

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**  
**FAKULTA STROJNÍ**

12138 Ústav řízení a ekonomiky podniku



**Ergonomická racionalizace pracoviště**

Bakalářská práce

**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Libor Rejř, CSc.

**Vypracovala:** Kateřina Hářová

Roudnice nad Labem, červenec 2017

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Háповá** Jméno: **Kateřina** Osobní číslo: **424648**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**  
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**  
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Ergonomická racionalizace pracoviště**

Název bakalářské práce anglicky:

**Ergonomic workplace rationalization**

Pokyny pro vypracování:

1. Úvod - zdůvodnění zadání
2. Teoretická část - teorie ergonomie
3. Analytická část - ergonomická analýza pracoviště
4. Návrhová část - návrhy na zlepšení situace v oblasti ergonomie
5. Závěr - celkové zhodnocení

Seznam doporučené literatury:

Gilbertová, Sylva.: Ergonomie. Optimalizace lidské činnosti. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 239 s., ISBN 80-247-0226-6.  
Chundela, Lubor: Ergonomie. Vyd. 2. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007, 173 s., ISBN 978-80-01-03802-4.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

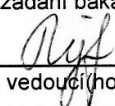
**Ing. Libor Rejř CSc., ústav řízení a ekonomiky podniku FS**

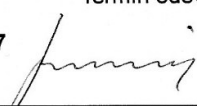
Jméno a pracoviště druhého(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:


Datum zadání bakalářské práce: **06.04.2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **28.07.2017**

Platnost zadání bakalářské práce: **25.08.2017**

  
Podpis vedoucí(ho) práce

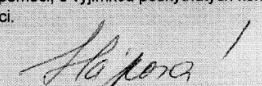
  
Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

  
Podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

3.5.2014  
Datum převzetí zadání

  
Podpis studentky

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Roudnici n.L. dne.....

.....

Podpis autora

## Poděkování

Mé poděkování patří především Ing. Liboru Rejfovi, CSc za odbornou pomoc a cenné rady při zpracovávání této bakalářské práce. Dále děkuji Petru Šedovi za poskytnutí potřebných informací o společnosti a podporu.

## Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu pracoviště a výrobků z hlediska ergonomie ve společnosti Board Team s.r.o. (Práce je rozdělená do tří hlavních částí – teoretické, analytické a návrhové.) Teoretická část zpracovává definice a bližší vysvětlení problematiky ergonomie. V analytické části si představíme podnik a zhodnotíme současný stav jeho pracoviště a způsob výroby některých produktů. Návrhová část je věnována nalezení vhodných opatření pro zefektivnění pracovního procesu ve společnosti. Závěrečná část obsahuje zhodnocení splnění cílů.

## Klíčová slova

ergonomie, bezpečnost práce, pracovní prostředí

## Abstract

This bachelor's thesis is focused on ergonomics analysis of the workplace and products manufacturing in the company Board Team s.r.o. (The thesis is divided into three main sections - theoretical, analytical and design part.) The problematics and definitions from the field of ergonomics are further explained in the theoretical part. The company, the current state of the workplace and also methods used for manufacturing are introduced in the analytical part. The last part of the thesis offers appropriate solutions for higher effectiveness of manufacturing processes in the company. At the end there is also summary of achieved goals.

## Keywords

ergonomics, occupational safety, work environment

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
3.1	ÚVOD DO ERGONOMIE .....	11
3.2	HISTORIE ERGONOMIE .....	12
3.3	DEFINICE .....	12
3.4	PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ .....	13
3.5	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PROSTŘEDÍ .....	15
3.5.1	HLUK .....	15
3.5.2	OSVĚTLENÍ .....	18
3.5.3	KLIMA .....	18
3.5.4	HYGIENA PRÁCE.....	21
3.5.5	BARVY V MÍSTNOSTI.....	22
3.6	BEZPEČNOST PRÁCE .....	24
<b>4</b>	<b>ANALYTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>27</b>
4.1	BOARD TEAM .....	27
4.2	ZÁKLADNÍ INFORMACE O FIRMĚ.....	27
4.3	HISTORIE .....	28
4.4	VÝROBA .....	28
4.5	SLUŽBY PRO ZÁKAZNÍKA.....	30
4.6	ANALÝZA PRACOVNÍHO MÍSTNOSTI .....	30
4.7	KOMPLETOVACÍ MÍSTNOST .....	31
4.8	PŘEDSTAVENÍ VÝROBKŮ VYBRANÝCH K ANALÝZE .....	32
4.8.1	CENTRUM ORAL-B .....	32
4.8.2	LIŠTA GILLETTE.....	33
4.8.3	REGÁL MAKRO .....	34

<b>5</b>	<b>NÁVRHOVÁ ČÁST .....</b>	<b>35</b>
5.1	NÁVRH NA VYLEPŠENÍ PRACOVIŠTĚ .....	35
5.2	NÁVRH A ZLEPŠENÍ VÝROBY NĚKTERÝCH ČÁSTÍ VÝROBKŮ .....	38
5.3	SHRNUTÍ A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ .....	42
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAMY.....</b>	<b>46</b>
7.1	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	46
7.2	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	48
7.3	SEZNAM TABULEK.....	49
7.4	SEZNAM GRAFŮ .....	49
7.5	SEZNAM ZKRATEK.....	50
7.6	SEZNAM PŘÍLOH.....	50



# 1 ÚVOD

V době, kdy jsem přemýšlela nad tématem své bakalářské práce, jsem byla zaměstnankyní ve společnosti Board Team, s.r.o.. Měla jsem možnost vyzkoušet si několik pozic, od samotné výroby, zpracování materiálu a montáže až po servis a rozvoz. Vzhledem k velké škále výrobků, je celkem důležité dbát na to, aby se projekty stihly splnit v daný termín a zároveň, aby byly kvalitně vyrobeny. Mnohdy jsou totiž regály vystaveny velké zátěži a nesmí se stát, že by na prodejních místech někoho ohrozily na zdraví tím, že by spadly, nebo by se rozpadly. Proto jsem se rozhodla zaměřit se na několik konkrétních výrobků a pokusit se vymyslet postupy a způsoby jejich výroby tak, aby zhotovení probíhalo co nejefektivněji a aby vydržely nápor zákazníků.

V první části se seznámíme se všeobecnou problematikou ergonomie, vysvětlíme si důležité pojmy, které jsou s ergonomií spojené a malou část věnujeme také bezpečnosti při práci.

V následující části si představíme konkrétní podnik, v mém případě jsem si vybrala již zmíněnou společnost Board Team, s.r.o.. Z dostupných informací, ale především z vlastních zkušeností, se Vám pokusím přiblížit, jak probíhá výroba v této firmě, jak je na tom firma z pohledu bezpečnosti a představím Vám některé výrobky, kterými se budu později zabývat více podrobněji.

V předposlední části se pokusím navrhnout zlepšení zpracování a způsobu výroby a u případných nedostatků v rámci bezpečnosti, se budu snažit o jejich odstranění. Vše bude samozřejmě pro větší představu fotograficky zdokumentováno a při kladné reakci vedení podniku na změny, se je pokusím praktikovat i nadále.

Závěrečná část, bude zároveň částí zhodnocovací. Zhodnotím zde splnění předem daných cílů a provedu celkové shrnutí analýzy.

## **2 VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Hlavním cílem této bakalářské práce je provést analýzu konkrétního pracoviště v podniku, najít možnosti, jak zefektivnit práci a výrobu a zlepšit kvalitu výrobků změnou způsobu výroby, provést analýzu pracoviště z hlediska bezpečnosti a pokusit se dopomoci ke snížení namáhavosti pracovníků při výkonu práce.

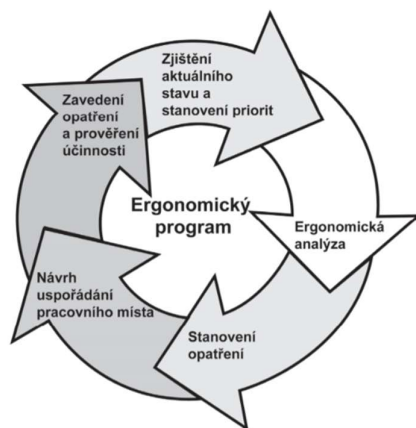
Metoda, která je užitá v tomto dokumentu, je především pozorování, konzultování s pracovníky a autorčin samostatný výkon práce v podniku, tudíž jsou využity vlastní zkušenosti a vlastní poznatky z provozu.

# 3 TEORETICKÁ ČÁST

## 3.1 ÚVOD DO ERGONOMIE

Pracovní podmínky, pracovní pohoda, nemoci z povolání, bezpečnost práce, či pracovní prostředí... Tohle a několik dalších slov či slovních frází spojuje jedno slovo a tím je ergonomie. S ergonomií se setkáváme vlastně každý den, když se v zaměstnání protáhneme při dlouhodobém sezení u PC, nebo když si rovnáme pomůcky na stole v kanceláři. Mnoho pracovníků si například ani neuvědomuje, jak je důležité vědět, jak mít vysoko nastavenou židli, pod jakým úhlem se naklánět nad pracovní stůl, nebo jak zvedat těžká břemena. Jak mít osvětlenou místnost, kde pracují, jakou teplotu mají mít v místnosti, aby pracovali co nejefektivněji anebo jaký vliv má na člověka to, jakou barvou má vymalovanou kancelář nebo dílnu. Ergonomie je vlastně všudypřítomná vědní disciplína. Všudypřítomná proto, že se s ní setkáme víceméně ve všech oborech, ať už strojních či lékařských, ale především zvyšuje produktivitu práce a rozvoj osobnosti pracovníků. Všeobecný koloběh operací pro zvýšení pracovní pohody na pracovišti je možno vidět na obrázku č. 1. [2]

Obrázek 1: Demingův cyklus upravený pro uplatnění v ergonomii



Zdroj: Základy aplikované ergonomie

## 3.2 HISTORIE ERGONOMIE

Historie ergonomie sahá již daleko do pravěku. Samozřejmě se nejednalo o ergonomii takovou jako ji známe dnes, ale již kdysi v dobách minulých pralidé věděli, jak používat nástroje a snažili se je všemožně zlepšovat. Ať už jde o pokrok v rámci výběru zpracovaného materiálu, nebo výrobě samotných nástrojů podle toho k čemu sloužily. Zároveň s postupem doby se dále vynalézaly další a další předměty, se kterými člověk běžně pracoval. Jednou z věcí, na které by se dal ukázat princip zlepšování a zasloužil by si přiblížení, je například vynález hudebních nástrojů, konkrétně flétny. Flétna jako taková je totiž nejstarším hudebním nástrojem, vyvinula se z píšťaly, která původně vznikala vyřezáním děr do klacíku. Postupně se však zlepšovaly výběrem lepšího dřeva, tvaru a i rozsahu. Dostala se tak do podoby takové, na kterou dnes hraje několik hráčů. Takto by se dalo dále přiblížit několik předmětů, věcí a obecně všechno, co člověk používá dnes ve 21. století. [8]

Dalším důkazem použití ergonomie v minulosti bylo v době středověku, kdy se dbalo na rychlé stavění mostů, přesun vojsk a materiálu vzhledem k častým válkám. V meziválečné době ve 20. stol se rozvinula psychotechnika a s ní se začala rozvíjet psychologie práce, lidé se začali zajímat o bezpečnost práce. S podmínkami, ve kterých lidé pracují souvisí i jejich duševní pohoda.

V dnešní době je v popředí ergonomie především automatická výroba a výpočetní technika a velký důraz je kladen především na již zmiňovanou bezpečnost práce. [4]

## 3.3 DEFINICE

Pro ergonomii existuje hned několik definic, avšak oficiální podle ČSN EN 614-1: 2006 (83 3501) zní: *Ergonomie (studium lidských činitelů) se zabývá studiem vzájemných vztahů (interakcí) mezi lidmi a dalšími prvky systému. Ergonomie aplikuje teoretické poznatky, zásady, empirická data a metody pro navrhování zaměřené na optimalizaci pohody osob a celkovou výkonnost systému.* [4]

Za cíl ergonomie by se dalo považovat zlepšení pracovního místa a prostředí celkového, zvýšení produktivity práce zaměstnance a jeho spolehlivost při práci. Měla by pracovníkům vysvětlit, jak pracovat a jaké pomůcky používat, aby co nejvíce ochránili nejen zdraví své, ale i svých kolegů a všeobecně vylepšení pomůcek, pracovního náčiní,

nástrojů a všeho s čím pracují, aby byla práce více kvalitní a především efektivní. Znázorňuje tedy vztah mezi člověkem a pracovním prostředím, resp. vztah člověka k technice. [6]

Slovo „ergonomie“ pochází z řečtiny a je složené ze slov ergon = práce a nomos = zákon. [2]

### 3.4 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

Pracovní prostor, pracovní prostředí nebo pracovní stanoviště. To vše jsou synonyma, která označují místo, kde člověk vykonává své pracovní úkoly a kde je jeho hlavní působiště během pracovní doby. Je to místo, kde se nachází různé stroje, přístroje a pomůcky, které jsou potřebné k vykonání úkolu; pracovní plochy, na kterých dochází k výkonu práce, případně se zde může objevit i technika v podobě PC. V tomto případě závisí na druhu povolání a typu pracoviště. Tyto „součástky“ jsou potřeba poskládat tak, aby se dalo bez problémů po místnosti pohybovat, aby bylo pracoviště přehledné a ke každé jeho části byl přístup. [12]

Při sestavování pracoviště je důležité zvážit, kdo a jak zde bude pracovat. Záleží na stavbě těla pracovníka, pro kterého je místo určeno, zda bude muset pracovat v ochranném oděvu a jak moc bude ovlivňovat jeho rozměry, zda bude pracovat v sedě, ve stoje či tyto polohy bude střídát, jak velký bude potřebovat prostor pro končetiny a jejich pohyblivost. Záleží také na počtu lidí na jednom pracovišti, případně na typovém složení tohoto většího počtu. [4]

Je potřeba, aby se na pracovišti dodržovala hygiena práce (viz kapitola 3.5.4), aby pracoviště bylo pohodlné, tudíž je třeba zařídit pohodlné sezení, stoly s volitelnou výškou nebo vymalovat barvou vhodnou pro pracovní pohodu (viz kapitola 3.5.5). Především by mělo vedení podniku zařídit to, aby byl tento prostor pro zaměstnance bezpečný, v případě použití složitých strojů, je třeba je zaškolit. V rámci bezpečnosti, je třeba dohlédnout na volný únikový východ z pracoviště a volný přístup k hasicím přístrojům. V případě možnosti uskladnění materiálu do výš posazených polic, je nutné, aby pracovníci měli k dispozici schůdky, které by měly pravidelně procházet revizí.

Při uspořádání regálů s pracovním nářadím, které pracovníci během pracovní doby běžně využívají, by mělo být uloženo tam, kam mají přístup všichni shodný, tudíž aby dráhu, kterou pracovníci ujdou měli všichni přibližně stejnou. Při větším počtu

pracovníků, je vhodné pořídit těchto stojanů víc. Je třeba zanechat přístupovou cestu k těmto regálům volnou, bez překážky, aby si nemuseli pracovníci cestu k nim ještě zbytečně prodlužovat.

Vzhledem k tomu, že víceméně každé pracoviště je specifické výrobou rozdílných produktů, je potřeba se zamyslet nad tím, jestli zde bude vykonávána jemná a přesná práce, či se bude manipulovat s velkými kusy materiálu. S tím je spojená již zmíněná poloha těla při práci. Tato poloha bývá ovlivněná rozmístěním ovládacích prvků, zornými podmínkami, výškou pracovní plochy a dalšími faktory. Každá poloha při práci má svá pozitiva, ale samozřejmě i negativa. Proto je důležité polohy střídát.

Práce vstoje je vhodná pro fyzicky namáhavější práce. Pro toto pracoviště se doporučuje zvolit měkký podlaha, případně vhodně zvolená obuv s vyšší měkkou podrážkou, ale je třeba zajistit místo, kam si pracovník bude moct jít odpočinout a posadit se. Pro tělo člověka totiž není vhodné, aby stál dlouho v jedné nepřírozené poloze. Pro práci vstoje je vhodné mít pracovní plochu s volitelnou výškou nebo několik pracovních ploch, s rozdílnými výškami. Nevýhodou takové práce je větší svalová námaha a obtížnější ovládní pedálů. [12]

Práce vsedě je z hlediska efektivnosti práce a fyziologického rozboru nejvýhodnější polohou. Její hlavní výhodou je, že při ní nedochází k tak velké svalové námaze, tělo spotřebuje méně energie, obsluha může lépe ovládat nožní pedály, pokud je potřeba, a může vykonávat jemnou a přesnou práci. Avšak při dlouhodobém sezení dochází ke kulacení zad, proto by se měli pracovníci často protahovat, případně si zacvičit.

Pracovní prostředí by si vlastně každý zaměstnanec měl uspořádat podle sebe i když to často není z hlediska financí možné. Každý zaměstnanec by si měl zvolit jaká poloha mu vyhovuje, případně jaké sedadlo a rozložení, bohužel se ale v několika případech na jednom pracovišti střídají směny, tudíž je důležité udělat kompromis. [12]

## 3.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PROSTŘEDÍ

Vzhledem k poslání ergonomie, je zřejmé, že na člověka působí několik faktorů, které ovlivňují jeho pracovní nasazení. Samozřejmě záleží na druhu zaměstnání a na typu člověka, ale je několik základních vlastností pracoviště, které je třeba přizpůsobit k individuálním potřebám pracovníka. Nyní si některé představíme, a ukážeme si, jak dokáží pracovní nasazení ovlivnit a do jaké míry.

### 3.5.1 HLUK

Hlukem rozumíme zvuk, který je člověku nepříjemný a vnímá ho jako škodlivý a především rušivý. Má vliv na produktivitu a jakost práce a ovlivňuje pracovní plnění úkolů. Ovlivňuje zdraví pracovníka, nejen z pohledu zhoršování sluchu, ale zhoršuje krevní oběh, snižuje zažívací činnost apod. Další negativní stránkou je fakt, že zhoršuje komunikaci mezi pracovníky. [2]

#### *ROZDĚLENÍ HLUKU*

Vlivy hluku se dají rozdělit do tří typů: [2]

- Obtěžující – pracovníkovi se narušuje pracovní pohoda a může si tak stěžovat na prostředí, ve kterém pracuje
- Rušivý – ovlivňuje jakost i produktivitu
- Škodlivý – má vliv na zdravotní stav pracovníka

#### *HODNOCENÍ HLUKU*

Hodnocení hluku probíhá podle následujících kritérií [2]:

- 1) Hlasitost – čím vyšší hlasitost, tím je škodlivější, pomyslná hranice je 95 dB, kdy se pracovník může pohybovat bez pomůcek
- 2) Výška – vyšší frekvence jsou škodlivější,
- 3) Barva – u hluku není tak podstatná, jen v extrémních případech

- 4) Časový průběh – hluk se může s časem měnit (mění se intenzita, frekvence), stálý hluk působí na organismus utlumujícím účinkem a otupuje nervovou činnost (např.: ventilátor, zářivka...)
- 5) Rytmičnost – méně rušivým hlukem je ten, který je pravidelný a má pravidelné přestávky
- 6) Umístění zdroje – pohyb zdroje nebo neznalost umístění působí příjemněji
- 7) Vztah k hluku – méně rušivým hlukem, je ten hluk, který vytváří pracovník sám, čím menší vztah k danému hluku, tím víc je rušivý

### *PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ*

Prvním krokem k vytvoření protihlukového opatření je zjistit, kde se nachází zdroj. Ten zjistíme poslechem, u složitějšího hluku je za potřebí použít hlukoměr. Dále musíme zjistit, jaká je příčina hluku, např.: Při zjištění hluku v dílně na obráběcích stroji zjistíme příčinu v převodové skříně. Poté je třeba najít návrh na opatření. Existuje několik druhů (konstrukční – výměna ložisek; technologické – změna řezné rychlosti; technologicko-organizační – použít tlumící materiály na obklady; osobní ochranné pomůcky – špunty do uší nebo sluchátka). [2]

V tabulce č. 1 si můžeme povšimnout srovnání různých hlasitostí hluku.



Tabulka 1: Vnímání hluku a orientační hodnoty v dB

Lp (dB)	Vnímatelná hlasitost	zvuk
0	-	-
10	práh slyšitelnost	-
20	extrémně tiché	šelest listů v bezvětří, tichá místnost
30	extrémně tiché	místnost v bytě v noci
40	velmi tiché	vrčící lednička, tikot budíku ze vzdálenosti 2 metrů
50	mírně hlasité	chůze chodce v noci ve vzdálenosti 30 metrů, obracení stránek novin
60	středně hlasité	běžná konverzace, restaurace
70	středně hlasité	splav v řece, poslech televize ze vzdálenosti 3 metrů, školní třída při vyučování
80	silně hlasité	městský provoz, osobní automobil ve vzdálenosti 7 metrů
90	silně hlasité	nákladní automobil ve vzdálenosti 7 metrů
100	velmi silně hlasité	symfonický orchestr, traktor, troubení aut ve vzdálenosti 7 metrů
110	velmi silně hlasité	frézování tvrdého dřeva ze vzdálenosti 1 metru
120	extrémně hlasité	start proudového letounu ve vzdálenosti 300 metrů
130	práh bolesti	zápustkové kování ze vzdálenosti 2 metrů
140	vznik akustického traumatu	zkouška proudového motoru ve vzdálenosti 10 metrů

Zdroj: Základy aplikované ergonomie

### 3.5.2 OSVĚTLENÍ

Jedná se o základní podmínku pro dobře vykonanou práci. Nejen že pracovník potřebuje dobře vidět na pracovní plochu, ale po zhotovení výrobku ho potřebuje zkontrolovat či očistit. Ve většině případů dochází ke kontrole, která bývá prováděna jen zrakem. Díky osvětlení docílíme tedy i správné kontroly čistoty a kvality. Správné osvětlení zamezí také poruchám zraku.

Základní rozdělení rozlišuje 3 druhy osvětlení – přirozené, umělé a sdružené (kombinace dvou předešlých). Přirozené světlo známe všichni z pohledu zdroje – Slunce. Má však značnou nevýhodu, jeho intenzita klesá a stoupá v závislosti na ročním období a hlavně denním čase. I samotné mraky zamezí přístup paprsků do pracovny. Ačkoliv máme díky Slunci dostatek světla, dává nám také teplo. (viz kapitola 3.4.3)

Dalším typem osvětlení je světlo umělé. Je potřeba pro práci v noci nebo v tmavé místnosti bez oken.

V běžném pracovním procesu se tedy dva předchozí typy kombinují a vzniká tzv. sdružené osvětlení. [2]

### 3.5.3 KLIMA

Klimatické podmínky jsou též jedním z nejzákladnějších faktorů. Jedná se totiž o kvalitu ovzduší v místnosti, kde pracovník provádí svou práci. Při zkoumání těchto podmínek se zaměřujeme především na několik faktorů, jimiž jsou: [9]

- 1) Teplota vzduchu
- 2) Vlhkost vzduchu
- 3) Proudění vzduchu
- 4) Tlak vzduchu apod.

Faktorů je samozřejmě více, zaměříme se však na tyto čtyři nejdůležitější.

#### *TEPLOTA VZDUCHU*

V případě tohoto faktoru závisí na tom, v jakém ročním období je práce vykonávána, případně zda je vykonávána uvnitř nebo venku. V letním období se dá předpokládat, že teplota v místnosti se bude zvyšovat a bude tak překračovat ideální

teplotu pro práci (ta závisí na druhu práce – v kanceláři je doporučená teplota jiná než pro kovárny a truhlárny). Musíme se tak snažit předejít přehřátí organismu, s čímž je přichází i několik zdravotních komplikací (z přehřáté místnosti nám hrozí úpal, se kterým je spojeno zvracení, průjmy a celková vyčerpanost). V budovách, tedy v kancelářích, dílnách, kompletovacích místnostech či ve skladech, je vhodné nainstalovat klimatizace nebo ventilátory. V případě klimatizací je nutné dbát na nastavenou teplotu, aby nedošlo k nachlazení pracovníků. Ventilátor totiž sice vzduch neochladí, ale dokáže ho rozproudit. Dalším opatřením, které je vhodné použít, jsou žaluzie na okna, které zamezí vstup slunečních paprsků do místnosti. Při práci venku je navíc velmi důležité, aby pracovníci měli přístup k dostatečnému množství jemně chlazených tekutin.

Naopak v zimním období je nutné dbát na to, aby byla v pracovní místnosti teplota kolem 20 °C, pokud tomu tak není je třeba nainstalovat topná zařízení a této teploty docílit uměle (opět ale záleží na druhu práce). V případě, že se jedná o práci ve venkovním prostředí, je třeba mít uvnitř místnost, kde bude pracovníkům umožněno se ohřát, případně doplnit teplé tekutiny.

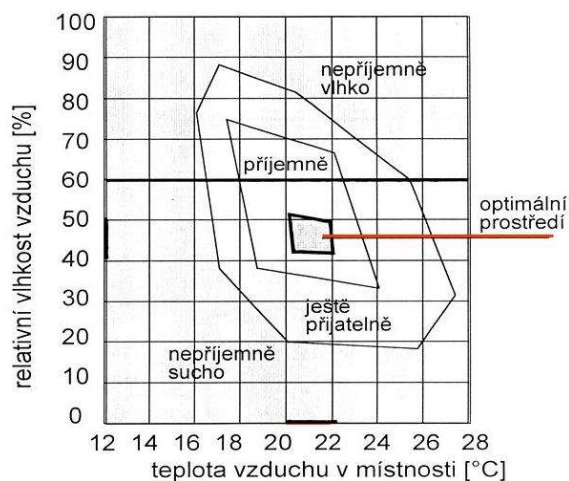
### *VLHKOST VZDUCHU*

Dalo by se říci, že pro pracovníky je spíše důležitější pojem relativní vlhkost vzduchu. *Ta se udává v procentech a značí poměr hmoty vodní páry obsažené ve vzduchu ke hmotě vodní páry, kterou by obsahoval tentýž objem vzduchu, kdyby byl vodními parami nasycen.* [2]

Za ideální relativní vlhkost vzduchu je udávána hodnota mezi 40–60 %. Při hodnotách nižších může docházet k pocitům sucha a k vysychání sliznic, naopak při hodnotách vyšších dochází k většímu pocení jedince. Ani v jednom případě překročení pomyslné linie není tělo v pracovní pohodě a je třeba navrhnout řešení, např.: pomocí klimatizace nebo zvlhčovačů. [9]

Teplota s vlhkostí vzduchu spolu velice působí na pracovní pohodu, jak se můžeme přesvědčit na schéma. Je zde znázorněno, jaká kombinace teploty a vlhkosti je příjemná a která už nikoliv. (obr. č .2)

Obrázek 2: Pohoda prostředí v závislosti na teplotě a vlhkosti vzduchu



Zdroj: <http://slideplayer.cz/slide/2453572/>

## PROUDĚNÍ VZDUCHU

Rozlišujeme dva druhy proudění, a sice podle toho jako vzniká, tedy přirozený nebo umělý pohyb. V případě přirozeného pohybu je vzduch vyvolán klimatem, naopak umělý pohyb vyvolává buď přímo pracovník např. při rychlé chůzi nebo různé prostředky k tomuto účelu určené (ventilátory, vysavače, ...).

S prouděním souvisí také teplota vzduchu. Při vysoké rychlosti<sup>1</sup> dochází ke snižování teploty v místnosti a tím také k ochlazení těla pracovníků. Je tedy nutné teplotu v místnosti uměle zvýšit. [2]

## TLAK VZDUCHU

Pro pracovní pohodu, bezpečnost a efektivitu práce je důležité, aby tlak vzduchu v místnosti byl co nejvíce stálý a co nejméně kolísavý. Tlak je ovlivněn jednak počasím a jednak technologickými podmínkami (některé technologie požadují při výrobě používat přetlak). Tlak měříme pomocí manometrů.

<sup>1</sup> Proudění vzduchu měříme v  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

### 3.5.4 HYGIENA PRÁCE

Pod pojmem hygiena si mnozí z nás představí umytí rukou před jídlem kvůli bakteriím. I takto by se velice nadneseně dal chápat význam tohoto slova v ergonomii. Snažíme se totiž předejít nemocem, které by nám mohla naše práce způsobit. Tyto nemoci dělíme do dvou skupin – nemoci z povolání a ostatní.

Nemoci z povolání jsou takové nemoci, které se projeví při nebo po výkonu práce, pro jejich důkaz je ale zapotřebí prokázat, že pracovník vykonával práci, za podmínek, které dopomohly ke vzniku této nemoci. Po onemocnění touto nemocí má pracovník nárok na lékařskou péči, případné rehabilitace a pobírá větší dávky než pacient, který onemocněl běžnou nemocí. Mezi tyto nemoci patří svalová onemocnění, kožní nemoci po kontaktu pokožky s chemikálií, nemoci spojené s dýchacími cestami, nemoci cév nebo nemoci zapříčiněné například hlukem nebo vibracemi.

Ostatní nemoci jsou nemoci, jejichž počátek je mimo pracoviště, tzn. nachlazení, zlomeniny, chřipka apod. Stejně jako při nemocech z povolání, zůstává pracovník v neschopnosti, a tak je potřeba ho prozatímně nahradit.[2]

Další hygienická opatření se netýkají nemocí jako takových, ale spíše předcházení jim. Je třeba dohlédnout, aby každé pracoviště bylo vybaveno některými důležitými místnostmi. Mezi tyto místnosti pochopitelně patří toalety, sprchy, umývárny, šatny, úklidové místnosti, denní místnosti, příp. kuřárny. Všechny tyto místnosti by měly být rozmístěné tak, aby k nim měl každý pracovník přístup. Ve velkých výrobních provozech je tedy potřeba, aby denních místností a šaten bylo mnohem víc než v malých společnostech, kde pracuje mnohem méně lidí. Je též potřeba, aby toalety byly na každém patře v budově, aby nebyly umístěné daleko od pracoviště a aby jich byl dostatečný počet. Na všechny tyto místnosti existuje hygienický předpis, kterým je potřeba, aby se společnosti řídily, pro spokojenost nejen svých zaměstnanců, ale například návštěvníků či lidí, kteří se přijdou ucházet o práci.

### 3.5.5 BARVY V MÍSTNOSTI

Jednou z nedílných součástí pracovní pohody je využití barev na pracovišti. Samozřejmě záleží na povaze jedince, jedna barva může působit na dva pracovníky naprosto odlišně. Toto může být způsobeno podvědomím člověka, záleží také jaké je národnosti a jaké jsou v jeho zemi zvyky vůči barvám (například barva smutku je v několika zemích odlišná). Nejen že se barvy dají využít k vymalování kanceláře či dílny, ale velice dobře slouží k označování nebezpečných látek nebo míst, případně náradí. [11]


Barva jako taková se vyznačuje třemi základními vlastnostmi: tónem, sytostí a světlostí. Tón barvy je charakterizovaný převládající vlnovou délkou. Základními (chromatickými) barvami jsou tedy červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá a fialová. Mezi achromatické barvy patří bílá, šedá a černá.

Sytost nám znázorňuje, jak výrazně se nám barva jeví. Například nejsytější jsou barvy chromatické ve spektru, naopak achromatické barvy mají sytost nulovou.

Světlost neboli jasnost odpovídá množství a síle světla, které se jeví jako odražené od barevného povrchu. [2]

Na obrázku č. 3 je patrné, jaký vliv na člověka mají některé barevné odstíny. [11]

Obrázek 3: Barvy a jejich význam

	<b>VZBUZUJE POCIT ČISTOTY, HAVOZUJE POCITY SVOBODY A MÍRU</b>
	<b>POVZBUDÍ A ZAKTIVIZUJE MYSL, HAVOZUJE POCITY RADOSTI A OPTIMISMU</b>
	<b>HAVOZUJE POCITY RADOSTI, DOBRÉ NÁLADY A VYROVĚNOSTI</b>
	<b>AKTIVIZUJE SMYSLY A PROBOUZÍ VÁŠNĚ, RADOST ZE ŽIVOTA</b>
	<b>EVOKUJE POCITY TAJEMNA A DUCHOVNA, PROBOUZÍ VNITŘNÍ ENERGII</b>
	<b>ZKLIDŇUJE A VZBUZUJE POCITY VYROVĚNOSTI A PŘIPRAVUJE MYSL NA KREATIVNÍ PRÁCI</b>
	<b>ZLEPŠUJE CHUŤ K JÍDLU, UKLIDŇUJE, VYTVÁŘÍ OSOBNÍ ROVNOVÁHU</b>
	<b>HAVOZUJE POCIT JISTOTY, DOMOVA A TRADICE, PODPORUJE STABILITU NÁLADY</b>
	<b>ZAHALUJE MYSL DO SMUTKU A POCITŮ PRÁZDNOSTI</b>

Zdroj: <http://www.spektrumzdravi.cz/psychologie-barev-aneb-jak-bavy-ovlivnuji-nase-zivoty>

Při výběru barev při malování místností je také důležité zamyslet se nad tím, jestli si můžeme vybrat tmavou barvu, která místnost opticky zmenší, nebo zda si můžeme dovolit chladnou barvu do už tak chladné místnosti, i přesto že místnost zvětší. Díky barvám dokáže opticky docílit snížení či zvýšení stropů.

Barvy mají samozřejmě i bezpečnostní význam. Červená by měla znázorňovat upozornění na zákaz vstupu příp. stát, oranžová znázorňuje nebezpečí, žlutá pozor, zelená bezpečí a modrá příkaz k zajištění bezpečí. Pro jednoznačnost informace, jsou tyto požadavky uvedeny v normách. [2]

### 3.6 BEZPEČNOST PRÁCE

S vykonáváním práce, a to nejen na stroji, ale i třeba ve skladištích, je úzce spjat pojem bezpečnost práce. Jedná o ochranu zdraví pracujícího a o předcházení možnému zranění při výkonu povolání. Vzhledem k tomu, že existuje velké množství druhů pracovišť, je tedy i velký počet možných ohrožení. Jsou to ohrožení mechanická, chemická, extrémními teplotami a další. [6]

#### *ZÁKLADNÍ RIZIKA*

Mechanická rizika představují takové situace, kdy hrozí pracovníkovi úraz při manipulaci se strojem nebo zařízením, které by ho svým tvarem, pohybem nebo špatným upevněním mohly ohrozit. Jedná se tedy o stroje, které vykonávají např. rotující řezný pohyb a pracovník se pohybuje v jeho bezprostřední blízkosti. Je zapotřebí, aby veškeré hnací mechanismy byly zakryté, případně aby tento kryt bylo možné sejmout, až po uvedení stroje do naprostého klidu. Je potřeba se krýt i před odlétajícími třískami. V rámci stroje je též důležité dbát již při výrobě na to, aby zapínače byly umístěny a situovány tak, aby nemohlo dojít ke svévolnému sepnutí a uvedení do chodu např. při nechtěném zavadení o spínač. [10]

Pod chemickými riziky si můžeme představit škodlivé výpary, prach, plyny, které vznikají při práci a je nutno docílit jejich odvádění mimo pracoviště. Stejně tak je důležité předejít přímému kontaktu s nebezpečnými chemickými kapalinami, žiravinami a omamnými látkami.

K ohrožení zdraví může dojít také při práci se strojem, který má části, jež jsou rozehřáté na vysoké teploty. Mezi takové stroje patří vrtačky, frézky, soustruhy a další, kde jsou hned po výrobě rozehřáté nástroje a může tak dojít k popálení při manipulaci s nimi před vychladnutím. S velmi vysokými teplotami pracují především kováři. Ti se musí dostatečně chránit před teplem z roztaveného kovu. Existují i pracoviště, kdy je potřeba se chránit před druhým extrémem, a sice velice nízkými teplotami. Zde je potřeba zajistit opatření proti omrzlinám.

Při výkonu práce, kdy je třeba užívat ochranné pomůcky, je nutné dbát na to, aby se na pracovišti pohybovali pouze pracovníci, kteří jsou těmito pomůckami vybaveni. Při potřebě sluchátek může tak obsluha stroje ohrozit sluch pracovníka, který v tu chvíli



sluchátka nemá. Vždy je tedy vhodné zkontrolovat ochranné pomůcky u svých kolegů, kteří se s Vámi nachází na pracovišti.

## *ÚRAZ*

I přes veškerou snahu o snížení úrazovosti na pracovišti, se úrazy mohou přihodit. Úrazem rozumíme porušení zdraví či dokonce usmrcení pracovníka, které mu bylo způsobeno vnějšími vlivy pracoviště proti jeho vůli. Rozlišujeme dva druhy úrazu.

Prvním úrazem je úraz pracovní. Ten se zaměstnanci přihodil v době, kdy plnil své pracovní úkoly. [2] Může se jednat například o říznutí při práci o nůž nebo vrták, či popálení na ohýbačce.

Naopak úraz nepracovní zaměstnanec utrpěl mimo podnik nebo v podniku, ale při činnosti, která nesplňuje jeho pracovní náplň. Jedná se o úrazy, které se staly v denní místnosti, sprše či šatně, o úrazy, které byly zapříčiněné v důsledky vlivu alkoholu či jiných omamných látek, zábavou nebo vyprovokováním ostatních do různých činů.

O každém úrazu je nutné objektivně zhotovit záznam do tzv. knihy úrazů (viz příloha č. 1), následně tuto skutečnost sdělit na oddělení bezpečnosti práce. Vše je nutné prošetřit, především co úrazu předcházelo. Následně dochází k určení druhu úrazu (pracovní, nepracovní) a případné kompenzaci. Pokud se prokáže, že byl pracovník řádně proškolen a předpisy porušil vlastní vinou, dochází zcela k zproštění odpovědnosti podniku.

## *PREVENCE*

Cílem vedení bezpečnosti práce je prevence. Jedná se o důležitost snažit se předejít úrazům a dostatečně seznámit pracovníky s možnými riziky a možné újmě na zdraví. Důležité je také docílit bezpečného pracoviště, aby si i nejlépe proškolení pracovníci nepřivodili úraz. Jedním z řešení je automatizace provozu. Díky ní docílíme vyššího podílu práce pouze strojů na nebezpečných úkonech a pracovníci nebudou nuceni tolik riskovat své zdraví.

Existuje několik variant, jak úspěšně předejít úrazům. Je možno to názorně dokázat na konkrétním případě. Při zjištění velké úrazovosti na pracovišti se soustruhy kvůli odlétávání třísek, se dá tato technologie buď zaměnit za jinou nebo může dojít ke změně technologických podmínek, jako jsou otáčky nebo rychlost. Vedení podniku může

a mělo by zainvestovat do ochranných pomůcek pracovníka, které by na tomto pracovišti měli být samozřejmostí a nainstalovat zde ochranný kryt.

Ergonomie jde s bezpečností práce ruku v ruce vstříc pracovníkům i celému podniku. Oba tyto obory spolu velmi souvisí a jsou velice důležité pro pohodový a klidný výkon pracovních úkolů. Zatímco ergonomie se stará o efektivitu práce, bezpečnost se stará o to, aby tato efektivní práce nebyla přerušena úrazem.

## 4 ANALYTICKÁ ČÁST

### 4.1 BOARD TEAM

Společnost Board Team s.r.o. je firma zabývající se zakázkovou výrobou předmětů podporující prodej zboží v místě prodeje, která sídlí v Roudnici nad Labem. Zakladatelem a majitelem je Petr Šeda.

Obrázek 4: Budova firmy



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 5: Logo firmy



Zdroj: Vlastní foto

### 4.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE O FIRMĚ

**Název:** Board Team s.r.o.

**Sídlo:** Pod Lipou 172, Roudnice nad Labem, 413 01

**Počet zaměstnanců:** 3 stálí + 1 brigádník

**Zákazník:** Procter&Gamble

**Dodavatelé:** Sagio, velkoobchod Zenit, Omni plast

### 4.3 HISTORIE

V roce 2004 se zakladatel rozhodl pro podnikání v oblasti hostessingu, podpory prodejního týmu a spotřebitelských soutěží. O několik let později se přesunul do oblasti výroby a začal vyrábět zakázky pro první velké firmy. Vzhledem k pozdější náročnější práci, začal zaměstnávat několik dalších lidí. Firma začala své působení v Litoměřicích v místních mrazárnách. Jak samotný název napovídá, nebylo to úplně ideální prostředí, vzhledem k chladu, a tak se o pár let později firma přesunula, ale jen v rámci Litoměřic. Společně s prostory se obměnilo i zaměstnanecké složení, a to hned několikrát. Tyto prostory už byly sice ideálnější, ale i přesto se firma rozhodla ke změně, vzhledem k způsobu výroby produktů. Firma totiž výrobky zpracovává na CNC stroji, tudíž bylo potřeba najít budovu, kde by prostory umožňovaly manipulaci s výrobky a materiálem.

V srpnu 2016 se tedy firma přesunula do Roudnice nad Labem, kde sídlí do dnes, a našla tak prostory, které splňují veškerá kritéria pro tuto výrobu.

### 4.4 VÝROBA

Firma vyrábí předměty z různých materiálů, nejčastěji jsou to však plasty. Výrobky slouží pro zvýšení prodeje jednotlivého zboží na prodejnách. Mezi tyto předměty patří například různé regály, poutače, reklamní lišty či nasvícené stojany, pro názornou ukázkou daného zboží. (Obázek č. 6, 7, 8, 9, 10)

*Obrázek 6: Pokladní stěna*



*Zdroj: Vlastní foto*

Obrázek 7: Lišta Gillette



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 8: Košík na vlhčené ubrousky



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 9: Oral-B centrum pro Dm



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 10: Oral B centrum pro Rossmann



Zdroj: Vlastní foto

Společnost disponuje dvěma CNC stroji, stojanovou vrtačkou, dvěma ohýbačkami a dalšími stroji a nástroji, potřebných ke zpracování několika druhů plastů, s různými vlastnostmi, například tloušťkou, průhledností a následnému chování při montáži.

## **4.5 SLUŽBY PRO ZÁKAZNÍKA**

Na přání zákazníka může firma vyrábět, respektive nechat vyrobit brožury, plakáty, dárkové předměty, často pro zákazníka zařizuje tiskařské služby nebo výrobu kovových regálů s potřebnou povrchovou úpravou. Veškerý design, tvar nebo materiál navrhuje přímo vedoucí společnosti. To vše po dohodě se zákazníkem, jaké bude využití daného výrobku.

Samozřejmostí je také následný servis reklamních předmětů po instalaci přímo na prodejnách. Bývá prováděn dvakrát ročně, a tak obchodníkům ušetří práci a čas s případnými opravami nebo čištěním produktů.

## **4.6 ANALÝZA PRACOVNÍHO MÍSTNOSTI**

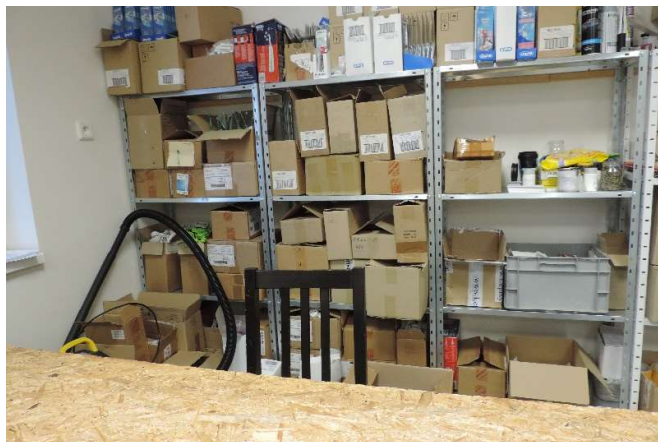
Pracovní prostory jako takové by se daly rozdělit do 3 sektorů – kancelář, dílna, kompletovací místnost. Kancelář slouží primárně k práci na počítačích, pracovním schůzkám, jednání atd. Naproti tomu v dílnách, které jsou v budově dvě, se pracuje na CNC frézách a veškeré zpracování materiálů začíná právě zde. Největším a nejvíce členěným sektorem je kompletovací místnost. Zde se dále upravuje tvar vyřezaných dílů na ohýbačce, případně se slepují, či jinak spojují. Zde se dávají součástky do finálního tvaru tak, aby byly připravené k expedici. Vzhledem k počtu dílčích pracovišť v této místnosti, jsem se rozhodla na ni zaměřit více detailně v následující kapitole a zhodnotit tak ergonomii právě zde.

## 4.7 KOMPLETOVACÍ MÍSTNOST

Tato část budovy, kde firma sídlí, je jedna z nejdůležitějších, právě proto, že zde dochází k několika operacím potřebných k dokončení produktu. Nalezneme tu hned tři pracovní stoly, při čemž každý slouží k něčemu jinému. Z ergonomického hlediska toto shledávám za ideální řešení, protože tak může probíhat více dílčích prací najednou a nebrzdí se tak provoz.

U jednoho stolu probíhá odstraňování nečistot z vyřezaných dílů, např. lepenky nebo špon, vrtání děr pro přichycení držáků nebo částečně samotná kompletace. Nejblíže k tomuto stolu jsou umístěny police se zbožím, které se umísťují na prezentační lišty, nebo reklamní regály (viz obrázek č. 11). Je tudíž potřeba mít vše srovnané a popsané pro urychlení práce. Tuto skutečnost podnik splňuje velmi dobře, avšak se pokusím doporučit ještě pár zlepšení.

*Obrázek 11: Rozložení regálů*



*Zdroj: Vlastní foto*

Na druhém stole se nachází ohýbačka na plasty. Zde se tepelně upravují výrobky, resp. jejich tvar. Z hlediska bezpečnosti je toto místo velice náročné. Pracuje se zde s teplotami v rozmezí 30-65 °C, takže je důležité, aby byl pracovník velmi opatrný při manipulaci s nahřátým kusem plasty či samotnou ohýbačkou. Dále je vhodné, aby obsluha s delšími vlasy měla vlasy sepnuté. I zde se pokusím o zlepšení pracovní plochy a navržením opatření pro zefektivnění práce.

Třetí stůl slouží jako pracovní plocha pro kompletaci, balení a případné doladění detailů, např. přidávání LED pásek, lepení loga produktu nebo prodejny, aj. Slouží též jako odkladná plocha na výrobky, které jsou lepené a je potřeba, aby důkladně zaschly.

Velmi kladně hodnotím rozestavení stolů a polic s nářadím. Každý stůl má kolem sebe dostatečně velký prostor na to, aby se na něm dalo pracovat, jak v sedě, tak ve stoje a aby do sebe při práci pracovníci nenaráželi a navzájem se neomezovali. Naopak jednou ze záporných věcí je fakt, že při práci na prvním stole, se pracovník často zvedá, případně se otáčí nebo se natahuje pro zboží nebo nářadí, aby mohl dokončit zakázku. Dalším nedostatkem, kterého jsem si všimla, je, že při práci na ohýbačce se velice špatně manipuluje s velkými kusy plastů, příp. s deskou, kde se provádí delší ohyb.

## **4.8 PŘEDSTAVENÍ VÝROBKŮ VYBRANÝCH K ANALÝZE**

Ze širokého seznamu výrobků, které firma vyrábí jsem se rozhodla podrobněji zaměřit na tři z nich. Ve dvou případech se jedná o výrobky, které by měly zlepšit prodej vystaveného zboží. Ve třetím případě slouží výrobek přímo k zakládání prodávajícího zboží.

Všechny tři výrobky jsou vyrobené z plastu a jsou složeny z několika částí. Při výrobě je dbáno na kvalitní zpracování, především pečlivé odstraňování ostrých hran, aby nedocházelo k úrazům nejen u prodáváčů a prodavaček, ale především u zákazníků, při případné manipulaci; dále na odstranění nečistot, pečlivé odstranění lepenky aj.

### **4.8.1 CENTRUM ORAL-B**

Centrum Oral B, jak tento výrobek nazýváme, je jeden z nejsložitějších a vyžaduje několik hodin práce, aby byl výsledek přesně dle přání zákazníka. Skládá se z hlavní nosné části (těla)<sup>2</sup>, zadní části (zad), police pro vystavení speciálního zboží, stojánek pro vystavení a představení kartáčkových náhrad a barevných krytů. Samozřejmě jsou nabíječky a samotné kartáčky. Některé obchodní řetězce vyžadují podsvícení centra, tudíž jsou součástí i LED pásy, jako konkrétně v tom případě.

---

<sup>2</sup> V závorce uveden interní název, tyto názvy jsou použity v tabulce č. 2



Díky své členitosti je centrum vyrobené hned z několika druhů materiálu (viz tabulka č. 2)

Tabulka 2: Seznam materiálu použitého na výrobu centra Oral-B

Centrum Oral-B	
Tělo + boky	HPS
Záda	HPS
Sklužavka	HPS
Police	HPS
Kapsy na vklady	měkčené PVC
Baňky	Plexisklo

Zdroj: Vlastní tvorba

#### 4.8.2 LIŠTA GILLETTE

Tento reklamní předmět slouží především k tomu, aby si zákazníci v obchodních řetězcích mohli ohmatat prodávané zboží. Mohou si tak vyzkoušet tvar rukojeti, případně váhu stroječku. Skládá se též z několika částí a zároveň i z několika druhů materiálu (tabulka č. 3). Hlavní nosnou částí je samotná lišta, která je doplněná kapsami na vklady, safery (domečky)<sup>3</sup>, podpěrky, podložka.

Na tomto produktu je nejvíce věcí k zamyšlení pro zlepšení, protože v obchodech často dochází k rozlepení saferů a ke krádežím stroječků. Dále pak samotná výroba saferů je časově náročná, i přes to, že tomu jejich velikost nenasvědčuje.

Tabulka 3: Seznam materiálu použitého na výrobu lišty Gillette

Lišta Gillette	
Lišta	ZenitBond
Kapsy na vklady	měkčené PVC
Domečky	PET-G
Nožičky	PET-G
Podložka	pěněné PVC

Zdroj: Vlastní tvorba

<sup>3</sup> V závorce uveden interní název, tyto názvy jsou použity v tabulce č. 3

### 4.8.3 REGÁL MAKRO

Tento výrobek neslouží k názorné ukázce, ale k uložení přímo prodávaného zboží. Oproti původním kovovým, nebo původnímu stavu, kdy zboží bylo vyskládáno v krabicích, vypadá tato varianta estetičtěji a zákazníci mají snadnější přístup ke zboží. Je možné nastavit dvě polohy segmentů pro případ, že v regále bude malé množství zboží. Segmenty se naklopí a zamezí se tím zastrčení pytlíku nebo krabičky do zadní části regálu, ale budou k dispozici zákazníkům.

Díky své velikosti je pochopitelný i počet součástí a široké spektrum materiálů. Hlavní součástí je tzv. podlaha regálu, k níž jsou přivrtány záda a dvě bočnice. Ty jsou k sobě přilepené pojistkami ohnutými do pravého úhlu. Pro lepší oddělení několika druhů prodávaného zboží jsou součástí rozdělovače, které aby se nepohybovaly, jsou zastrčeny do zubů hřebenu a pro zamezení vypadávání zboží je součástí přední lišta. (tabulka č. 4)

Tabulka 4: Seznam materiálu použitého na výrobu regálu Makro

Regál Makro	
Záda	ZenitBond
Boky	ZenitBond
Podlážka	pěněné PVC
Přední lišta	PET-G
Hřeben	HPS
Rozdělovače	PET-G
Segmenty	HPS
Pojistky	HPS

Zdroj: Vlastní tvorba

Obrázek 12: Regály makro při výrobě



Zdroj: Vlastní tvorba

## 5 NÁVRHOVÁ ČÁST

Návrhovou část bych ráda rozdělila do 2 částí. V první části bych se ráda zaměřila na zlepšení práce z hlediska ergonomie člověka a bezpečnost při práci a ve druhé části bych se zaměřila na samotné výrobky.

### 5.1 NÁVRH NA VYLEPŠENÍ PRACOVIŠTĚ

Vzhledem k tomu, že jsem během roku vystřídala víceméně všechna pracoviště, měla jsem možnost se často zamýšlet nad vylepšením daného místa. V analytické části jsem některé nedostatky již zmínila. Jedním z nich bylo to, že se pracovník při montáži u prvního stolu musí často zvedat nebo se otáčet a natahovat se. Vstávání od práce není na škodu v rámci pravidelného protažení, ale vzhledem k tomu, že to bylo často a židle neměla opěrky na ruce, aby se pracovník mohl opřít, bylo pořízeno otáčecí kolečkové křeslo, které umožňuje otáčení kolem osy a samozřejmě popojíždění kolem stolu. Nenamáhá si tak kolena a záda, a vzhledem k nastavitelné výšce sedadla, může sedět u jakkoliv vysokého stolu. (Obrázek č. 13)

*Obrázek 13: Kolečkové křeslo*

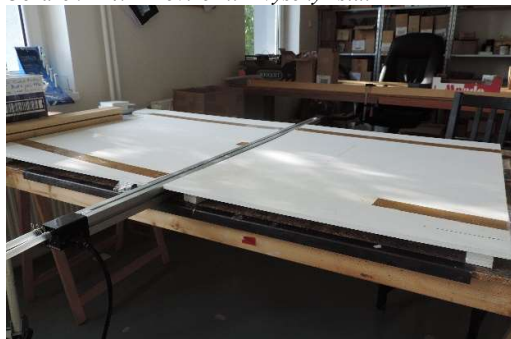


*Zdroj: Vlastní foto*

Vzhledem k častému střídání projektů nejen v rámci výroby produktů, ale i rozvozu buď po České nebo Slovenské republice, bylo potřeba rozdělit zboží a potřebné součástky po sektorech. Proto byl regál rozdělen na sektor „kartáčky“ a na sektor „strojky“, dále pak na strojky „dámské“ a „pánské“ a kartáčky podle značek. V případě rozdílných cílů rozvozu jsou pak krabice označeny „ČR“ nebo „SR“.

Dalším zlepšením, které bych ráda zmínila, bylo vytvoření provizorního stolu, resp. zvýšení pracovní plochy u ohýbačky. (Obrázek č. 14, 15) Tyto „stolky“, které zde jsou umístěny hned dva, z každé strany ohýbačky jeden, slouží k vyrovnání výšky stolu vůči ohýbačce a můžeme tak ohýbat i větší kusy, aniž bychom se báli, že nám deska spadne, nebo se posune. Toto se velice osvědčilo při výrobě center Oral-B, protože hlavní deska je velkých rozměrů, má dva ohyby a je velice důležitá přesnost ohybu.

Obrázek 14: Provizorní zvýšený stůl



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 15: Detail ohýbačky s provizorním stolem



Zdroj: Vlastní foto

V neposlední řadě stojí za zmínku přípravek pro výrobu segmentů na regály do prodejen Makro. (Obrázek č. 16) Vzhledem k tomu, že přání zákazníka, znělo tak, že segmenty musím jít snadno vyndávat a měnit jejich pozice, musel do nich být vyfrézován otvor na prst. Po tomto zásahu do tvaru segmentu ovšem docházelo k jeho deformaci při

ohřevu na ohýbačce a materiál se v nepříjemné míře rozpínal a docházelo tak k velkému průhybu materiálu. Rozhodli jsme se tedy, pro posunutí otvoru do horní část segmentu. Průhyb částečně zmizel, ale pro tyto regály je důležité, aby vše sedělo na milimetr, tudíž i tohoto malého průhybu bylo třeba se zbavit. Měnili jsme tloušťku materiálu, teplotu zahřívání i čas, po který se segment zahříval, bohužel stále bez uspokojivého výsledku. Rozhodli jsme se tedy pro výrobu přípravku, který posloužil jako pomyslná forma a materiál se tak mohl ohýbat jen podél vyřezaného žlábků a po jeho zaklapnutí a zatížení se obsluha mohla věnovat ohřevu dalšího segmentu a následnému vložení do dalšího přípravku. Dalším pozitivem je i fakt, že se zamezilo sahání na horké části, a tak nedocházelo k popálení konečků prstů.

*Obrázek 16: Přípravek na ohýbání segmentů*



*Zdroj: Vlastní foto*

Pro tuto kapitolu poslední vylepšení pracoviště, bylo bezpochyby přestěhování se do Roudnice nad Labem. Prostory v Litoměřicích, byly sice oproti mrazárnám teplotně vyhovující, ale z pohledu rozlohy prostor a velikostí místností naprosto nevyhovující. Tato budova byla jednopatrová s místnostmi „kancelářského“ typu, tedy primárně určené k tomu, aby se zde nacházely kanceláře, ordinace či podobná pracoviště. O odhlučnění nemohla být řeč, navíc byla tato budova sice na kraji města, ale v blízkém okolí dalších domů a firem. Přestěhováním firma získala větší prostory na montáž. Dále jsme pak mohli pořídit druhou frézku a udělat z garáže dílnu. Tím došlo k odstranění hluku

z kompletovací místnosti a nedochází k roznášení pilin po celé budově, díky vchodu do garáže, který je nezávislý na vchodu do budovy.

Na tento poznatek volně navazuje i zamyšlení se nad bezpečností. Obsluha CNC stroje by měla používat ochranné brýle, sluchátka, měla by mít sepnuté vlasy a měla by být důkladně proškolená. Z tohoto hlediska jsem nepřišla na žádný nedostatek. Pracovníci, kteří pracují v kompletovací místnosti, jsou často vystaveni zápachu z lepidel. Některá lepidla si vyrábíme sami, pomocí toluenu. Toluén, jak známo, je zdraví škodlivý. Je tedy potřeba důkladně větrat nebo s tímto lepidlem manipulovat pouze na čerstvém vzduchu, nikoliv v uzavřených prostorech. I to ale zaměstnanci splňují, a tak i tento bod bezpečnosti není potřeba zlepšovat.

## **5.2 NÁVRH A ZLEPŠENÍ VÝROBY NĚKTERÝCH ČÁSTÍ VÝROBKŮ**

Důvodů, proč jsem se rozhodla měnit, nebo se o to alespoň pokusit, způsob výroby součástek výrobků, které jsou v obchodech již dlouho, je několik. Odrazovala mě jejich dlouhá doba zpracování, v případě lepení zdržovalo schnutí lepidla. S těmito součástkami se pak muselo manipulovat velice šetrně, aby nedošlo k rozlepení už na firmě. Dalším důvodem byla vzhledová stránka. Například safety na liště Gillette bývaly často ulepené od lepidla, které bylo náročné odstranit. Ani zdaleka posledním důvodem bylo i to, že docházelo k častým krádežím strojků na prodejnách. Není divu, strojky zákazníci měli k dispozici, avšak někteří bohužel nepochopili, že slouží pro všechny. A tak se nabízí možnost na vymyšlení návrhu úchytů, pro znemožnění odcizení.

První součástkou, na kterou jsem se zaměřila, je safer na strojky neboli jak se v podniku říká „domeček“. Na liště Gillette můžeme nalézt 2 druhy - obyčejný a s válečkem. Všechny druhy se původně skládaly z více částí (ten větší dokonce ze 4) a ty se poté lepily k sobě. Bylo to zdlouhavé a náročné na přesnost. A tak přišel vhod návrh začít vyrábět součástku z jednoho dílu a postupně závěrečného tvaru dosáhnout pouze ohýbáním. Hlavním časovým ušetřením je fakt, že se safer může hned nasadit do lišty a nemusí se čekat, až zaschne lepidlo.

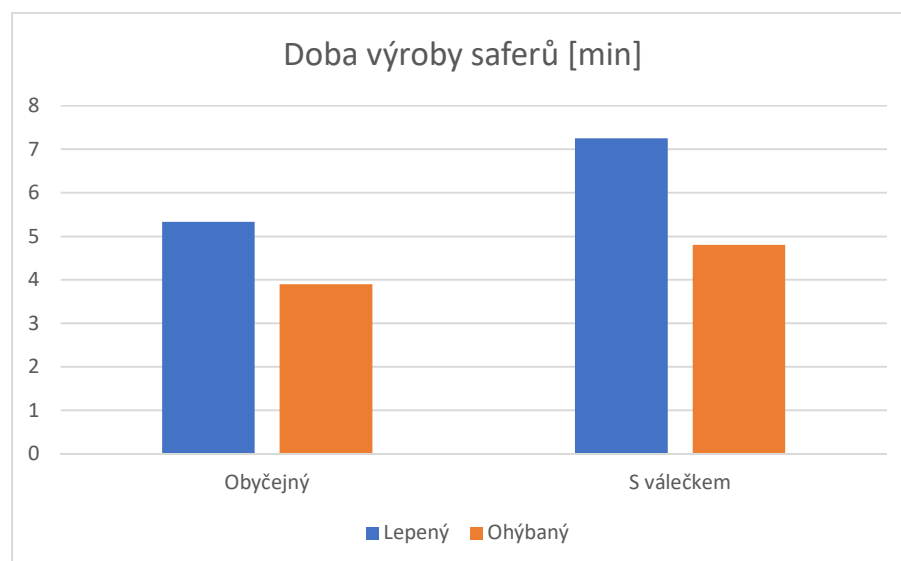
Na fotografické dokumentaci si můžete všimnout původního stavu saferů oproti novým a nového tvaru polotovarů. (Obrázek 17, 18, 19, 20, 21) V tabulce č. 5 jsou zaznamenány naměřené časy výroby jednotlivých typů a následně zanesené do grafu, pro větší představu. (Graf č.1)

Tabulka 5: Naměřené časy výroby jednotlivých saferů [min]

	Obyčejný	S válečkem
Lepený	5,333	7,25
Ohýbaný	3,9	4,8

Zdroj: Vlastní měření

Graf 1: Doba výroby saferů



Zdroj: Vlastní tvorba

Obrázek 17: Domeček před změnou



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 18: Domeček po změně



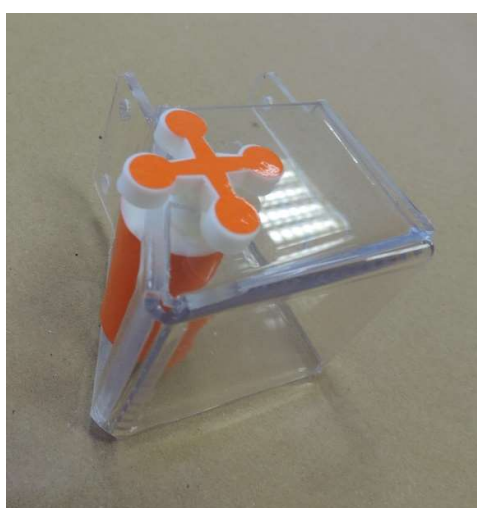
Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 19: Domeček před s novým válečkem



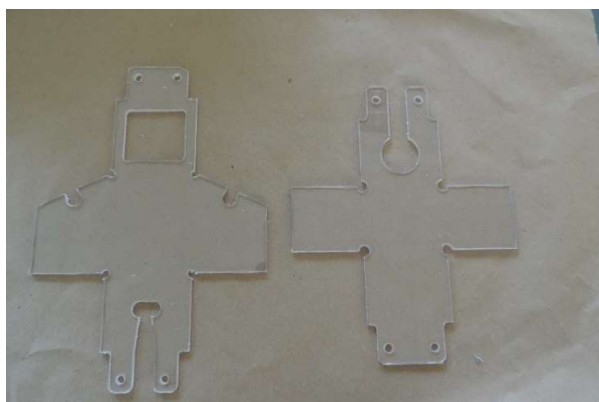
Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 20: Domeček nový s novým válečkem



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 21: Polotovary nových domečků



Zdroj: Vlastní foto



Na saferu volně navazuje inovace válečků. Válečky jsou součástí saferů a zákazníkovi dokazují možnost strojku kopírovat záhyby tváře, tedy otáčením válečku, dochází k ohýbání hlavice strojku. Původně byly vyrobeny z plexiskla a spleny z několika částí – váleček, 4 a více podložek a klička. (Obrázek č. 22) Bohužel lepení probíhalo na firmě a bylo potřeba přesně odhadnout odklon podložek od osy, aby byl splněný daný efekt. Časově dlouhé, namáhavé a nepříjemné. Válečky se tedy začaly odlévat z polyuretanu a jsou tak vyrobeny pouze s jednoho kusu (Obrázek č. 23), který se jen nasadí před ohnutím poslední hrany saferu. Na přání zadavatele, tedy P&G, ladí válečky s barvou momentálně vloženého strojku, tudíž máme 3 barevná provedení: oranžové, žluté, modré. (Obrázek č. 24)

Obrázek 22: Váleček starý



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 23: Váleček nový



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 24: Barevné provedení válečků



Zdroj: Vlastní foto

Poslední položkou, kterou jsem se rozhodla zlepšit jsou podpěry, které drží strojek ve vodorovné poloze. Dříve se používaly podpěry z měkkého materiálu ve tvaru „U“ (Obrázek č. 25). Docházelo k častému odlepení při nepřiměřené manipulaci ze strany zákazníka a při špatném zabezpečení i k vypadávání strojku. Toto jsme se rozhodli změnit. Sice jsme si ztížili práci tím, že nové podpěry se vyřezávají na frézce a poté ohýbají, ale spokojenost ze strany zákazníka je znatelná. Nejdříve jsme nové podpěry pouze lepili, ale po zkoušce produktu jsme zjistili, že při větší síle a správném pootočení, jde podpěra odlepit. Rozhodli jsme se tedy vyzkoušet vrtanou a šroubovanou variantu. Do podpěr se na frézce udělají otvory pro zapuštění šroubku a následně se podle ní vyvrtá díra i na liště a kapse. Toto řešení se zdá být nejideálnějším i pro zákazníka, protože mu zůstala možnost osahat si strojek, i pro nás, protože už nemusíme doplňovat nové strojky či lepit „účkové“ podpěry. Tato verze podpěry má totiž funkci především bezpečnosti. (Obrázek č. 26)

Obrázek 25: Podpěra před změnou



Zdroj: Vlastní foto

Obrázek 26: Podpěra po změně



Zdroj: Vlastní foto

### 5.3 SHRUTÍ A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ

Zmíněnými návrhy na zlepšení jsme docílili většího komfortu při práci v kompletovací místnosti, jak při montáži konečných výrobků, tak při práci na ohýbačce. Dokázali jsme ušetřit peníze i čas na výrobě saferů a zkvalitnit výrobu segmentů. Dokázali jsme využít materiál, který by byl zlikvidován, protože byl ve stavu, kdy ho není možné použít na výrobu produktů.

Dokázali jsme vyřešit problém s častými krádežemi strojků a odpadávání podpěr. V tabulce č. 6 jsem sestavila zkalkulování svých návrhů, pro případné rozšíření do dalších podniků.

Tabulka 6: Kalkulace návrhů

Řešení návrhu	Cena [Kč]
kolečkové křeslo	2 000
stoly k ohýbačce	400
dřevěná prkna na segmenty	50

Cena nových podpěr se nedá tak úplně vyčíslit, nejen proto, že je vyrábíme po několik kusech najednou, ale i proto, že z jedné desky se na frézce vyrobí někdy i tři druhy výrobků najednou. Vzhledem k tomu, že původní byly též vyřezávané, není to pro firmu žádné finanční ulehčení. Naopak tím firma ušetřila 130,- Kč/ks za lepidlo určené přímo na tento materiál. Podařilo se ušetřit za lepidlo i v případě válečků. Nyní jsou odlévané a nechávají se dovážet.

Dalo by se tedy říct, že celkové zlepšení stálo firmu 2 190,- Kč. Vzhledem ke kvalitě a spokojenosti zákazníka i zaměstnanců, je tato částka však zanedbatelná a již brzy se vyrovnala díky ušetřenému času a zrychlení výroby.

## 6 ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo provést analýzu podniku z hlediska ergonomie, bezpečnosti práce a způsobu výroby některých produktů. Na základě tohoto by měl být podán návrh na zlepšení pracovního procesu, zefektivnění celkové práce a přinesení osobních znalostí do podniku.

Při práci ve firmě Board Team jsem zjistila pár skutečností, nad kterými jsem měla možnost se zamyslet, případně je zkonzultovat s vedením. Z hlediska bezpečnosti práce jsem zaměstnance upozornila na nebezpečí popálení při práci na ohýbačce, nadýchání se toluenu při lepení nebo na možné pořezání při běžné manipulaci s noži. Sluchátka i brýle obsluha používá běžně. Z pohledu bezpečnosti tedy dopadla firma výborně.

Dalším bodem mé analýzy byla namáhavost zaměstnanců při práci. Kolečkové křeslo se velice osvědčilo, nejen díky otáčení se regály, ale i pro pohodlnější sezení. Zvýšení stolu se využívá i při ohýbání dalších součástek a slouží i jako odkladná plocha lesklých výrobků, díky hladkému povrchu. Vzhledem k velkému množství segmentů na regál Makro (cca 1400 ks) přišly vhod dva vyrobené kusy přípravků na výrobu. Po dokončení projektu pro tuto výrobu se přípravky i nadále využívají pro ohýbání některých produktů.

Součástky pro výrobu lišty Gillette se mi podařilo vylepšit jak po vzhledové, tak po stránce funkčnosti. Safery se nerozlepují, strojek z něj již nevypadává a podařilo se tak dopomoci ke snazšímu vkládání do lišty, protože při zmáčknutí boků nehrozí rozlepení či prasknutí. Válečky, které jsou součástí těchto saferů, ušetřily čas i peníze. Vzhledem k tomu, že si je firma nechává dovážet, může čas, kterým dříve trávila lepením, trávit například vymýšlením nových projektů. Navrtné podpěry se také velice osvědčily. Strojky nevypadávají, podpěry se neodlepují, díky našroubování k liště, a i přesto mají stále zákazníci možnost vyzkoušet většinu vlastností strojku.

Přestěhování do jiných prostor jsem sice neměla možnost tak úplně ovlivnit, avšak hodnotím jako velice důležitou skutečnost pro dobře odvedenou práci.

V rámci shrnutí návrhové části došlo také k vytvoření kalkulace celé návrhové části. Celková částka návrhů se vyšplhala na 2 190,- Kč. Cena je to samozřejmě pouze orientační, např. vzhledem k tomu, že byly použity desky, které se využívaly na stůl frézky a již se s nimi nedalo nijak pracovat ve výrobě. Vzhledem k času, který se díky všem návrhům ušetřil, bylo možné začít dříve pracovat na novém projektu, a tudíž se tato částka víceméně anulovala.

Během zpracovávání bakalářské práce jsem měla možnost nahlédnout na firmu z jiné stránky než jen výrobní. Měla jsem možnost dozvědět se plno zajímavých věcí a získat nové znalosti o materiálech a jejich vlastnostech, praxi v práci na CNC stroji a dalších zkušeností, které určitě někdy v budoucnu využiji.

## 7 SEZNAMY

### 7.1 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

#### KNIŽNÍ

- [1] GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0226-6.
- [2] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05173-3.
- [3] CHUNDELA, Lubor. *Strojírenská ergonomie: příklady*. Vyd. 2. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03801-7.
- [4] MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT. *Základy aplikované ergonomie*. Praha: VÚBP, 2009. Bezpečný podnik. ISBN 978-80-86973-58-6.
- [5] RÓNAY, Eugen a Otakar SLÁMA. *Ergonómia a bezpečnosť pri práci v lesnom hospodárstve*. Bratislava: Príroda, 1989. ISBN 80-07-00046-1.
- [6] ŠMÍD, Miroslav. *Ergonomické parametry*. Praha, 1976

#### INTERNETOVÉ

- [7] Ergonomie [online]., [cit. 2017-07-18]. Dostupné z: [http://www.ceskyfocalpoint.cz/wp-content/uploads/2015/12/pubozp\\_14ergonomie.pdf](http://www.ceskyfocalpoint.cz/wp-content/uploads/2015/12/pubozp_14ergonomie.pdf)
- [8] Flétna [online]. [cit. 2017-07-18]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fl%C3%A9tna>
- [9] MATHAUSEROVÁ, Zuzana. Mikroklima: Tepelná zátěž. In: SlidePlayer [online]. [cit. 2017-07-25]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2453572/>
- [10] Nástroj pro hodnocení rizik. In: Zásady bezpečné práce [online]. s. 52 [cit. 2017-07-18]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/imports/prilohy/9859.pdf>

- [11] Spektrum zdraví: Psychologie barev aneb jak barvy ovlivňují naše životy? [online]. [cit. 2017-07-25]. Dostupné z: <http://www.spektrumzdravi.cz/psychologie-barev-aneb-jak-bavy-ovlivnuji-nase-zivoty>
- [12] ŠTEVKO, Gabriel. Uplatnění znalostí ergonomie při řešení pracovního místa a pracovních postupů u strojních zařízení [online]. In. Praha, 2004, s. 55 [cit. 2017-07-18]. Dostupné z: <https://mapis.vubp.cz/PR/ShowDokument.aspx?guid=76d9fb06-24f3-4729-b298-250fc5bac716>.

## 7.2 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Demingův cyklus upravený pro uplatnění v ergonomii

Obrázek 2: Pohoda prostředí v závislosti na teplotě a vlhkosti vzduchu

Obrázek 3: Barvy a jejich význam

Obrázek 4: Budova firmy

Obrázek 5: Logo firmy

Obrázek 6: Pokladní stěna

Obrázek 7: Lišta Gillette

Obrázek 8: Košík na vlhčené ubrousky

Obrázek 9: Oral-B centrum pro Dm

Obrázek 10: Oral B centrum pro Rossmann

Obrázek 11: Rozložení regálů

Obrázek 12: Regály makro při výrobě

Obrázek 13: Kolečkové křeslo

Obrázek 14: Provizorní zvýšený stůl

Obrázek 15: Detail ohýbačky s provizorním stolem

Obrázek 16: Přípravek na ohýbání segmentů

Obrázek 17: Domeček před změnou

Obrázek 18: Domeček po změně

Obrázek 19: Domeček před s novým válečkem

Obrázek 20: Domeček nový s novým válečkem

Obrázek 21: Polotovary nových domečků

Obrázek 22: Váleček starý

Obrázek 23: Váleček nový

Obrázek 24: Barevné provedení válečků

Obrázek 25: Podpěra před změnou

Obrázek 26: Podpěra po změně



### **7.3 SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Vnímání hluku a orientační hodnoty v dB

Tabulka 2: Seznam materiálu použitého na výrobu centra Oral-B

Tabulka 3: Seznam materiálu použitého na výrobu lišty Gillette

Tabulka 4: Seznam materiálu použitého na výrobu regálu Makro

Tabulka 5: Naměřené časy výroby jednotlivých saferů

Tabulka 6: Kalkulace návrhů

### **7.4 SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1: Doba výroby saferů

## 7.5 SEZNAM ZKRATEK

Aj. – a jiné

Apod. – a podobně

Atd. – a tak dále

ČR – Česká republika

ČSN – Česká státní norma

HPS = HIPS – High Impact Polystyren = Nárazuvzdorný (houževnatý) polystyren

LED – Light Emitting Diode = dioda emitující světlo

Např. – například

P&G – Procter and Gamble (oficiální zkratka)

PC – Personal Computer = osobní počítač

PET – Polyethylentereftalát

Příp. – případně

PVC – Polyvinylchlorid

Resp. – respektive

s.r.o. – společnost s ručením omezeným

SR – Slovenská republika

Stol. – století

TV – televize

Tzv. – tak zvaný

## 7.6 SEZNAM PŘÍLOH

*Příloha 1: Formulář pro záznam o úrazu*

Příloha 1: Formulář pro záznam o úrazu

Úraz č.:		Úraz č.:
Jméno a příjmení:		Datum narození:
Datum a hodina úrazu:		
Od počátku směny odpracoval ..... hodin		
Druh zranění a zraněná část těla:		
Místo, kde k úrazu došlo:		
Byl úraz způsoben (ovlivněn) jinou osobou (uveďte jméno):		
Výsledek zkoušky na alkohol:		
Činnost, při níž k úrazu došlo:		
Celkový počet zraněných osob:		Druh úrazu: <input type="checkbox"/> ostatní <input type="checkbox"/> smrtelný
<b>Druh zranění KÓD:</b>	<b>Zraněná část těla KÓD:</b>	
Zdroj úrazu:		
Příčina úrazu:		
Podrobný popis úrazového děje:		
Opatření proti opakování pracovního úrazu - organizační, technická, výchovná:		
Jméno a pracovní zařazení toho, kdo údaje zaznamenal:		
Jména svědků:	Podpis postiženého:	

Zdroj: Kniha úrazů v Board Team