaSafety, ©2023).....	27
Obrázek 2 Ergonomie pracovní místa (zsbozp, ©2023).....	29
Obrázek 3 Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování)	39
Obrázek 4 Layout střediska 2520 (Interní zdroje)	42
Obrázek 5 Ukázka pracoviště střediska 2520 (vlastní zpracování)	52
Obrázek 6 Neuzavřený kryt robota (vlastní zpracování)	54
Obrázek 7 Neoznačený stroj v opravě (vlastní zpracování)	54
Obrázek 8 Nepořádek na pracovišti (vlastní zpracování).....	55
Obrázek 9 Neoznačená chemická látka (vlastní zpracování)	55
Obrázek 10 Kontrola zhotovené frézy (vlastní zpracování)	57
Obrázek 11 Manipulace s polotovary fréz (vlastní zpracování)	58
Obrázek 12 Zprůměrované snímky pracovních dnů (vlastní zpracování).....	59
Obrázek 13 Měření brusného kotouče (vlastní zpracování)	60
Obrázek 14 Kontrola zhotovené frézy Brinellovou lupou (vlastní zpracování).....	61
Obrázek 15 Ishikawa diagram příčin řezných úrazů (vlastní zpracování).....	62
Obrázek 16 Graf hodnocení hluku ve středisku 2520 (vlastní zpracování).....	65
Obrázek 17 Graf hodnocení vnímání vibrací ve středisku 2520 (vlastní zpracování).....	65
Obrázek 18 Graf hodnocení osvětlení ve středisku 2520 (vlastní zpracování)	66
Obrázek 19 Graf hodnocení emisí na pracovišti (vlastní zpracování).....	67
Obrázek 20 Graf hodnocení prašnosti na pracovišti (vlastní zpracování)	67
Obrázek 21 Graf hodnocení fyzické zátěže (vlastní zpracování)	68
Obrázek 22 Graf hodnocení náročnosti manipulace (vlastní zpracování)	68
Obrázek 23 Graf hodnocení frekvence manipulace (vlastní zpracování).....	69
Obrázek 24 Graf hodnocení používání OOPP na pracovišti (vlastní zpracování)	70
Obrázek 25 Současné používané rukavice (vlastní zpracování).....	81
Obrázek 26 Rukavice HyFlex z polyuretanu (rucedozadu.cz, ©2019)	82
Obrázek 27 Rukavice Nitras z nylonu (inhand.cz, ©2023)	83
Obrázek 28 Rukavice Ardon s kombinovanou úpravou (ardon.cz, ©2023).....	84
Obrázek 29 Polohovatelný pracovní stůl (liftor.cz, ©2023).....	86
Obrázek 30 Ergonomická rohož (b2bpartner.cz, ©2023).....	86

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Zařazení prací do kategorií (interní zdroje)	47
Tabulka 2 Úrazovost střediska 2520 (interní zdroje).....	50
Tabulka 3 Audit bezpečnostních prvků střediska 2520 (vlastní zpracování)	53
Tabulka 4 Subjektivně vnímané úrovně vlivů faktorů (vlastní zpracování).....	71
Tabulka 5 Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování).....	76
Tabulka 6 Analýza rizik projektu (vlastní zpracování)	78
Tabulka 7 Analýza rizik – grafické znázornění (vlastní zpracování)	79
Tabulka 8 Shrnutí navrhovaných doporučení (vlastní zpracování)	89
Tabulka 9 Náklady na projekt (vlastní zpracování).....	90
Tabulka 10 Náklady, které nelze konkrétně vyčíslit (vlastní zpracování).....	91
Tabulka 11 Akční plán (vlastní zpracování).....	92

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazník pro středisko 2520

Příloha P II: Checklist pro rizika vyplývající z dotazníkového šetření

Příloha P III: Analýza OWAS první polohy

Příloha P IV: Analýza OWAS druhé polohy

Příloha P V: OWAS Vyhodnocení

Příloha P VI: OWAS s ohledem na frekvenci

Příloha P VII: Úklidový řád

Příloha P VIII: Standard bezpečnosti práce

Příloha P IX: Instruktaž BOZP

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK PRO STŘEDISKO 2520

Dotazník ke vnímání úrovně zajištění BOZP na pracovišti 2520

Následující dotazník slouží pro účely **diplomové práce** a zaměřuje se na Vaši spokojenost s pracovištěm, kde pracujete, a také na faktory, které mohou mít negativní vliv na Vaše zdraví a pohodu při práci. Prosím, odpovězte na **všechny** otázky co nejupřímněji.

BOZP* - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

OOPP* - Osobní ochranné pracovní prostředky

1. Jak dlouho pracujete na daném pracovišti?

- Méně než rok 1-2 roky 2-5 let 5-10 let více než 10 let

2. Znáte obsah – význam pojmu BOZP?

- Ano Ne

3. Jak jste byl spokojen s úrovní přijímacího řízení a vstupního školení na dané pracoviště?

- Spokojen Neutrální Nespokojen

4. Jak hodnotíte organizaci zaškolení k výkonu práce a obsluze zařízení během zkušební doby?

- Spokojen Neutrální Nespokojen

5. Jak subjektivně vnímáte úroveň hluku na pracovišti?

- Nehlučné prostředí Občasný hluk Příliš hlučné prostředí

6. Jste při výkonu práce vystaven přenosu vibrací na ruce/celé tělo?

- Nikdy Občas Často

7. Jak vnímáte mikroklíma na pracovišti, větrání, teplotu. Proudění vzduchu (klimatizaci)?

- Cítím se příjemně Je mi horko Je mi zima

8. Jak vnímáte osvětlení pracoviště, osvětlení pracovního prostoru/stroje?

- Vyhovující V určitém časovém oknu – přes den horší Nevyhovující

9. Jaká je úroveň emisí z výrobního procesu na Vašem pracovišti (prach/odsávání) aerosol z procesních kapalin, únik, odstraňování špon, usazený prach na pracovišti

- Nizká Střední Vysoká

10. Jak se cítíte ohledně prašnosti na Vašem pracovišti?

- Neprašné prostředí Prašné prostředí Velmi prašné prostředí

11. Jak hodnotíte vaši pracovní polohu z hlediska celkové fyzické zátěže? Cítíte únavu na konci pracovní směny?

- Bez únavy Cítím určité části těla (záda/nohy) Jsem zcela unaven

12. Jak náročná je ruční manipulace na pracovišti? (průměrná hmotnost dílců, fyzická zátěž na Vašem pracovišti)

Manipuluji s lehkými dílci do 15 kg, fyzická zátěž není vysoká

Manipuluji dílci do 30 kg, fyzická zátěž je střední

Manipuluji s těžšími dílci do 50 kg, fyzická zátěž je vysoká.

13. Jak náročná je ruční manipulace na pracovišti z hlediska četnosti?

Manipuluji jen párkrát za směnu

Manipuluji pravidelně

Manipuluji s dílci téměř neustále

14. Jak vnímáte psychickou zátěž na Vašem pracovišti?

Bez problémů

Cítím se párkrát za směnu ve stresu

Cítím po celou směnu stres a psychickou zátěž

15. Je vám srozumitelný obsah bezpečnostních značek a informace?

Ano

Ne

16. Jste seznámen s riziky při výkonu práce z hlediska BOZP/pracovního úrazu?

Ano

Ne

17. Jste podle vašeho názoru dostatečně vybaven prostředky OOPP?

Ano

Ne

18. Používáte přidělené OOPP pro výkon vaší práce?

Používám

Používám na určité operace















Nepoužívám

PŘÍLOHA P II: CHECKLIST PRO RIZIKA VYPLÝVAJÍCÍ Z DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Checklist rizikových faktorů střediska 2520			
Č	1. Hluk na pracovišti:		
1.	Jsou známy deklarované hodnoty emisí hluku strojních zařízení dle průvodní dokumentace výrobce	Ano	
2.	Je pracoviště měřeno držitelem osvědčení o licenci úrovně zátěže hlukem	Ano	
3.	Překračují emise hluku hygienické limity, aby pracoviště bylo označeno jako rizikové podle kategorie 2R, 3, 4		Ne
4.	Jsou pracovníci dostatečně informováni o rizicích spojených s nadměrným hlukem na pracovišti?	Ano	
5.	Mají emise hluku vliv na koncentraci / psychickou únavu na pracovníky?	Ano	
6.	Jsou pracovníci vybaveni dostatečnými OOPP, které snižují úroveň hluku?	Ano	
7.	Je stanovena povinnost KHS v určitých intervalech měřit emise hluku na pracovišti	Ano	
8.	Jsou evidovány podněty zaměstnanců na snížení emise hluku	Ano	
9.	Vykonávají-li zaměstnanci rizikovou práci pro faktor hluku, je vedena evidenci o práci na rizikovém pracovišti?	Ano	
	2. Pracovní poloha z hlediska fyzické zátěže		
1.	Je pracovní prostředí uspořádáno tak, aby pracovníci mohli provádět svou práci bez nevyhovujících pracovních poloh		Ne
2.	Vyžaduje vykonávaná činnosti nevyhovující, časté ohýbání, nebo jiná nepřírozené pohyby, či jiná omezení při výkonu své práce?	Ano	
3.	Jsou pracovníci dostatečně školeni v prevenci zranění souvisejících s manipulací s těžkými předměty?	Ano	
4.	Nejsou překračovány hygienické limity pro ruční manipulaci s břemeny za směnu?		Ne
5.	Je výška pracovní roviny přizpůsobena nebo měnitelná podle zaměstnance?	Ano	
6.	Je technický stav podlahy, pracovní plochy bezpečný pro chůzi	Ano	
7.	Je materiál manipulován na minimální vzdálenost dle technologické potřeby?	Ano	
8.	Je pracoviště vybaveno vhodnými manipulačními, zdvihacími a vřazacími prostředky pro daný typ břemen	Ano	
9.	Jsou pro ruční manipulaci s břemeny k dispozici vhodné OOPP	Ano	
10.	Zohledňuje, minimalizuje organizace práce na pracovišti ruční manipulaci, nevyhovující pracovní polohy?	Ano	

	3. Psychická zátěž na pracovišti		
1.	Je provoz na pracovišti jednosměnný?		Ne
2.	Je provoz na pracovišti dvousměnný?	Ano	
3.	Je provoz na pracovišti třisměnný?	Ano	
4.	Vyskytuje se na pracovišti práce přesčas?	Ano	
5.	Je dodržování hygienických požadavků na objem a plochu pro zaměstnance na pracovišti zajištěno?	Ano	
6.	Vyskytuje se na pracovišti monotónní práce?		Ne
7.	Je na pracovišti nadměrná zraková zátěž?		Ne
8.	Je na pracovišti vnucené tempo práce?		Ne















PŘÍLOHA P III: ANALÝZA OWAS PRVNÍ POLOHY

POZICE ZAD		ČÍSLICE KÓDU POZICE	POZICE NOHOU		ČÍSLICE KÓDU POZICE
Rovná		1	Sezení		1
Ohnutá		2	Vzpřímené stání		2
Zkroucená		3	Stání na jedné rovné noze		3
Ohnutá a zkroucená		4	Stání nebo podřep s oběma ohnutými a rovnoměrně zatíženými koleny		4
POZICE RUKOU		ČÍSLICE KÓDU POZICE	Stání nebo podřep s oběma ohnutými a nerovnoměrně zatíženými koleny		5
Obě ruce pod úrovní ramen		1	Klečení		6
Jedna ruka nad úrovní ramen		2	Chůze		7
Obě paže nad nebo na úrovni ramen		3	ZATÍŽENÍ A SÍLA		
			Méně než 10 kilogramů		1
			Mezi 10 a 20 kilogramy		2
			Nad 20 kilogramů		3

Výsledná kategorie rizikovosti:

2

PŘÍLOHA P IV: ANALÝZA OWAS DRUHÉ POLOHY

POZICE ZAD		ČÍSLICE KÓDU POZICE	POZICE NOHOU		ČÍSLICE KÓDU POZICE
Rovná		1	Sezení		1
Ohnutá		2	Vzpřímené stání		2
Zkroucená		3	Stání na jedné rovné noze		3
Ohnutá a zkroucená		4	Stání nebo podřep s oběma ohnutými a rovnoměrně zatíženými koleny		4
POZICE RUKOU		ČÍSLICE KÓDU POZICE	Stání nebo podřep s oběma ohnutými a nerovnoměrně zatíženými koleny		5
Obě ruce pod úrovní ramen		1	Klečení		6
Jedna ruka nad úrovní ramen		2	Chůze		7
Obě paže nad nebo na úrovni ramen		3	ZATÍŽENÍ A SÍLA		
			Méně než 10 kilogramů		1
			Mezi 10 a 20 kilogramy		2
			Nad 20 kilogramů		3

Výsledná kategorie rizikovosti:

2

PŘÍLOHA P V: OWAS VYHODNOCENÍ

		Nohy																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Zatížení			Zatížení			Zatížení			Zatížení			Zatížení			Zatížení			Zatížení		
Záda	Ruce	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

PŘÍLOHA P VI: OWAS S OHLEDEM NA FREKVENCI

	Záda										
Rovná	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ohnutá	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Zkroucená	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Ohnutá a zkroucená	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Ruce										
Obě ruce po úrovni ramen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jedna ruka nad úroveň ramen	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Obě paže nad nebo na úrovni ramen	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	Nohy										
Sezení	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Stání	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Stání na rovné noze	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Stání nebo podřep s oběma ohnutými a rovnoměrně zatíženými koleny	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Stání nebo podřep s oběma ohnutými a nerovnoměrně zatíženými koleny	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Klečení	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Chůze	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Poměrná frekvence (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

PŘÍLOHA P VII: ÚKLIDOVÝ ŘÁD

Řád čištění strojů a úklidu pracoviště

Denní řád dodržování pořádku na pracovišti:

1. Odstranění všech odpadků a odpadků z pracoviště, včetně obalů, papíru a dalšího materiálu.
2. Vyprázdnění košů a odpadkových košů a případné náhrady pytlů na odpady
3. Udržování pořádku na pracovním stole
4. Vždy ustříhnout filtrační plátno na konci směny
5. V případě plné nádoby na odkapávání plátna je nutné tuto nádobu vyprázdnit
6. Průběžné čištění obrazovky a prosklených částí stroje
7. Očištění a poskládání měřidel
8. Dodržování uspořádání ve skříni s přípravky, kotouči a nářadím|
9. Očistit měřicí desku a přídavná měřicí zařízení např. Tobolák
10. V případě havárie provést úklid sorbentu ihned po nasátí kapaliny

Týdenní úklid probíhá vždy v období páteční ranní směny (nebo poslední pracovní den týdne, vyjma víkendu) v čase mezi 12 a 14 hodinou. Každý pracovník má na úklid jednoho stroje vždy vymezenou dobu maximálně 30 minut.

Týdenní úklidový řád:

1. Zametení podlahy na pracovišti, kolem stroje a pod okny
2. Čištění všech vnějších povrchů strojů, včetně přístrojových panelů a ovládacích panelů
3. Očištění vnitřních částí stroje
 - a. prostor robota či zakladače
 - b. očištění pracovního prostoru stroje, vřetene, upínače a harmoniky
 - c. dle nutnosti vysát a vyčistit olejovou vanu pod strojem
4. Kontrola filtrů pro filtraci vzduchu chladících jednotek a případná výměna
5. V případě plné nádoby na odkapávání plátna je nutné tuto nádobu vyprázdnit






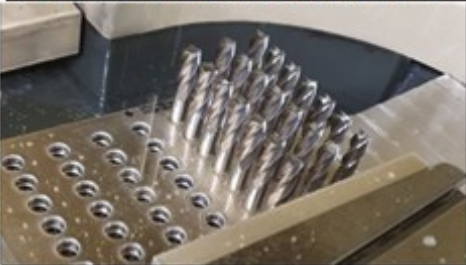







Doplňkové informace k úklidovému řádu:

Pokud stroj využívá filtraci pomocí odstředivek, je nezbytné hlásit úklid dle potřeby zaplnění sběrných košů.


V případě práce, kterou nelze přerušit z důvodů možného vzniku prostoje „Zahřívání stroje“ je proveden úklid v plném rozsahu vyjma čištění pracovního prostoru. Toto čištění bude provedeno ihned po dokončení dané zakázky.

Kontrolu dodržování řádu úklidu pracoviště zajišťují vedoucí pracovníci. V případě, že zjistí nedostatky, jsou povinni vyzvat pracovníka k okamžité nápravě. Pokud pracovník nedostatky úklidu neodstraní, hrozí mu srážka ze mzdy.


PŘÍLOHA P VIII: STANDARD BEZPEČNOSTI PRÁCE

		STANDARD BEZPEČNOSTI PRÁCE VE STŘEDISKU 2520	
Pracoviště: BW		List: 1/1	
		NA PRACOVIŠTI JE NUTNÉ BYT VYBAVEN TĚMITO OOPP:	
			
			
		Ochranné rukavice	Obuv s tvrdou špičkou
		Ochranné brýle	
Prostedí stroje: Zhotovené frézy v zásobníku		Piktogramy	
			
		Riziko	
		POZOR PŘI UCHOPENÍ FRÉZY - OSTRÉ!	
		Pozor ostré předměty! Nebezpečí pořezání	
Prostedí stroje: Pracovní prostor		Piktogramy	
			
			
		Riziko	
		POZOR NA PRACOVNÍ ČÁSTI STROJE!	
		Nebezpečí pořezání ruky Nebezpečí rozdrcení ruky	
Prostedí stroje: Bezpečnostní dveře CNC brusky		Piktogramy	
			
			
		Riziko	
		VŽDY ZAVÍRAT DVEŘE PŘI PROVOZU STROJE!	
		Vždy před uvedením stroje do provozu zavírat dveře. Nebezpečí vystřelení polotovaru. Nebezpečí poranění brusným kotoučem	
Datum:		Schválit:	
		Vypracoval:	

PŘÍLOHA P IX: INSTRUKTÁŽ BOZP


	Rízený dokument – Dokumentovaná informace BOZP, PO		Dokument
	ZÁZNAM BOZP		
	INSTRUKTÁŽ OBSLUHY STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ		
	Stroj:		
	v. č.:	o. č.	Spis. značka

Obsahové zaměření instruktáže obsluhy strojního zařízení			
Účel:			
Účelem instruktáže je konkrétní informování obsluhy strojního zařízení výrobcem nebo určeným pracovníkem provozovatele o požadavcích pro bezpečné provozování daného stroje a podmínkách pracoviště na základě průvodní dokumentace, zejména návodu k obsluze			
Průvodní, technická dokumentace- dostupnost			
Listinná podoba	správní spisovna	mistr střediska 2520	
CD -ROM		úložiště	
Určené použití dle výrobce:		Kap. 3. 6	
broušení nástrojů s olejem nebo emulzí jako chladícím mazivem na opracování kovů, profilových nástrojů, přebrušování fréz			
provozování ve spojení s chladícím a odsávacím zařízením			
Dílešské určení použití:			
Obráběný materiál a rizika vyplývající z obráběného materiálu -riziko ohně, výbuchu, prach škodící zdraví, aj.			
Specifikace procesních kapalin a ostatních používaných chemických látek a směsí			
	Chladící maziva -12.7.2	Pomocné látky	
	Maziva – centrální mazací agregát		Oleje převodové,
	Maziva- osy		Oleje pro vodící plochy
Konstrukční provedení a funkce stroje a vybavení			
Hardware, SW, skříňový rozvaděč, brousící hlava, pult obsluhy s ovládacím panelem, brusné vřetenno, bezpečnostní zařízení, pracovní prostor, stanoviště obsluhy			
Přípustné příslušenství dle průvodní dokumentace, kap. 3.7			
Chladící agregát		Odlučovač výparů	
Chladíč rozvaděče		Čerpadlo	
Zpětný chladíč oleje		Hasicí zařízení	
Filtrační zařízení - Vomat		Upínací systémy	
Nepřípustné používání – Kap. 3.7			
Broušení, odjehlování obrobků, které se drží v ruce			
Orovnávání a vyvažování brusného tělíska orovnávacími nebo vyvažovacími nástroji, které se drží v ruce			
Používání řezných nástrojů na brusném vřetení pro třískové obrábění namísto brusného nástroje			

	Řízený dokument – Dokumentovaná informace BOZP, PO		Dokument
	ZÁZNAM BOZP		
	INSTRUKTÁŽ OBSLUHY STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ		
	Stroj:		
v. č.:		o. č.	Spis. značka

Nedbání zajištění dveří					
Broušení bez chladícího maziva					
Provozní podmínky- specifikace výrobku – kap. 4					
	Hmotnost, rozměry	Připojení	Chlazení a filtrace	Hladina akustického hluku	Klimatické podmínky
	cca 4. 300kg	Provozní napětí -3x 400 V, 50 Hz	Chladicí systém -800 l	pod 70db	Max. 35° C
	š. 2600 mm	Připojovací výkon 20KVA	Nádrž s čistým olejem - 370 l		relativní vlhkost cca 80 %
	v. 2560 mm	Stlačený vzduch -6 barů/ 8000 l/h	Nádrže na znečištěný olej - 80 l		
	hl. 2300 mm				
Vybavení					
	SW programy- paket				
	Zahřívací program		Technické osy	X,Y,Z,C,A	
	Válcové nástroje		Průměr stopky	3-32 mm	
	Výroba a přebroušování válcových fréz		Max. hmot. Obrobku	20 kg	
	Výroba a přebroušování kuželových fréz				
	Diagnostika chyb				

Předpokládaná rizika při obrábění broušením a upozornění na nebezpečí vyplývající ze strojního zařízení a s tím spojené nebezpečné situace	
Mechanická nebezpečí	
Riziko ztráty stability	Upevnění stroje dle průvodní dokumentace
Riziko destrukce během provozu	Ochranné kryty brousících zařízení
	Přídavné ochranné kryty
Rizika způsobená padajícími, vyvrstvenými předměty	Ochranné kryty zabraňující vyvrstvení částí
	Ochranné kryty zabraňující přístupu do pracovního prostoru
Rizika způsobená povrchy, hranami a rohy	Prostředky pro zabránění náhodnému dotyku brousícího nástroje
Elektrický nebezpečí	
Přívod elektrické energie	OOPP
	Výchozí revize připojení, periodické revize, kontrola krytování, kabelů
	Ochrana před přímým a nepřímým dotykem, krytování, kontrola
Statická elektřina	Uzemnění
Přívod jiné než elektrické energie	Přívod stlačeného vzduchu dle průvodní dokumentace, kontrola připojení
Hluk	Konstrukční řešení, OOPP
Vibrace	Konstrukční řešení, OOPP

	Rízený dokument – Dokumentovaná informace BOZP, PO		Dokument
	ZÁZNAM BOZP		
	INSTRUKTÁŽ OBSLUHY STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ		
	Stroj:		
	v. č.:	o. č.	Spis. značka

Nebezpečí způsobená prachem, dýmem, mlhou	integrováný systém pro odsávání
Opatření proti nebezpečí požáru	Hasicí zařízení ve stroji

Stupně kvalifikace personálu	
Odpovědný pracovník odpovídající za povinnou péči provozovatele a předák	Personál - obsluha
Používání stroje k určenému účelu,	Znalost a porozumění návodu pro obsluhu a údržbu
Provozování stroje v bezvadném stavu	Dodržování pokynů dle technické dokumentace
Pravidelná kontrola, stroje, bezpečnostní zařízení, funkcí	Hlášení změn na stroji ohrožujících bezpečnost
Dostupnost a používání OOPP	
Dostupnost a čitelnost technické dokumentace	
Vykonávání činností kvalifikovaný, autorizovaný a školený personál	
Komplexnost a čitelnost bezpečnostních a výstražných upozornění na stroji	
Dodržování údržbářských a opravářských prací	
A Poučená osoba obsluha	C Odborná síla s technickým vzděláním
B Odborná síla -programátor -seřizovač	D Odborná síla s elektrotechnickým vzděláním

Ovládací systémy, režimy činnosti – předvedení, vysvětlení a osvojení dovedností					
Označení význam a srozumitelnost ovládacích prvků obslužného panelu					
Význam a použití programových kláves, tlačítka pro nouzové zastavení					
Otevírání a zavírání dveří					
Spouštění	Spouštění	Opětovné spouštění			
Zastavení	zastavení pracovní	zastavení bezpečné s odpojením energie od pohonů		nouzové zastavení	
Chybová hlášení					
Režimy činnosti	ruční	seřizovací	poloautomatický	automatický	speciální