

Ergonomie na pracovišti při výrobě sklářských výrobků

Lenka Vašulková

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Lenka Vašulková
Osobní číslo:	L22698
Studijní program:	B1022A020002 Management rizik
Specializace:	Management rizik
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Ergonomie na pracovišti při výrobě sklářských výrobků

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši týkající se ergonomie na pracovišti.
2. Analyzujte současný stav zajištění ergonomických požadavků vybraného pracoviště.
3. Na základě výsledků analýzy vyvoďte závěry a navrhněte ergonomicky vhodné a bezpečné pracoviště.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. BELLANDI Tommaso; ALBOLINO, Sara a BILANCINI Ennio. *Ergonomics and Nudging for Health, Safety and Happiness. Results of SIE 2022*. Springer, 2022. ISBN 978-3-031-28390-1
2. HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum*. Praha: PORTÁL, 2023. ISBN 978-80-262-1968-2.
3. MUKHOPADHYAY, Prabir. *Ergonomics for the Layman Applications in Design*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis GROUP, 2020. ISBN 978-0-367-33499-4.
4. SALVENDY, Gavriel a KARWOWSKI, Waldemar. *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. Fifth edition. Hoboken: Wiley, 2021. ISBN 978-1-119-63608-3.
5. TOMSEJ, Jakub, 2021. *Zákoník práce v praxi: komplexní průvodce s řešením problémů*, 3. vydání. Grada. ISBN 978-80-271-4113-5.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Hoke, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **6. června 2025**

Termín odevzdání bakalářské práce: **4. srpna 2025**

L.S.

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 6. června 2025

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji 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;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem 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, že

- jsem na bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 3.8. 2025.....

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá implementací ergonomie do praxe, konkrétně do úseku opravy forem sloužící k výrobě skleněných obalů. Teoretická část je zaměřena na popis ergonomie, jejího rozdělení, zmíněn je také základní právní rámec. Dále pak na pracovní proces a pozice jež ovlivňují systémy člověka. Poté následuje popis ergonomických rizikových faktorů a jako poslední v teoretické části se nachází představení použitých analytických metod. Praktická část se zaměřuje na konkrétní podnik, kde analyzuje polohy trupu, nohou, krku, paží a zápěstí pracovníků. Další ergonomické posouzení se týká osvětlení a tím možné zátěže zraku, v poslední části probíhá posouzení celkové únavy pracovníků. V práci je provedena analýza RULA, Likertova škála a použití checklistu, které vyhodnocují současný stav dílny v ergonomickém kontextu opravy forem. Na základě výsledků analýzy jsou představeny možné návrhy na opravné řešení, které by přispěly k ergonomicky přívětivějšímu prostředí.

Klíčová slova: Ergonomie, analýza RULA, Likertova škála, checklist.

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the implementation of ergonomics into practice, specifically within the mold repair department serving the production of glass containers. The theoretical part focuses on describing ergonomics, its classification, and also mentions the basic legal framework. Furthermore, it addresses the work process and positions that affect human body systems. This is followed by a description of ergonomic risk factors, and lastly, the theoretical part presents the analytical methods used.

The practical part focuses on a specific company, analyzing the posture of the torso, legs, neck, arms, and wrists of the workers. Further ergonomic assessment concerns lighting and the potential strain on vision; the final section assesses the overall fatigue of the workers. The work uses a RULA analysis, a Likert scale and a checklist to evaluate the current state of the workshop in the ergonomic context of a mold repair shop. Based on the results of the analysis, possible suggestions for repair solutions are presented that would contribute to a more ergonomically friendly environment.

Keywords: Ergonomics, RULA analysis, Likert scale, checklist.

Mé velké díky patří paní Ing. Evě Hoke, Ph.D. za její odborné rady, které mně byly obrovským přínosem a její velkou trpělivost. Díky patří všem zúčastněným pracovníkům při vypracovávání analýz. Rovněž chci také poděkovat mému manželovi za jeho trpělivost po celou dobu mého studia.

Obsah

I.....	13
TEORETICKÁ ČÁST	13
1 POPIS ERGONOMIE	14
2 ROZDĚLENÍ ERGONOMIE	16
2.1 FYZICKÁ ERGONOMIE.....	16
ROZDĚLENÍ FYZICKÉ ERGONOMIE	16
2.2 KOGNITIVNÍ ERGONOMIE	16
ROZDĚLENÍ KOGNITIVNÍ ERGONOMIE	17
2.3 ORGANIZAČNÍ ERGONOMIE	17
ROZDĚLENÍ ORGANIZAČNÍ ERGONOMIE	17
3 HYGIENA RUKOU	18
4 PRÁVNÍ RÁMEC ERGONOMIE NA PRACOVÍŠTI.....	20
4.1 SPOLEČNOSTI V ČR ZABÝVAJÍCÍ SE ERGONOMIÍ.....	21
5 PRACOVNÍ PROSTOR, POZICE A JIMI OVLIVNĚNÉ SYSTÉMY ČLOVĚKA.....	23
5.1 PRACOVNÍ PROSTOR.....	23
5.2 PRACOVNÍ POZICE.....	23
5.3 OBĚHOVÝ A KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM	24
5.4 DÝCHACÍ SYSTÉM	24
5.5 SKELETÁRNÍ SYSTÉM.....	24
5.6 SVALOVÝ SYSTÉM	25
5.7 NERVOVÝ SYSTÉM.....	25
5.8 KOŽNÍ SYSTÉM.....	25
6 ERGONOMICKÉ RIZIKOVÉ FAKTORY	26
6.1 PRACOVNÍ ZÁTĚŽ-SYNDROM VYHOŘENÍ.....	26
6.2 FYZICKÁ ZÁTĚŽ	27
6.3 NEVHODNÁ PRACOVNÍ POLOHA.....	27
6.4 OPAKOVANÁ ZÁTĚŽ	28
7 POUŽITÉ METODY ERGONOMICKÉ ANALÝZY	30
7.1 METODA RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)	30
7.2 CHECKLIST	31
7.3 LIKERTOVA ŠKÁLA.....	32
II.....	33

PRAKTICKÁ ČÁST	33
8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	34
9 ANALÝZA RULA	36
10 CHECKLIST	41
11 LIKERTOVA ŠKÁLA.....	43
11.1 SKUPINA 1	44
VYHODNOCENÍ SKUPINY 1.....	45
11.2 SKUPINA 2	46
VYHODNOCENÍ SKUPINY 2.....	47
12 NÁVRHY ŘEŠENÍ.....	48
12.1 FINANČNÍ ANALÝZA K PROVEDENÍ NÁPRAV.....	53
ZÁVĚR.....	55
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	57
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	60
SEZNAM GRAFŮ.....	61
SEZNAM TABULEK	62
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	63
SEZNAM PŘÍLOH	64
PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK LIKERTOVI ŠKÁLY	65

ÚVOD

Lidská práce je stará jako lidstvo samo. Již od počátku svého bytí, se museli lidé zpočátku jednoduchým způsobem uživit (ulovit a zpracovat zvíře) a postarat se o své základní lidské potřeby. Neustále se však snažili o jakýsi vývoj a zlepšení svých pracovních postupů, tak aby bylo jejich konání efektivnější, jednodušší a měli větší užitek ze své práce. Postupně si vyráběli lepší a lepší nástroje a zpříjemňovali si tak práci i své bydlení, aby jim bylo pohodlnější. Je tedy přirozené, že postupem času se stále lidstvo snažilo o větší pracovní výkon tak, aby mohlo lépe uspokojovat své potřeby. Největším milníkem vedoucím ke zvýšení pracovního výkonu pak přinesla průmyslová revoluce. Zvětšujícím pracovním výkonem, který byl podpořen používáním nových strojů, vznikaly také nemalé potíže odrážející se na zdravotním stavu pracujících. Tento fakt začal formovat bezpečnost práce a také vznikla nová věda Ergonomie.

Ergonomie z řečtiny ergon-nomos (zákon o práci) se jako věda datuje k začátku 20. století. V angličtině se používá termín human factors či human engineering. Prvotní formulaci ergonomie, jak chápat tuto vědu popsal polský vědec Jastrzebowski v roce 1857. Obsahovala všechny činnosti člověka od práce až po zábavu. Dalším představitelem ergonomie byl Murrell, který spolu s ostatními britskými vědci v roce 1949 založil Ergonomickou výzkumnou společnost. Poté následovaly další organizace a projekty zabývající se touto vědou a tím rozšiřovaly poznatky ergonomie. Mezi novodobé vědce, kteří se věnují ergonomii patří například Bellandi, Salvendy, Karwowski a mnoho dalších odborníků této problematiky. V České republice se ergonomií zabývají Gilbertová či Chundela.

Ergonomie v pracovním prostředí tvoří velmi důležitou složku nejen pro zdraví pracujících, ale také pro bezpečnost práce. Neustálým dodržováním vhodného a bezpečného pracovního prostředí lze zmírnit nežádoucí dopady na pracovníka. Ergonomií je třeba se zabývat v každém pracovním odvětví, jelikož není určena jen pro velmi fyzicky náročné profese, kdy lze jasně vidět zátěž pro lidský organismus, ale pro všechny rozličné druhy zaměstnání, kdy vede ke speciálnímu pohledu na konkrétní zátěž a bezpečnost práce, která je s ergonomií úzce spjatá.

Cílem této práce je analýza ergonomie ve sklářském prostředí, přičemž hlavním záměrem je popis konkrétního pracovního místa včetně pracovního postupu, identifikace ergonomických rizik, jejich vyhodnocení a návrh možných řešení. Práce je rozdělena na dvě části. Teoretická část se věnuje obecnému vymezení ergonomie a jejímu vlivu na zdraví

člověka. Praktická část obsahuje analýzu konkrétního pracovního místa pomocí metody RULA, která byla provedena zejména pozorováním a měřením s využitím základních pomůcek, jako je svinovací metr či úhloměr. Dále pak byly využity nástroje jako checklist a Likertova škála, jejíž vyhodnocení proběhlo na základě dotazníkového šetření-dotazník je součástí přílohy této práce.

Sklářský průmysl, který má v naší zemi dlouholetou tradici je důležitým odvětvím nejen po stránce ekonomické, kdy vytváří velké zisky a zaměstnává spoustu lidí. Důležitým faktorem je zde také ekologie a udržitelnost, což je důležité téma nejen pro tuto generaci ale také pro generace nadcházející. To jsou hlavní důvody, díky kterým je potřeba zabývat se zlepšením pracovních podmínek jejich zaměstnanců a zachovávat tak bezproblémový chod skláren.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 POPIS ERGONOMIE

Pojem ergonomie každý může chápat různými způsoby. Spousty odborníků zabývajících se ergonomií používá pro tuto vědu různou definici a posuzuje ergonomii z jiného úhlu pohledu.

Dle Karwowskiho je ergonomie věda zabývající se povahou dvou faktorů, a to člověkem a artefaktem, kdy jde o spojení napohled rozličných věd, které všechny mají vliv na pracovní prostředí člověka.

Výzkumy se v minulých letech především orientovaly spíše postojem k tomu, co už se stalo. V novém pojetí výzkumy kontrolují a předcházejí možným daným problémům. Hlavní operační cíle ergonomie jsou: *„snížení chyb, zvýšení bezpečnosti a zvýšení výkonnosti systému“* (Salvendy a Karwowski, 2021).

Dá se říci, že ergonomie je důležitým aspektem pro pracovníka v různých ohledech jeho práce, ať už duševním či fyzickým a její použití v praxi tak ovlivňuje pracovníka v jeho pracovní náplni. K důležitým faktorům v ergonomii tak patří nejen správná teplota, osvětlení, pracovní poloha, výška pracovního stolu či hluk na pracovišti, ale také design používaných pracovních pomůcek.

Design u používaného nářadí a pracovního nábytku popsal i Mukhopadhyay, kde interpretuje tento faktor jako důležitý z hlediska ergonomie pro pracovníka na konkrétním příkladu. Pracovník rozbíjí kousky uhlí a jeho práce je rozdělena do tří částí. V první části označuje nutnost zdravého pracovníka pro tuto práci. Druhá část poukazuje právě na design kladiva, zejména v části jeho uchopení, které je důležité pro snadnější práci s ním. Třetí část se pak věnuje prostředí, kde je popsán rozdíl mezi vykonáním této práce na plném slunci anebo ve vnitřním prostředí (Mukhopadhyay, 2020). Tento příklad velmi dobře ukazuje propojení různých částí ergonomie v jeden důležitý celek. Propojení těchto jednotlivých druhů ergonomie vede k celkovému lepšímu zdravotnímu stavu pracovníka a tím k přínosnějšímu pracovnímu výkonu, jež je důležitý a hodnotný pro každého zaměstnavatele.

Jak již bylo zmíněno ergonomie se zabývá různými faktory, na které je nutno brát ohled z důvodu vhodnějšího pracovního prostředí a tím zvýšené efektivity pracovníka. Tyto faktory je důležité si přesně popsat, uvědomit a aplikovat je do každého pracovního prostředí.

Hlavním cílem ergonomie je především uplatnit získané vědomosti z „*biologických, technických a psychologických věd*“ a těmito zjištěnými informacemi poté zvýšit výkonnost pracovníka a snížit případné škody na jeho zdraví (Dylevský, 2022).

Ergonomie se zabývá celkovým detailním výzkumem lidské nebo automatizované práce, kdy pozice všech daných předmětů používané k této práci umožňují její vykonávání tak, aby bylo docíleno nejen nejlepšího možného výkonu či výsledného produktu s ohledem na velmi dobrou jakost a také hospodárný provoz. Zároveň dbá na to, aby pracovníci, kteří vykonávají konkrétní práci po dlouhá léta nebyli sužováni vyčerpáním nebo jakoukoli újmou na jejich zdraví (Thömmes, 2018).

Dá se tedy říci, že klíčovým polem působnosti ergonomie jsou různé vědní odvětví jako například psychologie, biomechanika či hygiena práce. Snahou ergonomie je neustálé a důsledné zlepšování pracovních podmínek výběrem vyhovujících nástrojů a zařízení odpovídající formou a velikostí pro danou činnost pracovníků. Jejím záměrem je tedy vytvořit nejlepší a nejvhodnější možné pracovní podmínky pro zaměstnance a zabezpečit jejich zdravotní, duševní i tělesnou spokojenost při zachování maximální bezpečnosti při práci a efektivního výkonu. Ergonomové tedy usilují o odpovídající výběr takových vhodných pracovních pomůcek, jež budou v naprostém souladu s tělesnými schopnostmi daného pracujícího člověka (Pelclová, 2014).

2 ROZDĚLENÍ ERGONOMIE

Ergonomii lze rozdělit do tří hlavních kategorií, kdy tyto kategorie nám pomohou získat jejich pochopení a podrobnější přehled v celé jejich šířce. Toto rozdělení bylo přijato Federací evropských ergonomických společností (FEES), kdy FEES „*poskytuje systematické hodnocení rizik a návrh řešení*“. Mezi hlavní kategorie patří: fyzická, kognitivní a organizační ergonomie (McCauley-Bush, 2012). Rozdělením na tyto tři segmenty lze pozorovat podrobněji pracovní zátěže z různých úhlů pohledu, výrazně lépe pochopit, jak jednotlivé části mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců a v neposlední řadě tak provést potřebná opatření, které pomohou pracovní zátěž minimalizovat.

2.1 Fyzická ergonomie

Jak již vyplývá z přívlastku názvu fyzická, se tato část ergonomie zabývá tělesnou stránkou pracovníka ve vzájemném působení s fyzickým prostředím. Zaměření pak směřuje k anatomických a fyzickým předpokladům pracovníka, které ovlivňují jeho pracovní výkonnost (McCauley-Bush, 2012). Fyzická ergonomie ovlivňuje tedy pracovníka v jeho každodenních pracovních činnostech a jejím správným prováděním lze minimalizovat pracovní zátěž a tím i vznik pracovních úrazů.

Fyzickou zátěž můžeme ještě dále rozčlenit na lokální svalovou zátěž, kdy je možné brát zřetel na pracovní polohy. Právě sem spadá zátěž spojená při manipulaci s břemeny při práci. Posuzuje se pak vynaložená síla svalů, změny pohybu či frekvence opakujících se pohybů (ergonomie.rilsa.cz, 2025)

Rozdělení fyzické ergonomie

Pracovní postoje, zacházení s materiálem, opakovaná fyzická zátěž, poruchy pohybového aparátu, organizace a ergonomie pracovního místa, ochrana zdraví a bezpečnosti při práci (McCauley-Bush, 2012).

2.2 Kognitivní ergonomie

Kognitivní ergonomie se zaměřuje na mentální zátěže pracovníka, které ovlivňují pracovníka při kontaktu s lidmi a také s ostatními částmi spadající do pracovní struktury (McCauley-Bush, 2012). Cílem kognitivní ergonomie je upravit vnímané prostředí tak, aby byla minimalizována mentální zátěž a tím se snižovala případná pochybení pracovníka a

jeho snadnější rozhodování, výsledkem je spokojenost pracovníka a poté lepší pracovní výsledek.

Mezinárodní ergonomická asociace popisuje kognitivní ergonomii specializující se na duševní činnosti jako „*vnímání, paměť, uvažování a motorická reakce*“. Hlavním předmětem je zde pracovní náročnost, proces volby, odbornou způsobilost či pracovní tlak (dbterapie.cz, 2025).

Rozdělení kognitivní ergonomie

Psychická zátěž, volba různých možností, odborné provedení práce, komunikace člověka s počítačem, schopnost člověka pracovat bez chyb, tlaku či napětí, jež vznikají v náročných situacích a ve vzdělávání (McCauley-Bush, 2012).

2.3 Organizační ergonomie

Zabývá se zaváděním nejvhodnějších systémů, organizačních pracovních struktur a procesů tak, aby byla zachována efektivita práce, ale zároveň byl brán ohled na zdraví pracovníků (McCauley-Bush, 2012). Vhodně nastavená organizační ergonomie vede ke spokojenějším pracovníkům, a také k minimalizaci možných zdravotních problémů plynoucích ze stresu či jakéhokoliv jiného přetížení. V České republice je tady tato část ergonomie opomíjená, kdy se staví na důležitější pozici fyzická ergonomie, z důvodů jasně měřitelných údajů. Přitom přehlížení této části ergonomie, může vést k vážným zdravotním problémům pracovníka (prolekare.cz, 2015).

Rozdělení organizační ergonomie

Sdělování informací, vedení lidí ve společnosti, plánování a rozdělování práce, stanovení pracovního harmonogramu, kooperace při práci, možné zapojení zaměstnanců, spolupráce on-line, výrobní procesy a kontrola výrobků či služeb, tak aby splňovaly dané požadavky (McCauley-Bush, 2012).

3 HYGIENA RUKOU

Hygiena rukou, ač se to na první pohled nezdá, má s ergonomií souvislost. Je několik důležitých aspektů v hygieně rukou, které skutečně s ergonomií mají spojitost. Hlavním aspektem dotýkající se přímo ergonomie je fakt, že důkladným mytím rukou se snižuje možnost šíření virů či infekcí a tím se snižuje nemocnost všech zaměstnanců. Tento aspekt byl zkoumán například v Meyerově dětské nemocnici, kdy v roce 2017 byl založen program hygieny rukou, který obsahoval strategickou operační jednotku a jeho cílem bylo upevnit hygienu a tím snížit možné riziko infekce. Důležitým faktorem bylo také zaměření se na optimalizaci pracovních postupů s ohledem na ergonomii. Tento tým byl tvořen mnoha odborníky, například lékaři, ošetřovateli, inženýry, architekty atd. Celý tým pak postupně pracoval v jednotlivých krocích od mapování dávkovače (v roce 2018), plánování služby hygieny rukou (v roce 2019) až po komunikační plán a monitoring. Výsledky se k operačním jednotkám odevzdávaly nejprve měsíčně, později čtvrtletně. Vhodně umístěné dávkovače s mycím gelem (na bázi alkoholu) a viditelně umístěné plakáty neustále vybízely k používání. Tato analytická práce optimalizovala procesy a snížila čas jejich provedení, umožnila správně identifikovat potřeby a lehce je používat. Pomoc přišla nejen ke zdravotníkům a pacientům, ale také k jejich příbuzným. Tento výzkum může vnést nové možnosti v plánování a návrzích do všech pracovních prostředí (Bellandi et al., 2022).

Hygiena rukou je důležitá nejen ve zdravotnictví, jak by se na první pohled mohlo zdát, dá se uplatnit i v dalších pracovních odvětvích.

Například:

Potravinářství-hygiena rukou v potravinářství je důležitým faktorem pro jejich zaměstnance, kdy její správné dodržování je hlavním aspektem jako prevence proti přenosu různých nemocí, jelikož špatně umyté ruce mohou kontaminovat potraviny (Janotová, 2010).

Kadeřnictví, kosmetické salóny-pracovníci těchto oborů musí dodržovat hygienu rukou, jako dezinfekci a používání ochranných pomůcek, aby bylo zabezpečeno hygienické prostředí pro zákazníky (skolenibozp.cz, 2023).

Z výše uvedených poznatků je zřejmá důležitost hygieny rukou, tudíž je důležité, aby zaměstnanci měli přístup k umyvadlu, dávkovačům na mýdlo a nabádali je k tomu informační cedule.

Hlavním důvodem dodržování hygieny rukou při výrobě skla a skleněných obalů v analyzované organizaci je výroba skla, jež slouží jako obalové sklo, které je určené pro potravinové řetězce a je tedy nutné dodržování hygieny z důvodů zaručení bezpečnosti potravin.

Aby byla dodržena nezávadnost obalů určené k potravinovému využití je možné uplatnit normu ČSN EN 15593, jež vychází z norem ISO 9001:2008 a ISO 22000:2005, která přímo vymezuje nároky na hygienu nejen po výrobce potravin, ale také pro výrobce obalů určených na tyto potraviny. Norma udává nejen organizaci managementu ale i hygienické předpisy určené výrobcům potravinových obalů (cqs.cz, 2025).

Pro plně bezpečné použití obalů pro všechny druhy potravin je tedy velmi důležité, aby tyto obaly byly bez jakýchkoliv nečistot, škodlivé kontaminace či by jinak ohrožovaly kvalitu a bezpečnost potravin z uvolněných látek těchto obalů (Státní zdravotní ústav, 2024).

Zabezpečování potřebné hygieny je určené patřičnými normami na základě identifikace rizik a jejich eliminace.

4 PRÁVNÍ RÁMEC ERGONOMIE NA PRACOVÍŠTI

Ergonomií se zabývá velmi mnoho společností ve většině zemí světa. V České republice ergonomii přímo upravuje zákoník práce, který upravuje délku a rozvržení pracovní doby, dále pak povinné přestávky a přestávky mezi směnami. Ergonomie je pak upravovaná dle norem ISO 9241(při práci s počítačem) či ČSN EN614 (ergonomie bezpečnosti strojů, seřízení, provoz atd.). Zákoník práce chrání zaměstnance v zákoně §18 zákoník práce a §1a a 4 a zákoníku práce přímo těmito ustanoveními:

- „Zvláštní zákonnou ochrannou postavení zaměstnance
- Uspokojivými a bezpečnými podmínkami pro výkon práce
- Spravedlivým odměňováním zaměstnance
- Řádným výkonem práce zaměstnance v souladu s oprávněnými zájmy zaměstnavatele
- Rovným zacházením se zaměstnanci a zákazu jejich diskriminace (Tomšej, 2021)“

Ergonomie je spojená s oblastí BOZP a tvoří důležitou součást pro komfortní pracovní prostředí bez rizika. Cílem je tedy vytvořit podmínky práce tak, že všichni pracovníci mají nejvhodnější pracovní podmínky. Zde je zahrnuto správné osvětlení, vhodná velikost pracovního prostředí a zároveň toto prostředí musí být přizpůsobeno všem zaměstnancům, kteří se například střídají ve směně na stejném pracovním místě (Tilhon, 2017).

Zákoník v České republice toto přímo upravuje a to zákonem:

„§ 102 odst. 5 písm. c) stanovuje zaměstnavatelům povinnost, vycházet při přijímání a provádění technických a organizačních a jiných opatření k prevenci rizik ze všeobecných zásad, kterými se rozumí přizpůsobování pracovních podmínek potřebám zaměstnanců s cílem omezení působení negativních vlivů práce na jejich zdraví “ (Tilhon, 2017).

Tento zákon je přímo v souladu s principy přizpůsobení pracovního místa zaměstnancům dle ergonomie. Zaměstnavatelé nemusejí tuto skutečnost vykonávat sami, mohou využívat poradce-odborně způsobilou osobu v prevenci rizik a také poskytovatele pracovnělékařských služeb. Dle vyhlášky č. 79/2013 Sb. jim zajistí odborné doporučení v ergonomii, fyziologii, psychologii či režimu práce, odpočinku nebo při plánování

pracovních míst. Dále mohou zaměstnavatelé využít pomoc od specializovaných akreditovaných center (Tilhon, 2017).

Z výše uvedených informací můžeme tedy říci, že ergonomie je využitelná k předcházení pracovních rizik. Ergonomie jako taková se zaměřuje na vykonávání veškeré práce zaměstnance a přizpůsobuje provádění činností tak, aby chránila zdraví a příjemnou pracovní atmosféru. V každém pracovním prostředí se mohou objevit různá nebezpečí či rizika, mezi které patří například nevhodné pracovní polohy, pohyby či fyzická a psychická zátěž pro zaměstnance. Důležitým faktorem je zde prevence, jejímž cílem je zmenšovat tato rizika na jejich vyhovující míru. Stejně jako zaměstnavatelé i zaměstnanci mají povinnost konat potřebná opatření ke snižování těchto rizik v souladu se zákonem č. 361/2007 Sb. a ergonomickými normami (Král, 2018).

V praxi se prospěšné využití ergonomie definuje dvěma specifickými označeními, a to humanizací a antropocentrismem. Humanizace klade důraz na strojní a technologické zařízení, plánování a uspořádání pracovních míst, kdy je brán ohled na smyslové, duševní a pohybové možnosti zaměstnance, tyto schopnosti pomáhají k identifikaci výši možného pracovního rizika a zajišťují bezpečné pracovní podmínky. Antropocentrismus uzpůsobuje pracovní režim zaměstnance a zohledňuje jeho možnosti, vědomosti a pracovní zručnost. Omezujícím prvkem pro tento výkonnostní systém je sám zaměstnanec. Snížení možné pracovní schopnosti způsobené přesáhnutím přípustné zátěže pro člověka určují ergonomické rizikové faktory (Král, 2018).

4.1 Společnosti v ČR zabývající se ergonomií

V České republice je sice zákonem daný základní podklad, který je nutno dodržovat, přesto se několik společností zabývá ergonomií podrobněji. Konkrétně například Česká ergonomická společnost, která je členem Mezinárodní ergonomické asociace (IEA) a také členem Federace evropských ergonomických společností (FEES). Tato společnost se zabývá nejen ergonomií všemi směry, ale také pořádá výuku, různé přednášky či konference na toto téma. Dále v ČR je několik menších společností (JMK System s.r.o., Ergo Working space, Ergo Interier s.r.o. aj.) zabývajících se touto problematikou, vhodných také pro spolupráci s menšími firmami, kdy řeší především pracovní plochy, stoly či židle.

Na fakultách zaměřených na design, architekturu apod. je ergonomie již součástí výuky. Díky tomu se ergonomie neuplatňuje jen uvnitř organizací, ale také na veřejných místech

jako jsou například autobusové zastávky, městské budovy či parky. V našich městech nyní běžně vidíme úpravy vedoucí k lepší orientaci a vhodnému prostoru pro pohyb zrakově, sluchově či jinak hendikepovaných občanů.

5 PRACOVNÍ PROSTOR, POZICE A JIMI OVLIVNĚNÉ SYSTÉMY ČLOVĚKA

Pracovní prostor znázorňuje celkové pracovní prostředí počínaje vyhovujícím pracovním nábytkem, osvětlením či technickým vybavením sloužící k vykonávání práce. Pracovní prostor přímo ovlivňuje fyzický a psychický stav každého pracovníka, který má pak následně vliv na jeho pracovní výkon a samotné zdraví. Každý pracovní prostor by měl být vhodně přizpůsobený k danému typu vykonávané práce a také k fyzickým a psychickým možnostem konkrétního pracovníka. Jedině tak bude plnit správně svou ergonomickou funkci.

5.1 Pracovní prostor

Hlavním přímým faktorem, který ovlivňuje pracujícího je jeho pracovní prostor ve smyslu pracovního stolu, židle, pracovního přístroje či monitoru, klávesnice a myši. Všechny tyto fyzické předměty mohou jak kladně, tak i negativně působit na tělesný stav pracovníka, který je pak odrazem jeho fyzického zdraví a také pracovního výkonu. Kromě fyzického činitele působí na pracovníka i vzhled pracovního prostoru, důležitým prvkem je barevnost daného prostředí, barvy vytváří pocit tepla či chladu, dále pak mohou uklidňovat, zvyšovat efektivitu případně zvyšovat sebevědomí. Stejně tak důležitým aspektem v pracovním prostoru je vhodné osvětlení. Správné osvětlení je dalším klíčem pro optimální pracovní podmínky, ovlivňuje zrakovou zátěž, která pak může způsobit bolesti hlavy nebo slábnutí zraku. Neméně důležitou součástí působící na pracovníka vzniká při nadměrném hluku, jež může být pro zaměstnance stresujícím či přímo škodlivým pro lidské zdraví. Všechny tyto uvedené faktory působí na pracujícího ve všech pracovních odvětvích a mají velký význam v ergonomii.

5.2 Pracovní pozice

Pracovní pozici či polohu pracovníka můžeme označit za přímý faktor ovlivňující fyzickou stránku zaměstnance. Naše tělo funguje díky deseti hlavními systémy a to „*oběhovým, dýchacím, skeletárním, svalovým, nervovým, imunitním, reprodukčním, močovým, trávicím a kožním*“. Tyto systémy jsou podstatné pro celkové fungování organismu. V ergonomii je třeba se zaměřit na šest z nich a to systémy: oběhové a kardiovaskulární, dýchací, skeletární, svalové, nervové a kožní. Těchto šest systémů mají důležitý vliv na schopnosti fungování pracovníka (McCauley-Bush, 2012). K tomu, aby byla zachována funkčnost těchto systémů

je důležité dbát na pracovní polohu, která na tyto systémy přímo působí. Vhodné pracovní polohy, pohyby a reakce lidského těla na ně zkoumá ergonomie.

5.3 Oběhový a kardiovaskulární systém

Oběhový a kardiovaskulární systém člověka je důležitou součástí nutnou k jeho bytí. Funkce cév a srdce může být ohrožena například sedavým zaměstnáním, kdy pracovník nemění či nemá možnost měnit pracovní pozici. V zákoníku práce sice existuje zmínka, kdy zaměstnavatel je povinen poskytnout pracovníkovi přestávku, tato přestávka je však povinná až po odpracování 6 hodin, mimo tuto povinnou přestávku zákon přímo další přestávku neuvádí (Tomšej, 2021). Je zde proto důležitá správná pracovní pozice, která může být velmi podpořena vhodnou ergonomickou židlí a pracovním stolem.

5.4 Dýchací systém

Podobným problémem je dýchací systém, kdy pro jeho správnou funkci je nutno dodržovat správné pracovní pozice. Nejen při špatném sezení, ale také při nevhodném postoji, může docházet k tzv. hrbení se, kdy dochází k utiskování hrudníku a tím špatnému dýchání. Důležitost v tomto problému je tak právě ve správném držení těla, kdy je tak umožněno plicím pořádně se rozvinout a nadechnout (Creative commons, 2023). I v tomto případě má tudíž velký význam používání ergonomicky tvarovaného nábytku či pomůcek, které napomáhají k vhodnému držení těla. Dýchací systém ovlivňují i přímé faktory například prach či chemické látky, jež mohou být vdechovány. V takovém případě je třeba používání ochranných dýchacích pomůcek jako jsou například respirátory.

5.5 Skeletární systém

Lidská záda mají zakřivení ve tvaru písmene es, který je z boční strany lehce viditelný. Zakřivení člověku umožňuje rovnou mírou zatížit váhu, případně tlumit nárazy. Aby bylo zachované přirozené prohnutí páteře, je vhodné používání vhodně ergonomických židlí tvarově přizpůsobených a kopírujících lidské záda. Takto upravená židle přispívá ke správnému držení nejen zad, ale celého těla a tím zmírňuje jeho bolesti při dlouhém sezení. Správné držení těla nemá vliv jenom na záda, ale také snižuje zátěž svalů, šlach a kloubů. Kromě zmíněného zachování tvaru páteře patří k důležitým faktorům, které nesmí být opomenuty je zvedání pracovních pomůcek či předmětů. Tyto pomůcky a předměty vyžadují

správné ergonomické tvary tak, aby usnadňovaly uchopení předmětů a práci s nimi (Cozy, 2024).

5.6 Svalový systém

Svalový systém zastává podstatnou funkci při pohybu každého člověka a bez jeho správného fungování nelze bez problémů vykonávat jakékoliv zaměstnání. Dlouhodobým a nevhodným přetěžováním svalů při jednotvárných pracovních pohybech může dojít až k jejich chronickému onemocnění. Kdy z malých zjizvených tkání postupně vzniká zánětlivé onemocnění svalů (euc.cz, 2021). Používáním správných ergonomických pracovních pomůcek či občasnou změnou pracovní polohy a tím minimalizováním jednostranné zátěže svalů lze těmto problémům předcházet.

5.7 Nervový systém

Dalším důležitým systémem majícím vliv na pracovníka a jeho pracovní výkon i zdraví je nervový systém. V ergonomii chápeme tento systém jako duševní stav člověka. Vzájemné působení duševního stavu, pracovních podmínek a práce nazýváme kognitivní ergonomie. (Cozy, 2024). Je však důležité brát v potaz nervový systém jako takový, kdy vlivem špatných pracovních poloh může být tento systém často přetížen. Snadno pak mohou vznikat nemoci nervového systému jako například syndrom karpálního tunelu, který vzniká přetěžováním zápěstí. Nemusí se jednat pouze o zátěž při práci s vibrujícími nástroji jako vrtačka, motorová pila a podobně, ale také při práci s počítačem. Postižený touto nemocí může trpět brněním a mravenčením prstů, necitlivostí prstů a podobně (Madar, 2021). Také v tomto případě je více než vhodné používání ergonomicky tvarovaných pracovních pomůcek a tím předcházet nemocem nervového systému.

5.8 Kožní systém

Kožní systém neboli kůže každého člověka je jeho největším orgánem, u dospělého může mít až 2 m^2 , díky němuž má každý schopnost pociťovat různé vjemy jako teplotu či bolest a má termoregulační vlastnosti (Čapek et al., 2018). Je tedy důležité kůži chránit před jejím poškozením, před různými oděrkami, otlaky či popáleninami způsobené nejen teplotou ale i chemikáliemi. Těmto poškozením lze zabránit vhodnými ochrannými pomůckami a také ergonomicky tvarovanými pracovními pomůckami.

6 ERGONOMICKÉ RIZIKOVÉ FAKTORY

6.1 Pracovní zátěž-syndrom vyhoření

V této kapitole se budeme věnovat syndromu vyhoření, jež může způsobit závažný zdravotní problém, na tuto kapitolu navazuje fyzická zátěž, jež má při dlouhodobém působení vliv nejen na fyzický stav člověka, ale také prohlubování psychické zátěže.

S pracovní zátěží se lze setkat ve všech rozličných zaměstnání a v různých směrech zátěže. Jak již byl zmíněno zátěž může být fyzická, psychická či sociální. Takováto komplexní zátěž může být pro pracovníka velmi stresujícím a vyústit až v nebezpečný stav tzv. syndrom vyhoření. Syndrom vyhoření vzniká dlouhodobým přetížením jedince a je závažným problémem. K příznakům vyhoření patří zvýšená únava, snižující se výkonnost, mrzutá nálada či nepozornost (Křivohlavý, 2012).

„Mezi rizikové faktory patří:

- *zvýšená pracovní zátěž*
- *trvalé působení rušivých vlivů*
- *nedostatek samostatnosti a neustálá kontrola*
- *bezohlednost kolegů a nespravedlnost nadřízených*
- *nesoulad mezi hodnotovým systémem pracovníka a firmy“.*

Také neustálé zvyšování pracovních povinností a výkonů, které jsou na pracovníky trvale vyvíjeny, vedou k vyčerpání a poté k syndromu vyhoření. Prevencí tohoto vážného problému je snížení pracovní zátěže, efektivnější rozdělování úkolů a v neposlední řadě dodržování pracovních přestávek (Stock, 2010). Upravení pracovních podmínek je důležitým aspektem pro snížení rizika vzniku syndromu vyhoření a měl by být preferovaný každou organizací.

Obrázek 1 - Příznaky syndromu vyhoření



(zdroj: brainmarket.cz, 2024)

6.2 Fyzická zátěž

Při běžném pohybu v každodenním životě více či méně zatěžujeme náš pohybový systém, ať už jde o zátěž celého těla, rukou či nohou. V zaměstnání tato zátěž může být orientovaná na jednu část těla nepřirozeným pohybem a tím může vznikat poškození pohybového aparátu či jiných souvisejících nemocí. Důležitým ovlivňujícím prvkem fyzické zátěže je například zvedání těžkých břemen, kdy limity na tuto zátěž jsou dané přímo v zákoně č. 361/2007 Sbírky. Daný limit je jiný pro muže a jiný pro ženy. „Pro muže je při občasném zvedání a přenášení 50 kg, při častém zvedání a přenášení 30 kg a při práci v sedě 5 kg. Pro ženy je při občasném zvedání a přenášení 20 kg, při častém zvedání a přenášení 15 kg a při práci v sedě 3 kg.“ Tyto limity jsou počítány při klasické osmy hodinové pracovní době, pokud je tato doba delší například 12 hodin a více, tento limit nesmí být navýšený nad 20 % (Janáková, 2011). Použitím analytických metod můžeme podrobněji identifikovat zátěž (nejen fyzickou) a poté jí předcházet provedením konkrétními změnami na pracovišti.

6.3 Nevhodná pracovní poloha

Pracovní poloha určuje postoj celého těla v pracovním procesu, z časového hlediska, tzn. času stráveného ve stejném postoji a můžeme ji rozdělit na:

Hlavní pracovní polohu, kdy pracovník po většinu pracovní doby zůstává v jedné pracovní poloze, příkladem je práce v sedě u počítače, nebo za prodejním pultem ve stojící poloze.

Doplňkovou pracovní polohu, kde pracovník zaujímá jen krátce při práci na vedlejších činnostech, například při skartaci dokumentů (Dylevský, 2021).

Bohužel některé pracovní polohy mohou být zcela nevhodné pro lidské tělo, tzv. „vnucená nevhodná pracovní poloha.“ Mezi činnosti, které můžeme označovat jako vnucené pro postoj těla patří špatný postoj či poloha trupu jež má dopady na celou postavu v takové míře, že má následky na jednotlivé části těla, „obvykle na trup a horní končetiny, krk a hlavu, nebo naopak nohy a chodidla“ (ergonomie.vubp.cz, 2016).

K častým faktorům, které negativně působí a mají vliv na pracovní polohu jsou:

- Nevyhovující pracovní prostředí či zařízení jako například špatná výška stolu či nevhodná židle.
- Dalším aspektem je nevyhovující rozložení prostoru, kdy může být omezen pracovní pohyb například málo vysoký strop, nedostatek prostoru v potrubí, dále pak žádná možnost pro obměnu pracovního postojů a nemožnost změny pracovní polohy.
- Jako dalším neméně důležitým faktorem negativně ovlivňující postoj pracovníka může být nehodící se design pracovních pomůcek a náčiní, špatné uložení hojně užívaných pomůcek či jejich špatné úchyty a také nevyhovující pomůcky k dané práci.
- Následujícím prvkem působícím na pracovní postoj může být nesprávné uchopení pracovního nástroje, přemísťování či přesunování břemen, fixace materiálu rukou po dobu práce a ruční manipulace s nástroji (ergonomie.vubp.cz, 2016).

6.4 Opakovaná zátěž

Přesto, že dnešní doba umožňuje méně namáhavé práce díky novým technologiím a strojům, kdy pracovníci nemají velkou fyzickou zátěž, ale jejich práce je o to více monotónní. Stále stejné pohyby při práci pak mohou zapříčinit celou řadu muskuloskeletálních chorob. Pokud je pracovník vystaven nevhodným prostředím pouze krátkodobě, způsobí to pravděpodobně pouze únavu, která po vhodné pauze odezní. Jinak je to s dlouhodobým opakujícím se zatížením, jež může vést k trvalému poškození zdraví. Následkem toho vznikají muskuloskeletální onemocnění, nejčastěji jsou to onemocnění svalů, kloubů, šlach či vazů. Kromě těchto onemocnění vznikajících opakovanými pohyby, nastávají i další možné potíže jako snížené soustředění a s tím spojená frustrace s pracovním výkonem práce, která může vést k poklesu úrovně práce. Vhodnými ergonomickými vylepšeními lze snížit nevhodnou

pracovní zátěž, nemoci z povolání či celkové zlepšení pracovních podmínek (Bureš a Sekulová, 2025).

7 POUŽITÉ METODY ERGONOMICKÉ ANALÝZY

V této bakalářské práci bude použita analytická metoda RULA za účelem zjištění zdravotního rizika pracovníků v opravně forem sloužící k výrobě obalového skla. Tato metoda se orientuje na postoj těla a jeho přeměnu při nevhodných pracovních podmínkách.

Tento vědecký postup patří mezi kvantitativní metody, jež pracuje s přesně danými kritérii, měřením a následnou analýzou dat.

Pomocí „náhodných výběrů, experimentů a silně strukturovaného sběru dat pomocí testů, dotazníků nebo pozorování“ lze realizovat kvantitativní výzkum. Takto vytvořené návrhy poté identifikujeme pomocí měření. dále pak provedeme analýzu, v jehož rámci získaná data prozkoumáme a vyhodnotíme.

Tato metoda má svoje pozitiva i negativa.

Pozitiva:

- přináší jasná číselná data
- poměrně rychlý rozbor dat
- dané zjištění není závislé na výzkumníkovi

Negativa:

- jednotlivé sekce a poznatky aplikované ve výzkumu se nemusí shodovat s místními neobvyklostmi
- pracovník výzkumu si nemusí vždy všimnout všech zvláštností, z důvodů zaměření jen na jeden daný objekt a jeho testování, a ne na rozvíjení poznatků (Hendl, 2023).

7.1 Metoda Rula (Rapid upper limb assessment)

RULA je analytická metoda vhodná pro provedení analýzy ergonomie na pracovištích, kdy je možná zátěž horních končetin. Její specifikací je vyhodnocování krku, trupu, ramenou, předloktní či zápěstí. Cílem je pomocí vypočítaného skóre uskutečnit nápravné řešení negativního zjištění. K výpočtu analýzy slouží tři základní části postupu a to konkrétně: část první je složena z pozorování a volby polohy, kterou lze označit za rizikovou a je vhodná k posouzení, druhá část se týká vyhodnocení a zapsání naměřených hodnot pohybů, posledním krokem je záznam finálních hodnot a případná nutnost či možnost řešení k nápravě

(www.altaxo.cz, 2019). Touto metodou proběhne analýza krku, v níž se ohodnotí ohyb, otáčivý pohyb a naklánění krku na stranu. Dalšími analyzovanými částmi těla budou paže, lokty a zápěstí. U paží se zhodnotí rovnoměrný pohyb obou paží a míra zátěže při jejich zvedání. Následně bude provedena analýza loktů, při nichž se zaměří na ohyb lokte a dále jeho přirozený pohyb. Posouzení zátěže zápěstí bude provedeno jako poslední s metodou RULA. Půjde zde o zátěž ohybu zápěstí, správný směr jeho natočení a intenzita zatížení.

Obě analýzy proběhnou formou detailního pozorování pracovníků v reálném čase, kdy všechny údaje budou zapisovány do tabulek s bodovým hodnocením a jednotlivé body pak přiřazeny do příslušných kategorií.

U obou analýz budou použity nadále výrazy flexe (ohyb) a extenze (natáhnutí), které jsou používány nejen v anatomii ale také ergonomii a slouží k přesnému popisu pohybu

Kromě těchto dvou analytických metod, které budou v této práci použity, existují i jiné metody s konkrétním zaměřením. Měření fyzické zátěže lze provést například metodou OWAS (Ovako Work Analysis System), tato metoda posuzuje pozorováním zátěž těla, rukou, dolní části těla a celkové zátěže, metodou NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) kdy je jejím cílem měření manipulace s břemeny (apos.sk, 2015). Psychickou zátěž lze analyzovat například MBI (Maslach Burnout Inventory) jejíž cílem je měření syndromu vyhoření, metodou PDC (Perceived Stress Scale), která zhodnocuje výši stresu, jež může pracovník pociťovat či Likertovou škálou.

7.2 Checklist

Checklist je metoda, kterou lze zhodnotit pracovní místa z ergonomického pohledu. Obsahuje různé množství a typů srovnávacích dotazů, za jejichž pomocí lze provést průzkum daného pracoviště, zda vyhovuje ergonomickým požadavkům. Analýzu mohou vyplnit sami pracovníci nebo lze využít k provedení analýzy ergonomista či bezpečnostního technika apod. Samotné checklisty obsahují různé otázky k vyplnění. Na výběr jsou pak odpovědi kladné či záporné (altaxo.cz, 2019). Checklist můžeme využít takřka ve všech odvětvích lidského působení, kdy umožňuje použití k posouzení, zda je ve shodě s normami či standardy. (managementmania.com, 2017)

7.3 Likertova škála

Likertova škála, kterou v roce 1932 vytvořil Rensis Likert, je hodnoticí metoda využívající dotazník s odpověďmi obodovanými nejčastěji na pětibodové až sedmibodové škále. Dá se říci, že tato kvantitativní metoda odstupňovaně hodnotí dané odpovědi, od velmi záporného nesouhlasu až po velmi kladný souhlas. Likertova škála se rozděluje do dvou základních typů, a to na Unipolární a Bipolární. Unipolární typ provádí měření jen v jednom směru, v podstatě dotazovaný buďto například souhlasí nebo spíše souhlasí s uvedenou otázkou. V bipolárním typu lze hodnotit dva protichůdné pohledy jako souhlas x nesouhlas. Postoje ovlivňují naše chování, ale nelze je hned vidět. Abychom je pochopili, musíme sledovat, co člověk říká nebo jak se chová. Proto se v dotaznících s Likertovou škálou zkoumají různé stránky postojů. Likertova škála pomáhá sbírat odpovědi jednotným způsobem, takže všichni účastníci odpovídají na stejné otázky stejným způsobem. Díky tomu jsou výsledky spolehlivější a snadněji se mezi sebou porovnávají. Tento typ škály je také užitečný, když potřebujeme získat hodně dat od velkého počtu lidí, což je ideální pro rozsáhlé průzkumy (Tranová, 2025). Tato metoda je vhodná k posouzení psychické únavy a fyzického vyčerpání pomocí pocitového popisu jednotlivých pracovníků a z tohoto důvodu bude taktéž použita v této práci.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato bakalářská práce se zaměří na ergonomii ve firmě na Jižní Moravě, která se zabývá výrobou skleněných obalů, které jsou určeny především jako obaly k potravinářským účelům, a tím je ovlivněna nejen výroba, ale také následné skladování těchto skleněných obalů, jež musí splňovat hygienické a bezpečnostní normy. Společnost vyrábí udržitelné skleněné obaly, kdy hlavními a základními surovinami k výrobě skla používají materiály jako křemičitý písek, sodu, dolomit, živec a vápenec. Udržitelnost spočívá především v recyklování použitého i jinak znehodnoceného skla, kdy je snaha o co nejkratší cestu k základnímu zdroji, a to ke střepům, jež jsou součástí výrobního materiálu nových obalů. Při výrobě tato organizace zároveň sleduje svou ekologickou stopu a měří emise uhlíku. Do budoucna chce i nadále snižovat ekologickou stopu a zvyšovat udržitelnost celé výroby. Při samotné výrobě skla, jak již bylo zmíněno je důležitá hygiena, nejvíce při balení skleněných obalů, kde je nutné při manipulaci s nimi dodržovat hygienu tak, aby nedošlo k jejich případné kontaminaci. Zaměstnanci musí mít nasazeny rukavice a není možné nosit na ruku prsteny či jiné šperky na kterých by mohly ulpívat nečistoty a způsobit tak znečištění obalového skla.

Samotná výroba je rozdělena na více úseků, tzv. horký konec, studený konec, opravná forem a čistírna. Analýza a popis ergonomie v organizaci se uskuteční v úseku opravný forem, použity budou metody RULA, Checklist a Likertova škála. Samotné měření proběhne aplikací Luxmetr, měřením svinovacím metrem, pozorováním a dotazníkem, který obdrží každý pracovník opravný forem. V této analýze bude měření provedeno na zaměstnancích pracujících na opravě sklářských forem, při plném provozu ranní směny z důvodu objektivnosti výsledků. Měření bude probíhat v průběhu pracovní činnosti zaměstnanců, kteří budou vykonávat práci nejvíce v sedící poloze.

Proces výroby skleněných obalů sebou přináší velmi vysoké nároky na jejich kvalitu a přesnost opravy sklářských forem sloužících k odlévání skleněných obalů. Každá možná nepřesnost opravy či nedodržení tolerance znamená v konečném důsledku nekvalitní skleněný výrobek a riziko následné reklamace zákazníka a tím příliš velké finanční ztráty.

Oprava spočívá v kontrole daného stavu a rozměru formy dle přiložené dokumentace. V případě, že zaměstnanec vyhodnotí jakoukoli závadu, přistupuje k opravě formy. Ta spočívá v navaření poškozených nebo opotřebovaných částí formy, její napasování a vymezení podélných zámků (podélné zámkové slouží ke spojení a rozdělení formy, jež lze rozložit na

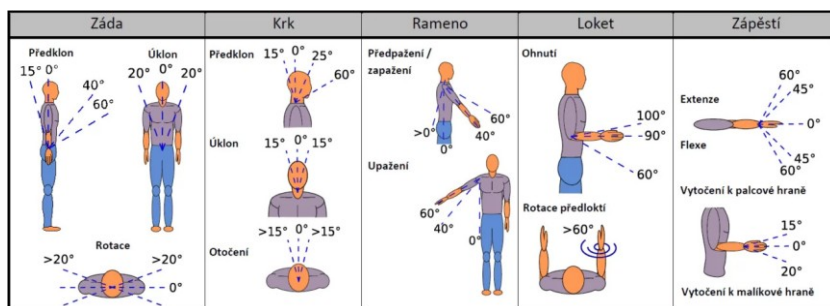
dvě půlky a v takto rozloženém stavu se také opravuje). Poté následuje vybroušení navařených ploch do požadovaného rozměru při minimálním úběru původního tvaru formy, to je hodně důležité pro zachování obsahu opravované formy. Broušení formy se provádí pneumatickými bruskami a různými druhy a rozměry brusných kotoučů. Následně manipulační dělník strojně vyleští dutinu formy a provede její ochranný nástřik. Pasování provádí pracovník ve stoje vložení formy do svěráku a po provedení úkonu přechází na broušení, které zaměstnanec provádí v sedě. Za jednu hodinu pracovník opraví v průměru tři formy. Dílna opravny forem má deset základních pracovních stolů, které jsou v řadě za sebou, odděluje je dělící zeď, na které jsou umístěny pracovní pomůcky. Tyto pracovní místa jsou identická nejen svými rozměry, ale také vybavením pracovních pomůcek a jejich uložením.

9 ANALÝZA RULA

Metodou RULA proběhlo měření pozorováním polohy trupu, krku, paží a zápěstí. Samotný prvotní zápis mnou provedený probíhal zapsáním do bloku u každého pracovníka zvlášť, kdy byly vypsány jednotlivé polohy a k nim zapisovány naměřené úhly a postřehy např. náklony na stranu a podobně. Dále pak následovalo samotné zapsání do tabulek. Jednotlivé zátěže byly obodovány v rozsahu 1-7 bodů, poté následovalo sečtení bodů a zapsání jednotlivého skóre do tabulek. Tohoto měření se zúčastnilo z deseti pracovníků pouze šest z důvodu objektivnosti, jelikož jejich opravované formy měly stejné rozměry. Pracovní stůl a nastavitelné židle mají všichni zaměstnanci stejných rozměrů, tak jako uložení pracovního nářadí a velikosti pracovního prostoru (volný prostor od desky pracovního stolu po oddělovací příčku je 107 cm). Výška pracovní plochy stolu je 78 cm + výška opravované formy 23 cm, výška pracovníků byla průměrná cca 175-180 cm, výška pracovníků však neměla na měření velký vliv, jelikož každý pracovník má možnost si upravit výšku své židle a tím si upravit svou pracovní polohu. Měření proběhlo pouze v sedící poloze.

Při této analýze byly zjištěny i další faktory ovlivňující správnou ergonomii. Jedním z nich je nevhodné umístění pracovních pomůcek, konkrétně brusek. Tyto jsou umístěny na oddělovací zdi jednotlivých pracovních míst a každý pracovník se musí nepřírozeně otáčet při každém jejím použití. Dalším zjištěným nedostatkem je vyvýšená podlaha každého pracovního místa dřevěným modulem. Tyto dřevěné moduly jsou velmi opotřebované a u pěti pracovních stolů se prohýbají a nejsou tak příliš stabilní, čímž může hrozit riziko úrazu. Nevhodné jsou také pracovní židle, které jeví známky značného opotřebení, navíc mají velmi malou opěru zad a při vyšších postavách pracovníků jsou zcela nevhodné, jelikož nepodpírají celou část zad.

Obrázek 2 - Přehled rizikových pracovních poloh



(zdroj: zdravypodnik.cz, 2021)

Na následujících dvou obrázcích je pro představu znázornění naměřených úhlů krku a zápěstí pracovníka. Zápěstí je vychýlené přibližně o 30° , krk je předkloněn přibližně o 30° . Měření je zakresleno dle vzoru obrázku číslo dva.

Obrázek 3 - Ukázka úhlu zápěstí



(zdroj: vlastní)

Obrázek 4 - Ukázka úhlu krku



(zdroj: vlastní)

Bodové hodnocení

1-2 velmi nízké riziko, není třeba řešení

3-4 vyšší riziko, je vhodné provést opatření

5-6 velmi vysoké riziko, nutnost provést opatření co nejdříve

7 kritické riziko, nutnost provést opatření ihned

Tabulka 1 - Analýza polohy trupu

Poloha trupu	Body	Jiné faktory	Dodatečné body	Celkové body
Flexe trupu o 30°	2	Práce v sedě	+1 za 7,5h zátěže	3
Flexe trupu o 50°	3	+Zvedání formy	+1+1 za 7,5h zátěže	
		+odkládání, náklon	+1	6

(zdroj: vlastní)

Vyhodnocení

Při provedení analýzy polohy trupu se ukázalo, že pokud je flexe trupu mírná není nutné provádět opatření, při větší flexi o 50°, která vzniká mimo jiné tím, že pracovník formu zvedá, odkládá na stranu či provádí náklon k formě tak, aby viděl dovnitř opravované formy a podobně je provedení opatření nutností.

Tabulka 2 - Analýza krku (vlastní zpracování)

Poloha krku	Body	Jiné faktory	Dodatečné body	Celkové body
Flexe krku o 20°	2		+1 za 7,5h zátěže	3
Flexe krku o 30°	3	Otáčivý pohyb	+1 za 7,5h zátěže	4
Otáčivý pohyb	3	Náklon na stranu	+1	4

(zdroj: vlastní)

Vyhodnocení

Během oprav forem pracovníci svůj krk často otáčejí a různě naklání na stranu z důvodu nezbytné nutnosti náhledu do dutiny formy a kontroly právě broušeného místa. Jelikož zde byla naměřena vyšší míra zátěže je nutné provést náležité opatření a zmírnit tak dopady možné zátěže pro pracovníky.

Tabulka 3 - Analýza paží

Poloha paží	Body	Jiné faktory	Dodatečné body	Celkové body
Nerovnoměrný pohyb	2	broušení, svařování	+1 za 7,5 h zátěž	3
Rameno zvýšené o 20°	2	+1, zvedání formy	+1 za 7,5 h zátěž	4
Rameno zvýšené o 30°	3	+1, opakování pohybu	+1 za 7,5 h zátěž	5

(zdroj: vlastní)

Vyhodnocení

Na základě provedeného měření bylo zjištěno vyšší zatížení paží, a to při obou měřených úhlech. Toto může při dlouhodobém působení eventuálně vést přetěžování svalů paží a tím ke vzniku reálných zdravotních potíží. Z toho důvodu je nutné realizovat vhodné ergonomické opatření, která by vedla ke zmírnění nadměrné zátěže a zároveň k celkovému zlepšení pracovních podmínek.

Tabulka 4 - Analýza zápěstí

Poloha zápěstí	Body	Jiné faktory	Dodatečné body	Celkové body
Intenzita zatížení	1	+1 Vibrace(broušení)	+1 za 7,5h zátěž	3
Flexe zápěstí o 20°	2	+1 tlak na formu	+1 za 7,5h zátěž	4
Flexe zápěstí o 30°	3	+1 tlak na pomůcky	+1 za 7,5h zátěž	5

(zdroj: vlastní)

Vyhodnocení

V poslední části měření metodou RULA byly zjištěny tyto výsledky zkoumání: zátěž zápěstí při flexe o 20° je vyšší, při flexe o 30° dosahuje velmi vysoké riziko zátěže a vyžaduje provedení nápravného opatření. Zvláště zvýšená intenzita zatížení byla zaznamenána také při vibracích či broušení a je tedy také vhodné provést nápravné opatření vedoucí ke zlepšení podmínek při práci.

10 CHECKLIST

Pomocí checklistu bylo uskutečněno měření zátěže zraku, kdy kromě pracovníkových rukou je zrak jeho další hlavní a důležitý pracovní nástroj. Pracovní pozice a náplň práce je stejná jako u předchozích měření, za stejných podmínek a při ranní směně. Měření se zúčastnilo 7 pracovníků, jež byly mnou dotazováni na jednotlivé otázky (uvedeny níže) a ty pak byly mnou zaznamenány a zpracovány.

Každý pracovník má své osvětlení pracovního stolu, hlavním světlem je LED zářivka s bílým světlem o délce 120 cm, dále jsou na jeho stole dvě menší halogenové lampy, které si může pracovník sám přizpůsobovat a polohovat, tak jak on sám zrovna potřebuje. Při zapnutí všech tří osvětlení se pohybovala síla osvětlení vždy přes 2000 luxů což je dostačující osvětlení. Síla osvětlení byla změřena v nejvíce používaném místě, kde si pracovníci pokládají opravovanou formu, a to nad odsáváním zabudovaném v pracovním stole. Druhým rizikovým faktorem zatěžující zrak pracovníků jsou změny světla, kdy při přímé práci s formou je pracovník oslněn silným světlem, poté například při podávání pracovní pomůcky následuje velký světelný rozdíl. Přesnost je dalším faktorem ovlivňující zrak pracovníků, kdy pracovník opravuje formu s přesností 0,1 mm, dále formu vizuálně kontroluje, a to způsobuje velkou námahu pro zrak. Posledním a nejvíce zjištěným zatěžujícím faktorem se ukázaly být odlesky samotné formy. Odraz světla odbroušené části formy se tímto úkonem velmi nepřírodně leskne a může tak způsobovat poškození zraku.

Kromě těchto uvedených analyzovaných faktorů, může zrak poškozovat i samotné broušení forem. Při broušení návarů na opravovaných částech formy, pracovník v některých případech extrémně zatěžuje svůj zrak, nejvíce v případě, kdy provádí broušení s pneumatickou bruskou, hluboko v dutině formy, kde je často malý prostor, který je navíc částečně zakrytý samotnou bruskou. Pracovník v takovém případě na opravované místo dobře nevidí, musí často přenastavit lampu, aby vůbec dokázal operaci bezchybně zvládnout.

Podmínky pracovníků

Je velká intenzita světla?	Ano +	Ne
Mění se síla světla?	Ano +	Ne
Je nutné přesné měření?	Ano +	Ne
Jsou časté odlesky?	Ano +	Ne

Při tomto posouzení byly ve čtyřech případech pouze odpovědi ano, což ukazuje na přítomnost několika rizikových faktorů zrakové zátěže. Tato skutečnost představuje zvýšené nároky na zrak pracovníků, které mohou vést k únavě pracovníků či jejich dlouhodobějším zdravotním obtížím. Z tohoto důvodu je nezbytné provést ergonomické opatření, které pomohou snížit zátěž a zlepšit tak pracovní podmínky.

Individuální faktory mající vliv na zátěž zraku

Je pracovní stůl dostatečně osvětlený?	Ano +	Ne
Dopadá na pracovní stůl denní světlo?	Ano	Ne +
Mají pracovníci pravidelné kontroly zraku?	Ano +	Ne
Mají pracovníci k dispozici ochranné brýle?	Ano +	Ne

Při posuzování individuálních faktorů, které mají vliv na zrakovou zátěž bylo zjištěno, že jen v jednom případě byla zaznamenaná odpověď ne, zatímco v ostatních bodech byly odpovědi ano. Toto zjištění lze zhodnotit jako pozitivní výsledek, který svědčí o příznivých podmínkách při práci. Jako jediný nedostatek zde byl identifikován jako nedostatek denního světla, jež by dopadal přímo na pracovní stůl.

11 LIKERTOVA ŠKÁLA

Likertovou škálou proběhla analýza celkové únavy nejen fyzické, ale také psychické. Dotazník byl mnou zhotoven pomocí online nástroje Survio. Pro objektivnost bude výsledek dotazníků rozdělen do dvou skupin. Přestože byl dotazník anonymní, byli pracovníci požádáni, zda by neuvedli v dotazníku svůj věk. V první skupině budou pracovníci ve věku od 50 do 54 let, kdy v tomto věku vyplnilo dotazník sedm zaměstnanců. Druhá skupina bude ve věku od 55 do 61 let, v tomto věkovém rozpětí vyplnili dotazník 4 zaměstnanci. Tímto rozdělením lze provést porovnání celkové únavy pracovníků v rozdílném věkovém rozhraní. Přestože dotazník obdržely obě směny pracovníků, použito bylo pouze 11 na místo 20. Jelikož někteří pracovníci dotazník neodevzdali nebo byl špatně vyplněn a nebylo možné jej použít.

Bodování odpovědí pro obě skupiny

Zcela nesouhlasím-1 bod

Spíše nesouhlasím-2 body

Souhlasím-3 body

Spíše souhlasím-4 body

Zcela souhlasím-5 bodů

Ukázka výpočtu kompletního výpočtu na první otázce

Souhlasím (5 odpovědí) $5 \times 3 = 15$

Spíše souhlasím (1 odpověď) $1 \times 4 = 4$

Zcela souhlasím (1 odpověď) $1 \times 5 = 5$

Celkový počet bodů $15 + 4 + 5 = 24$

Celkový počet odpovědí $5 + 1 + 1 = 7$

11.1 Skupina 1

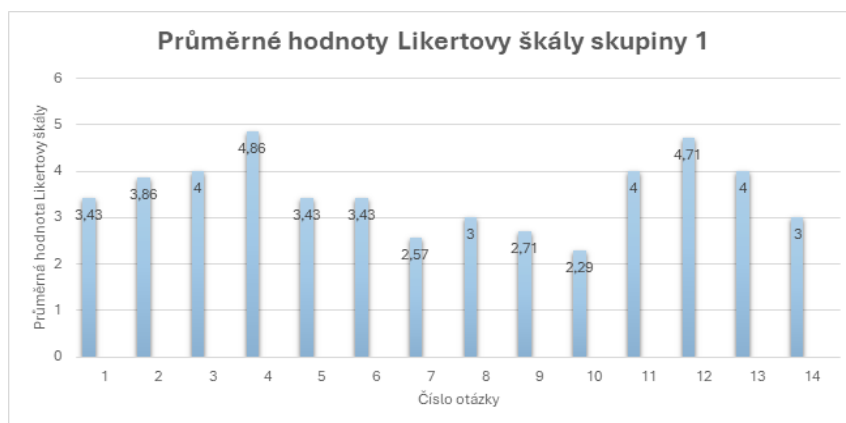
Tabulka 5 - Výpočet Likertovy škály

Otázka	Zcela nesou - hlasím	Spíše nesou - hlasím	Souhla - sím	Spíše souhla - sím	Zcela souhla - sím	Průměrná hodnota
1			5	1	1	3,43
2			2	4	1	3,86
3			3	1	3	4
4				1	6	4,86
5		2	2	1	2	3,43
6			5	1	1	3,43
7		1	5	1		2,57
8		2	4		1	3
9		4	2		1	2,71
10	3	2		1	1	2,29
11			3	1	3	4
12				2	5	4,71
13			2	3	2	4
14		2	3	2		3

(zdroj: vlastní)

Průměrná hodnota $24/7=3,43$, daná hodnota je blíže k souhlasu. Celkový průměr všech otázek je 3,52, tzn. že výsledek odpovědí je souhlasím.

Graf 1 - Průměrné hodnoty v grafu



(zdroj: vlastní)

Vyhodnocení skupiny 1

Výsledek zkoumání 3,52 ukazuje pouze průměrnou hodnotu, kdy pracovníci pocít'ují mírně zvýšenou únavu. Z toho desátá otázka má nejnižší hodnotu, dále pak otázky sedm a devět mají také nízkou hodnotu. Tyto zaznamenané hodnoty lze vnímat velmi pozitivně, naopak otázky čtyři a dvanáct mají hodnoty vyšší a jsou vnímány značně negativně a je třeba se na tyto zjištěné aspekty zaměřit a zlepšit tak podmínky zaměstnanců při práci.

11.2 Skupina 2

Tabulka 6 - Výpočet Likertovy škály

Otázka	Zcela nesou - hlasím	Spíše nesou - hlasím	Souhla - sím	Spíše souhlasím	Zcela souhlasím	Průměrná hodnota
1			1	2	1	3
2			1	2	1	3
3			1	2	1	3
4			1	1	2	4,25
5			3		1	3,5
6	1	2			1	2
7			2	1	1	3,75
8		1		2	1	3,75
9		2		2		3
10	2	1			1	2
11			3	1		3,25
12			1	2	1	4
13		2		2		3
14		1	2		1	3,25

(zdroj: vlastní)

Graf 2 - Průměrné hodnoty v grafu



(zdroj: vlastní)

Vyhodnocení skupiny 2

Výsledek celkové průměrné hodnoty druhé skupiny je 3,2 a rovněž spadá do průměrné hodnoty souhlasím, kdy pracovníci pocítují pouze mírně zvýšenou únavu. Oproti první a mladší věkové skupině je tento výsledek nižší o 0,32 což je překvapivě pozitivní. Otázky šest a deset mají velmi nízkou průměrnou hodnotu a lze je vnímat pozitivně, otázka čtyři má naopak průměrnou hodnotu vyšší a tím ji lze vnímat negativně.

V obou skupinách má shodně negativní hodnotu otázka číslo čtyři a na tento aspekt by bylo dobré se zaměřit především.

12 NÁVRHY ŘEŠENÍ

1. Analýzou metodou RULA bylo zjištěno, že během opravy forem byla zaznamenána střední zátěž v oblasti trupu. Stěžejní je zde pro pracovníka samotné zvedání a přenášení forem, otáčení se a opakování stejných pohybů. Na základě tohoto zjištění je nutné provést vhodné opatření a ergonomicky zlepšit pracovní místa. Dalším měřením byla zjištěna vyšší zátěž na krk, paže a velmi vysoká zátěž na zápěstí. Řešením vedoucí k minimalizaci zátěže jsou tyto vhodná opatření: jako prvním a zásadním opatřením je výměna pevné pracovní desky za pracovní desku s možností nastavení výšky, další možností, jak snížit zátěž je pořízení opěrek či silikonových podložek pod lokty či předloktí, vhodnou pomůckou by mohl být držák na samotné formy, kde by pracovník formu zafixoval a tím by ji nemusel držet po celou dobu opravy. Doplnkový prvek pro snížení zátěže je zaškolení pracovníků k provádění strečinkových cvičení, které pomáhají připravit na samotný pracovní výkon a tím snížit přílišnou námahu svalů.

Návrh řešení

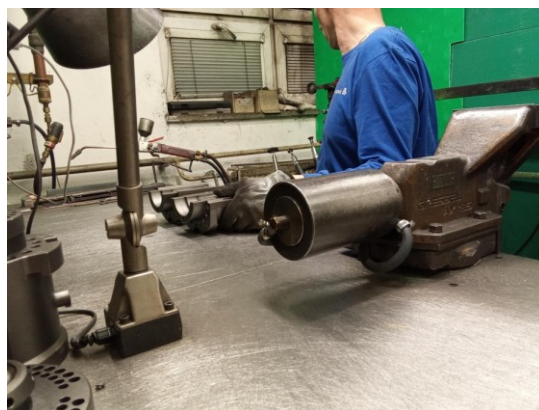
A) Opravář forem používá při opravách pět pneumatických brusek, z nichž je každá osazená jiným typem brusného kotouče, tak aby mohl zvládat různé operace při opravách forem. Brusky jsou připojeny k tlakovému rozvodu vzduchu a jsou uloženy v držáku, který je umístěn na pravé straně za zády opraváře (nevhodné umístění brusek lze vidět na obrázcích pět a šest). Toto řešení ho nutí při každém vyjmutí a následném vrácení pneumatické brusky do držáku vytočit trup v sedící poloze přibližně o 45°. Toto je při častém používání příliš velká zátěž pro trup pracovníka. Z tohoto důvodu navrhuji vhodnější řešení problému, a to umístění pneumatických brusek do držáku po pravé ruce opraváře v jedné rovině jeho trupu, tak aby odpadla nutnost otáčení pracovníka.

Obrázek 5 - Nevhodné umístění brusek



(zdroj: vlastní)

Obrázek 6 - Otáčející se pracovník při podávání brusky



(zdroj: vlastní)

B) Dalším zjištěným faktorem k řešení je omezení zvedání forem, toto zlepšení je již v procesu, společnost plánuje naistalovat u každého pracovního místa pneumatische manipulační rameno pro zvedání a přemísťování těžkých forem. Pneumatické manipulační rameno bude pracovníkem ovládáno prostřednictvím ovládacího panelu, který bude umístěn přímo na rameni. Toto rameno se bude pohybovat v horizontálním i vertikálním směru. Pomocí tohoto zařízení bude pracovník přemísťovat formy z palety umístěné vedle pracovního místa na pracovní plochu a odpadne tím ruční přenášení formy pracovníkem.

C) Při probíhající analýze byl zjištěn špatný stav většiny pracovních židlí. Tyto židle mají sice možnost nastavení výšky sedadla, nikoli však nastavení opěrky zad. Jednotlivé krajní části židlí se začínají mírně ulamovat (viz. názorný obrázek č.7) a tímto je snížena jejich bezpečnost. Navrhují pořízení nových pracovních židlí. Je samozřejmostí, že nové židle musí splňovat určité parametry, jako nehořlavý materiál, celkovou odolnost a podobně.

Nicméně jsou dnes na trhu židle, které tyto potřebná kritéria splňují a zároveň mají polohovatelnou opěrku zad, úhlově nastavitelnou opěrku hlavy či bederní podložku s možností nastavení hloubky dle potřeb daného zaměstnance. Za zvážení stojí pořízení ergonomicky tvarované gelové podložky na sedací část každé židle. Gelové podložky zmírňují tlak při dlouhém sezení a tím mírní bolesti zad.

Obrázek 7 - Nevhodná židle



(zdroj: vlastní)

D) Posledním zjištěním při prováděné analýze byla nevyhovující dřevěná podesta v pěti pracovních boxech. Navrhuji provést výměnu za ocelovou podestu, ocel je daleko bezpečnější materiál než dřevo, předností ocele je její velká odolnost a mnohem delší životnost.

2. Provedením checklistu bylo zjištěno vysoké riziko možného poškození zraku pracovníků. Jako snížení rizika je vhodné zavedení vícero opatření. Mým návrhem na zlepšení jsou ochranné brýle se speciálním filtrem pro snížení kontrastu světla, matné povrchy nástrojů a pracovních pomůcek, tak aby nebyly vytvářeny zbytečné odlesky (viditelné na obrázcích osm a devět). Dále pak proškolení pracovníků k používání pravidla 20-20-20, kdy se pracovník každých dvacet minut podívá po dobu dvaceti sekund do dálky a tím částečně provede regeneraci svého zraku. Hlavním řešením je pořízení difuzního osvětlení, kdy vzniká rovnoměrněji rozložené světlo a tím by bylo možné zamezit tvoření odlesků.

Obrázek 8 - Odlesky formy



(zdroj: vlastní)

Obrázek 9 - Odlesky formy



(zdroj: vlastní)

3. Při hodnocení Likertovy škály, bylo zjištěno v první a druhé skupině pracovníků negativní hodnocení otázky 4. Otázka číslo čtyři zněla, zda v průběhu pracovní doby pociťuje zaměstnanec bolesti zad, rukou či nohou. V tomto problému se naskytuje hned několik vhodných řešení, které dále navrhuji.

Zásadním řešením je v tomto případě výměna pracovních židlí, které budou mít vyšší opěrku zad, jež poskytnou záďům větší oporu. Dále pak by tato židle mohla poskytnout větší komfort při sezení, pokud bude mít anatomicky tvarovanou bederní opěrku.

Vhodnou ergonomickou pomůckou, kterou je možné používat při práci nejen v sedě, ale také ve stoje je ergonomická podložka pod nohy. Tyto podložky mají velmi prospěšný vliv nejen na úlevu nohou, ale také na úlevu zad, kdy působí na lepší krevní oběh v nohou a tím prokrvují bederní část zad. Tyto podložky se vyrábí i v protiskluzovém a statickém provedení a byly by tudíž bezpečné i pro tuto profesi.

Řešením pro snížení bolesti rukou je výměna klasického náradí, kdy kladívko či šroubovák, které pracovníci často používají při své práci, mají ještě obyčejnou dřevěnou rukojeť za náradí se správně tvarovanou ergonomickou rukojetí. Takto tvarované náradí zmenší náročnost při práci s nimi. Dále pak vhodnější umístění náradí, které je častěji používané, uložení těchto nástrojů mají pracovníci vhodně po pravé ruce, pouze jeden pracovník po levé, jelikož je levák. Ergonomické rukojeti by byly vhodné i na ostatní náradí jako jsou například pneumatické brusky, které by navíc mohly být opatřeny antivibrační funkcí, jež utlumí vibrace rukou. Dalším vhodným řešením nejen proti bolesti rukou by bylo během pracovní doby provádění občasného protahovacího cvičení, kdy si pracovníci mohou narovnat záda, provést extenzi rukou či nohou. Protahovací cvičení by bylo vhodné provádět po zaškolení odborným fyzioterapeutem.

Ve druhé skupině se navíc negativně vyskytovala nejvíce shodná otázka číslo dvanáct, kdy pracovníci odpovídali na fyzickou a psychickou kondici, která se jim zhoršuje s blížícím se koncem pracovního týdne. Co se technického řešení týče, by bylo vhodné pořízení nových žaluzií na okna, jelikož stávající žaluzie neplní řádně svoji funkci a nelze je nastavit tak, aby do dílny pronikalo denní světlo, které má vliv na psychiku pracovníků. Neméně důležité je správné držení těla, kdy při provádění analýz bylo znát, že někteří pracovníci nesprávně sedí, například dávají nohy pod sedací část židle a tím vzniká zátěž pro jejich kolena. Vhodným řešením tohoto zjištění je školení pracovníků vhodným odborníkem na ergonomii či pracovníkem BOZP nebo využitím externí společnosti zabývající se ergonomií. Toto školení lze doplnit například edukačními plakáty, které budou vhodně umístěny, nejlépe v úrovni očí a na místech, které nelze přehlédnout například na dveřích či přímo na přední oddělovací části jednotlivých pracovních stolů, kde je momentálně prázdná plocha, a bylo by vhodné ji takto využít. Pracovníci si tak každý den připomenou nejen správné pracovní polohy, ale i jejich důležitost. Pro psychickou pohodu a možný stres se nabízí příhodným řešením zvýšení tzv. teambuildingových akcí, kdy dochází ke sblížení všech pracovníků, včetně těch vedoucích a tím se snižuje pracovní stres a možné pracovní napětí. Dalším možným řešením

je zapojení pracovníků do procesu plánování a návrhu různých pracovních změn či postupů, kdy takto zapojení pracovníci mají větší psychickou odolnost a snižuje se jim pracovní stres. V tomto případě mohou být nápomocni i při výběru ergonomických pomůcek a dalších ergonomických návrhů.

12.1 Finanční analýza k provedení náprav

Tato analýza shrnuje možné náklady na pořízení navrhovaných ergonomických opatření, jež budou vhodné na snižování nemocnosti a tím možné absence pracovníků a povedou k jejich větší spokojenosti. Snížená absence pracovníků vede k předpokladu návratnosti investice. Údaje jsou zpracovány v tabulkové formě pro lepší přehlednost, uvedené částky jsou v českých korunách. Jelikož je v dílně deset pracovních míst, kdy se pracovníci střídají ve směnném provozu, je finanční výpočet vyhotoven pro všech deset pracovních pozic. Tato finanční analýza se může měnit v souvislosti s daným výběrem produktů. Jelikož mnou vybrané produkty byly ve střední cenové relaci, je možné zakoupením levnějších produktů konečnou částku snížit, či naopak konečnou částku zvýšit pořízením produktů ve vyšší cenové hladině.

Tabulka 9 - Rozpis finanční analýzy k provedení náprav

Položka	Specifikum	Počet kusů	Cena 1ks	Cena celkem
Držák brusek	Instalace	10	1 000	10 000
Židle	Ergonomická	10	5 500	55 000
Bederní podložka		10	800	8 000
Gelová podložka	Sedací	10	650	6 500
Podesta	Ocelová	10	12400	124 000
Držák forem		10	847	8 470
Ochranné brýle	Filtr	10	387	3 870

Difuzní osvětlení	Rov. světlo	10	849	8 490
Podložka pod nohy	Statická	10	1136	11 360
Nářadí-kladívko	Rukojeť	10	599	5 990
Nářadí-šroubovák	Rukojeť	10	210	2 100
Školení	Strečink	10	200/h	2 000
Žaluzie		10	368	3 680
Školení	Sezení	10	200/h	2 000
Plakáty		10	60	600
Teambulding	Sport	10	90/80 min	900
Celkem				252 960

(zdroj: vlastní)

Pozitivním faktem při pořizování většiny těchto ergonomických opatření je nízká finanční náročnost pro jejich provedení a možnost uskutečnit tyto opatření bez velkého omezení provozu. Zároveň je možné zrealizovat návrhy postupně či je společnost může rozdělit na jednotlivé etapy.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce vyhodnocuje aktuální stav v dílně opravy forem na sklo v Jihomoravské sklárně, kdy byly popsány ergonomická rizika a jejich možné řešení.

Teoretická část popisuje ergonomii, její základní rozdělení a úzce související část s ergonomií hygieny rukou. Následně pak úvodní právní rámec pro ergonomii na pracovišti, kde jsou zmíněny i společnosti zabývající se touto problematikou. Dále následuje popis pracovního prostoru a podrobněji zmiňuje také systémy, které přímo ovlivňují pracovní polohy mající vliv na všechny pracovní odvětví. Poté pokračuje charakteristikou ergonomických rizikových faktorů, jimiž jsou syndrom vyhoření, nevhodné pracovní polohy a opakovaná zátěž. Jako poslední jsou zde uvedené analytické metody, které budou v práci nadále využity.

Praktická část se poté věnuje samotné analýze RULA, Likertově škále a použití checklistu na zřetelovou zátěž, které byly provedeny přímo na daném pracovišti. Při provádění analýz na pracovišti byly zároveň provedeny rozhovory přímo s pracovníky, kdy proběhl podrobný popis dané práce a zaznamenány různé poznatky, které pomohly k celkovému provedení všech analýz, především pak v řešení zjištěných nedostatků či možnosti jejich zlepšení.

Jelikož vedení společnosti bylo velmi vstřícné při mé žádosti vypracovat analýzu na jejich pracovišti, věřím, že spoustu mých návrhů skutečně využijí. Dalším pozitivním faktem je, že některé návrhy k řešení mohou využít i na jiných pracovních odděleních. Tato bakalářská práce měla smysl, jelikož splnila svůj účel.

Společnost dbá nejen na udržitelnost při samotné výrobě, ale také na své zaměstnance, kdy každému zaměstnanci poskytuje pravidelné dobítí jejich flexi karty, které mohou využívat na jakékoli zdravotní doplňky, pomůcky (brýle apod.) či ji využít k relaxačním aktivitám jako jsou masáže či bazén. Dále je ve společnosti samozřejmostí v rámci dodržování pitného režimu soda zdarma či nabídka sedmi druhů jídel, které se každý den obměňují. Z ergonomického hlediska toto konání společnosti vnímám velmi pozitivně.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Analýza pomocí kontrolního seznamu. Online. 2017-02-14. Dostupné z:

<https://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>. [cit. 2025-06-09].

BELLANDI, Tommaso; ALBOLINO, Sara and BILANCINI, Ennio, 2022. Ergonomics and Nudging for Health, Safety and Happiness. Results of SIE 2022: Springer, 2022. ISBN 978-3-031-28390-1.

BUREŠ, Marek a SEKULOVÁ, Kateřina. Ergonomická rizika opakované výroby. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.cad.cz/component/content/article/6006.html>. [cit. 2025-03-23].

COZY, Tabitha, 2024. Ergonomic Work Environment. Online. Publifeye AS. ISBN 788233932756. [cit. 2024-12-29].

CREATIVECOMMONS. Dýchejte lépe, 2023. Online. 2023-04-19. Dostupné z: <https://nemocnenibezmoc.cz/dychejte-lepe/>. [cit. 2025-01-04]. Licencováno pod CC BY-NC-ND 4.0. Použito pouze pro studijní účely, shrnuto autorem práce.

ČAPEK, Lukáš; HÁJEK, Petr a HENYŠ, Petr, 2018. Biomechanika člověka. Online. Grada. ISBN 978-80-271-2144-1. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/biomechanika-cloveka-4862/>. [cit. 2025-01-07].

ČSN 15593 - Management hygieny ve výrobě potravinářských obalů. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.cqs.cz/Nase-sluzby/CSN-15593-Management-hygieny-ve-vyrobe-potravinarskych-obalu.html>. [cit. 2025-06-11].

DYLEVSKÝ, Ivan, 2021. Klinická kineziologie a patokineziologie. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0230-3.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2022. Biomedicínská ergonomie. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3600-1.

Ergonomické stresory, 1.3.2 Vnucené nevhodné pracovní polohy, 2016-09. Online. [Http://ergonomie.vubp.cz](http://ergonomie.vubp.cz). Dostupné z: <http://ergonomie.vubp.cz/book?ch=vnucene-polohy>. [cit. 2025-03-10].

Fyzická zátěž. Online. Ergonomické stresory. Dostupné z: <http://ergonomie.vubp.cz/book?ch=fyzicka-zatez>. [cit. 2025-02-28].

- HENDL, Jan, 2023. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Páté, přepracované vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-1968-2.
- JANÁKOVÁ, Anna, c2011. Abeceda bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. 5. rozš. vyd. Práce, mzdy, pojištění. Olomouc: ANAG. ISBN 978-80-7263-685-3.
- JANOTOVÁ, Lucie, 2010. Hygiena rukou ve stravování. Online. <https://jidelny.cz>. 2010-10-06. Dostupné z: <https://jidelny.cz/hygiena-rukou-ve-stravovani/>. [cit. 2025-03-07].
- KRÁL, Miroslav, 2018. Poznatky ergonomie uplatňované v technické praxi. Online. <https://zsbozp.vubp.cz>. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/poznatky-ergonomie-uplatnovane-v-technicke-praxi>. [cit. 2025-03-04].
- KŘIVOHLAVÝ, Jaro, 2012. Hořet, ale nevyhořet. 2., přeprac. vyd., v KNA 1. Orientace. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství. ISBN 978-80-7195-573-3.
- MADAR, Jiří, 2021. Syndrom karpálního tunelu: Léčba, diagnostika a prevence. Online. <https://euc.cz/>. 2021-07-16. [cit. 2024-12-30].
- MCCAULEY-BUSH, Pamela, c2012. Ergonomics: foundational principles, applications, and technologies. Ergonomics design and management: theory and applications. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4398-0445-2.
- Metody ergonomie pro použití v praxi. Online. 2019. Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rady-pro-manazery/metody-ergonomie-pro-pouziti-v-praxi>. [cit. 2025-04-16].
- MUKHOPADHYAY, Prabir. Ergonomics for the Layman Applications in Design. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis GROUP, 2020. ISBN 978-0-367-33499-4
- OWAS. Online. 2015. Dostupné z: <http://apos.sk/metody/ergonomia/ergonomicke-analyzy-owas/>. [cit. 2025-01-22].
- PELCLOVÁ, Daniela, 2014. Nemoci z povolání a intoxikace. 3. dopl. vyd. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. Praha: Univerzita Karlova. ISBN 978-80-246-2597-3.
- Poškození svalů – řešení příčin, léčba a prevence, 2021. Online. 2021-11-01. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/poskozeni-svalu-reseni-pricin-lecba-a-prevence/>. [cit. 2025-01-05].

Průvodce BOZP pro kadeřnictví, barber shop, tetovací a kosmetický salon, 2023. Online. <https://www.skolenibozp.cz>. 2023-04-25. Dostupné z: <https://www.skolenibozp.cz/aktuality/bezpecnost-kadernictvi/>. [cit. 2025-03-07].

PSYCHOTERAPIE. Kognitivní ergonomie. Online. 2025. Dostupné z: https://dbterapie.cz/encyklopedie/kognitivni-ergonomie/?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-03-01].

SALVENDY, Gavriel a KARWOWSKI, Waldemar. Handbook of Human Factors and Ergonomics. Fifth edition. Hoboken: Wiley, 2021. ISBN 978-1-119-63608-3

Státní zdravotní ústav, 2024. Bezpečnost a zdravotní nezávadnost potravinářských obalů, právní předpisy a úřední kontrola. Online. 2024-05-13. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/837-bezpecnost-a-zdravotni-nezavadnost-potravinarskych-obalu-pravni-predpisy-a-uredni-kontrola>. [cit. 2025-06-11].

STOCK, Christian, 2010. Syndrom vyhoření a jak jej zvládnout. Poradce pro praxi. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3553-5.

THÖMMES, Frank, 2018. Cviky a protahování při sedavém zaměstnání: první pomoc při bolesti zad : kdo více sedí, dříve umírá. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3493-4.

TOMŠEJ, Jakub, 2021. Zákoník práce v praxi: komplexní průvodce s řešením problémů, 3. vydání. Grada. ISBN 978-80-271-4113-5

TILHON, Jiří, 2017. Patří ergonomie do problematiky BOZP? Online. <https://zsbozp.vubp.cz>. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/patri-ergonomie-do-problematiky-bozp>. [cit. 2025-03-03].

TRANOVÁ, Astrid. Význam Likertovy škály ve výzkumu (aktualizace z roku 2025). Online. 2025-01-13. Dostupné z: <https://ahaslides.com/cs/blog/likert-scale-in-research/>. [cit. 2025-01-29].

VÉVODOVÁ, Šárka; VÉVODA, Jiří; NAKLÁDALOVÁ, Marie and REIMEROVÁ, K., 2015.

Psychická bezpečnost práce. Online. 2015-02-19, 2015-01. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/pracovni-lekarstvi/2015-1/psychicka-bezpecnost-prace-55769>. [cit. 2025-03-02].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Příznaky syndromu vyhoření.....	27
Obrázek 2 Jak hodnotit pracovní prostředí.....	36
Obrázek 3 Ukázka úhlu zápěstí.....	37
Obrázek 4 Ukázka úhlu krku.....	37
Obrázek 5 Nevhodné umístění brusek.....	49
Obrázek 6 Otáčející se pracovník při podávání brusky.....	49
Obrázek 7 Nevhodná židle.....	50
Obrázek 8 Odlesky formy.....	51
Obrázek 9 Odlesky formy.....	51

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Průměrné hodnoty v grafu.....	45
Graf 2 Průměrné hodnoty v grafu.....	47

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Analýza polohy trupu.....	38
Tabulka 2 Analýza polohy krku.....	38
Tabulka 3 Analýza polohy paží.....	39
Tabulka 4 Analýza zápěstí.....	40
Tabulka 5 Výpočet Likertovy škály.....	44
Tabulka 6 Výpočet Likertovy škály.....	46
Tabulka 7 Rozpis finanční analýzy k provedení náprav.....	53

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MBI - Maslach Burnout Inventory

BOZP - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ČSN - Česká státní norma

FEES - Federation of the European Ergonomics Societies

IEA - International Ergonomics Association

ISO - International Organization for Standardization

LED - Light Emitting Diode

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health

OWAS - Ovako Work Analysis System

PDC - Perceived Stress Scale

RULA - Rapid upper limb assessment

REBA - Rapid entire body assessment

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazník Likertovy škály

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK LIKERTOVY ŠKÁLY

Obsah první přílohy.

Likertova škála

1 Ohodnoťte své pocity po skončení pracovní doby.

Nápověda k otázce: *Jsem zcela vyčerpaný*

☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

2 Na konci pracovní doby cítím velkou únavu svalů.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

3 Manipulace s formami je pro mě fyzicky náročná.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

4 V průběhu pracovní doby pociťuji bolesti zad, rukou či nohou.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

5 Ve volném čase pociťuji problém s odpočinkem v důsledku únavy svalů.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

6 V průběhu pracovní doby cítím psychické vyčerpání.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

7 Neustálé soustředění mě unavuje.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

8 Stres způsobený prací mě ovlivňuje i po jejím skončení.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

9 Ve volném čase mám problém se uvolnit.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

10 Ve volném čase myslím na práci.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

11 Na konci svého pracovního týdne pociťuji velkou únavu.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

12 Moje fyzická a psychická kondice se zhoršuje s blížícím se koncem pracovního týdne.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

13 Uvítal bych více přestávek.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ Zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím

14 Uvítal bych změnu pracovního tempa.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ☐ zcela nesouhlasím ☐ spíše nesouhlasím ☐ souhlasím ☐ spíše souhlasím ☐ zcela souhlasím