

# **Analýza uspořádání vybraného pracoviště z hlediska ergonomie ve vybrané společnosti**

Kateřina Cifrová

---

Bakalářská práce  
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Cifrová**  
Osobní číslo: **M14109**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza uspořádání vybraného pracoviště z hlediska ergonomie ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši zabývající se problematikou ergonomie.

#### II. Praktická část

- Analyzujte současný stav uspořádání vybraného pracoviště.
- Vyhodnotte výsledky analýzy.
- Navrhněte vhodná opatření pro zlepšení uspořádání pracoviště s ohledem na ergonomii.

### Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

MALÝ, Stanislav, Miroslav KRÁL a Eva HANÁKOVÁ. ABC ergonomie. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2010, 386 s. ISBN 978-80-7431-027-0.

STANTON, Neville. Handbook of human factors and ergonomics methods. First edition. Boca Raton: CRC Press, 2005, 1 sv. 768 s. ISBN 0-415-28700-6.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: 15. prosince 2016  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2017

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.  
děkan



prof. Ing. Felicity Chromjaková, Ph.D.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

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

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 26. 2014

Jméno a příjmení: Kateřina Čihová

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu pracoviště z hlediska ergonomie ve společnosti J. A. P., s. r. o. Práce je rozdělena na dvě části, teoretická a praktická.

Teoretická část je zpracována formou literární rešerše a jejím cílem je popsání vybraných metod, které slouží k analyzování vhodnosti pracovišť z hlediska zátěže člověka. Úvod praktické části je věnován představení společnosti, dále se práce zabývá výběrem a analýzou současného stavu pracoviště. Na základě vyhodnocení analýzy jsou navržena vhodná opatření pro zefektivnění výrobního procesu na daném pracovišti.

Klíčová slova: ergonomie, RULA, checklist, nemoci z povolání, svalová zátěž

## **ABSTRACT**

The Bachelor Thesis is aimed at the analysis of workplace from the point of view of ergonomics in company J. A. P., Ltd. The thesis is divided into two parts, theoretical and practical.

The theoretical part is compiled as an overview of literature and the aim of this part is to describe chosen methods which serve as a base for analysing workplace suitability from ergonomics point of view. The beginning of the practical part is dedicated to introduction of the company and then the thesis is focused on choosing of the workplace and on the analysis of the current situation of this workplace. Appropriate countermeasures based on the analysis results are mentioned at the end the practical part of thesis.

Keywords: ergonomics, RULA, checklist, occupational disease, musculoskeletal loads

## Poděkování

Ráda bych poděkovala všem zaměstnancům společnosti "J. A. P." spol. s r. o. za jejich trpělivost a ochotu spolupracovat, zvláště pak své nadřízené Ing. Markétě Jandové, která mi pomohla s výběrem tématu mé bakalářské práce a za znalosti, které jsem pod jejím dohledem měla možnost získat.

Stejně tak bych chtěla poděkovat i svému vedoucímu, panu Ing. Dobroslavovi Němcovi, který mi byl po celou dobu nápomocný a během celé této doby mi předával cenné rady při zpracování bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

*„ Jeden spokojený zaměstnanec toho udělá více než tři nespokojení.“*

**Henry Ford**

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 ERGONOMIE</b> .....	<b>12</b>
1.1    DEFINICE ERGONOMIE .....	13
1.2    OBLASTI ERGONOMIE .....	13
1.2.1    Fyzická ergonomie .....	13
1.2.2    Psychická/ kognitivní ergonomie .....	13
1.2.3    Organizační ergonomie .....	14
1.2.4    Speciální oblasti ergonomie .....	14
<b>2 LEGISLATIVA</b> .....	<b>16</b>
<b>3 NEMOCI Z POVOLÁNÍ</b> .....	<b>17</b>
3.1    NEMOCI Z POVOLÁNÍ V ČR .....	18
<b>4 PRACOVNÍ ZÁTĚŽ</b> .....	<b>19</b>
4.1    RIZIKOVÉ FAKTORY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ .....	19
4.2    PREVENCE PRACOVNÍ ZÁTĚŽE .....	20
4.3    ERGONOMICKÝ NÁVRH PRACOVIŠTĚ .....	20
<b>5 METODY UŽÍVANÉ K ANALYZOVÁNÍ ERGONOMICKÝCH RIZIK</b> .....	<b>22</b>
5.1    METODA RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT) .....	22
5.2    ERGONOMICKÉ CHECKLISTY .....	26
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>27</b>
<b>6 O SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>28</b>
6.1    HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	29
6.2    ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	30
6.3    PRODUKTY SPOLEČNOSTI .....	30
<b>7 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>32</b>
<b>8 VÝBĚR PRACOVIŠTĚ PRO ERGONOMICKOU ANALÝZU</b> .....	<b>34</b>
8.1    VÝROBNÍ POSTUP PRODUKTU .....	35
<b>9 ANALÝZA VYBRANÉHO PRACOVIŠTĚ</b> .....	<b>37</b>
9.1    ANALÝZA PRACOVIŠTĚ POMOCÍ CHECKLISTŮ .....	37
9.1.1    Identifikace rizik s lokální svalovou zátěží .....	37
9.1.2    Manipulace s břemeny .....	39
9.2    ANALÝZA PRACOVIŠTĚ UŽITÍM METODY RULA .....	41
9.2.1    Operace č. 1 .....	41
9.2.2    Operace č. 2 .....	44
9.2.3    Operace č. 3 .....	47
9.2.4    Operace č. 4 .....	49
9.2.5    Vyhodnocení výsledků .....	51
9.3    SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ ANALYTICKÉ ČÁSTI .....	52
<b>10 NÁVRH NA VYLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU PRACOVIŠTĚ</b> .....	<b>53</b>

10.1	ZMĚNA MONTÁŽNÍHO STOLU A ROZLOŽENÍ PRACOVNÍHO PROSTORU .....	53
10.1.1	Regály a udržování pořádku.....	54
10.1.2	Změna pracovního stolu a dispozice pracoviště.....	56
<b>ZÁVĚR</b> .....		<b>60</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....		<b>61</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....		<b>63</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....		<b>64</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....		<b>65</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....		<b>66</b>



## ÚVOD

V dnešní době jsou kladeny stále větší nároky na BOZP ve všech sférách výrobních podniků a na vhodné pracovní podmínky při vykonávání práce. Možné zdravotní zátěže, které se mohou vyskytnout z vykonávání pracovních úkonů u zaměstnanců, neohrožují jen ty, u kterých se tato postižení objeví, ale i samotné zaměstnavatele, kteří musejí za vzniklé problémy nést následky.

Některé podniky s dostatečně velkým kapitálem mohou těmto problémům předcházet zaváděním robotizace, díky které mohou být náročnější úkony provedeny stroji, a tím je potencionální lidský zdroj ušetřen namáhavé činnosti, která by mohla mít v budoucnu neblahé následky na jeho pracovní výkon a zdravotní stav. Bohužel ne všechny podniky si mohou takovéto řešení dovolit, a proto je velmi důležité vytvořit zaměstnancům takové pracovní prostředí, jenž bude pro ně co nejméně namáhavé a uzpůsobené tak, aby vyhovovalo jejich tělesným dispozicím.

Jednou z možností, která může pomoci zaměstnancům vytvořit vhodné pracoviště, je úprava pracoviště na základě výsledků z ergonomických analýz, mezi které řadíme například metodu RULA nebo ergonomické checklisty. Díky těmto metodám je možné odhalit rizikové úkony, při nichž je tělo nejvíce namáháno, a vhodnými opatřeními tyto rizikové úkony eliminovat.

Cílem této bakalářské práce je právě za pomoci těchto zmíněných metod analyzovat aktuální stav vybraného pracoviště ve společnosti "J. A. P." spol. s r. o. a díky jejich aplikaci nalézt nejkritičtější faktory ohrožující zdravotní stav pracovníků. Na základě těchto výstupních informací je možné předložit vhodný návrh na opatření a potenciální zefektivnění a uzpůsobení pracoviště.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je za pomoci vhodných ergonomických metod analyzovat vybrané pracoviště ve zvolené firmě, kterou je přerovská společnost "J. A. P.", spol. s r. o. Na základě získaných výsledků z provedených analýz následně identifikovat největší rizika, která se k danému pracovišti vztahují a navrhnout vhodná opatření.

Mezi metody jež byly použity pro vytvoření bakalářské práce, patří především pozorování a spolupráce s pracovníky na vybraném pracovišti. Další spolupráce probíhala s vedoucími, kteří sloužili jako zdroje informací společně s interními materiály společnosti, získanými pomocí firemního intranetu a databáze. Pomocnými nástroji, které usnadňují pozorování, jsou fotografie a video nahrávky.

Jedna z metod, která je dále využita k analyzování pracoviště z pohledu ergonomie, je metoda checklistů neboli kontrolních seznamů. Tyto seznamy slouží k vyčlenění zásadních faktorů způsobujících zdravotní rizika a nevhodnost pracoviště k vykonávání efektivní práce zaměstnanců. Dále za pomoci metody RULA jsou detailně analyzovány nejkritičtější pozice, které zaměstnanec na daném pracovišti vykonává.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ERGONOMIE

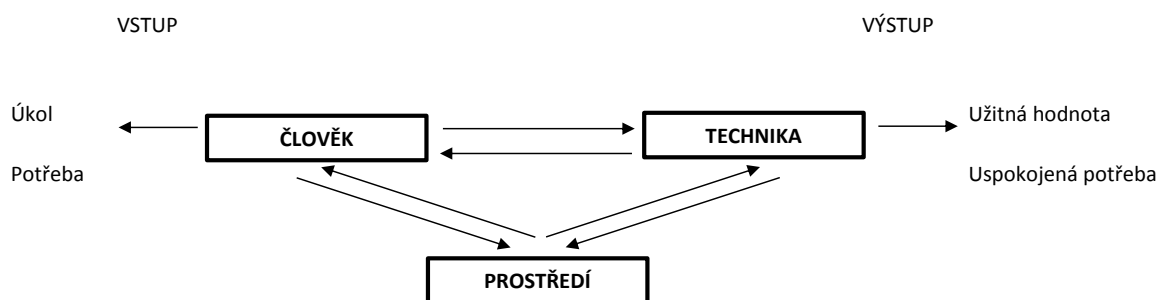
Pojem ergonomie pochází z řeckých slov *ergon* práce a *nomos* zákon. Jedná se o vědu, která se zabývá optimalizací lidské činnosti tj. takový přístup k činnostem a technice, který vychází z možností, schopností a dovedností člověka a již při určování koncepce a projektování techniky, pracoviště, nástrojů, nábytku a podobně, respektuje všechna jeho omezení. (Málek, 2014, s. 91)

Další pohled nahlíží na ergonomii také jako na disciplínu, jež usiluje o navázání interakce mezi pracovním systémem a člověkem tzv. systém člověk - stroj - pracovní prostředí. V tomto systému se ergonomie zabývá třemi klíčovými oblastmi:

- Organizování efektivní práce na pracovišti
- Ochrana zdraví
- Pracovní pohoda

(Chromjaková, 2011, s. 81)

Systémovým přístupem se zabývá ve svých skriptech „*Ergonomie*“ i Chundela, který zdůrazňuje důležitost právě systémového přístupu při řešení ergonomických otázek. Chápe člověka v ergonomickém systému jako rozhodující a zároveň limitující složku systému, jenž má vliv na jeho konečné chování.



Obrázek 1 Systém člověk – technika – prostředí (Chundela, 2001, s.13)

Na ergonomii lze také nahlížet jako na mezioborovou disciplínu, která má za cíl dosáhnout přizpůsobení pracovních podmínek možnostem výkonu člověka. (Málek, 2014, s. 91)

## 1.1 Definice ergonomie

Oficiální definice ČSN EN 614-1: 2006 (83 3501) zní takto: „*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.*“

Obecná definice pak podle IEA (International Ergonomics Association) zní takto: „*Ergonomie je vědecká disciplína založena na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost*“

„*Odborníci na ergonomii se podílí na vytváření a hodnocení úkonů, pracovních činnostech, výrobků a pracovního prostředí za účelem souladu s lidskými potřebami, schopnostmi a limity.*“ (IEA, © 2017, volný překlad)

## 1.2 Oblasti ergonomie

Jako interdisciplinární věda, která se zabývá vztahem mezi člověkem, technikou a prací, zasahuje ergonomie do několika dílčích vědeckých oblastí. IAE rozděluje ergonomii do tří základních oblastí.

### 1.2.1 Fyzická ergonomie

Zaměřená na působení pracovních podmínek a pracovního prostředí na zdravotní stav člověka. Zahrnuje znalosti z oblasti anatomie, antropometrie, fyziologie či biomechaniky. Součástí fyzické ergonomie je problematika pracovních poloh, manipulace s břemeny, opakovatelné pracovní činnosti, profesionálně podmíněná onemocnění, především pohybového aparátu, uspořádání pracovního místa a bezpečnost práce. (Gilbertová, 2002, s. 15)

### 1.2.2 Psychická/ kognitivní ergonomie

Zabývá se psychologickými procesy pracovní činnosti, jako je paměť, vnímání, usuzování, myšlení, city apod. Zkoumá různé interakce člověka v pracovním prostředí, jež ovlivňují jeho psychiku. Do této oblasti náleží jak psychická zátěž, tak procesy rozhodování, dovednosti a výkonnost, interakce člověk-počítač, pracovní stres, lidská spolehlivost aj.

### 1.2.3 Organizační ergonomie

Organizační ergonomie se soustředí na optimalizaci sociálně technologických systémů včetně jejich organizačních struktur, strategií a postupů. Do této oblasti spadá lidský systém v komunikaci, management zdrojů, pracovní plánování, management kvality, týmová práce, sociální klima, režim práce a odpočinku i směnová práce ad. (Sdružení MTM pro Českou republiku a Slovenskou republiku, 2013, s. 7)

### 1.2.4 Speciální oblasti ergonomie

Kromě základního rozdělení ergonomie existuje i detailnější rozdělení, zaměřující se na konkrétní specifikaci jednotlivých oblastí.

- **Myoskeletální ergonomie**

Jedná se o prevenci profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu, zejména onemocnění horních končetin a páteře. Tyto nemoci jsou charakterizovány postupným vznikem nikoli náhlým poraněním. Jejich riziko se zvyšuje na základě ergonomické expozice, to znamená, že tělo je často vystavováno opakovanému vynakládání nadměrné síly, vnučeným polohám, které jsou tělu nepřírodní a opakovatelnosti pohybů.

- **Psychosociální ergonomie**

Předmětem zkoumání jsou psychologické požadavky při práci se stresovými faktory. Má velký význam při výběru pracovníků na pracovní pozice, také úzce souvisí s myoskeletální ergonomií, protože psychická kondice pracovníka ovlivňuje nejen duševní stav, ale ovlivňuje i četnost onemocnění pohybového aparátu.

- **Participační (účastnická) ergonomie**

Jedná se o typ ergonomie, kdy se sám zaměstnanec účastní návrhu pracoviště. To umožňuje posoudit různé rizikové faktory, které by mohly mít negativní vliv na jeho zdravotní stav. Díky zapojení zaměstnance do realizace dochází k lepší reakci a adaptaci zaměstnance na nově uzpůsobené pracoviště.

- **Rehabilitační ergonomie**

Tato oblast ergonomie je specifická tím, že se zaměřuje jak na přípravu handicapovaných osob, tak na konstrukční úpravy pracoviště, nástrojů, strojů, pracovních pomůcek a dílenského nábytku, aby byly v souladu s výkonovou kapacitou osoby a jejím psychickým stavem. (Gilbertová, 2002, s. 16-17)

## 2 LEGISLATIVA

Předmětem této kapitoly je představení části právních ustanovení, která se zaměřují na ergonomii. Touto problematikou se zabývají nejen zákony jako je například zákon č.258/200 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů nebo zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce ve znění pozdějších předpisů, ale i vyhlášky a směrnice. Jedním z důležitých nařízení je Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění pozdějších předpisů (Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky, ©2012)

Ergonomie je také předmětem i mnoha norem. Za zmínku stojí například:

- ČSN EN 547-3 Bezpečnost strojních zařízení - Tělesné rozměry část 3: Antropometrické údaje (83 3502)
- ČSN EN 614-1: 2016 Bezpečnost strojních zařízení - Ergonomické zásady pro projektování - Část 1: Terminologie a všeobecné zásady (83 3501)
- ČSN ISO 6385 Ergonomické zásady pro navrhování pracovních systémů
- ČSN 36 0450 Umělé osvětlení vnitřních prostorů
- ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov  
(ČES, ©2016)
- EN 1005-2 Ruční manipulace s předměty
- EN 1005-4 Hodnocení pracovních poloh
- ISO 11228 Ergonomie - ruční manipulace s břemenem, s nákladem – zvedání a transport
- ISO 11226 Ergonomics - Evaluation of static working postures (základní koncepty ergonomie související s držením těla při práci s ohledem na úhly těla a časové aspekty)

Tyto zmiňované evropské normy zahrnují postup k posuzování rizika a jednotlivé postupy jsou v dílčích částech různé. Jsou zde uplatněny metody z oblasti fyziologie, psychologie, biomechaniky nebo i epidemiologie. (ÚNMZ, © 2017)



### 3 NEMOCI Z POVOLÁNÍ

Podle anglického překladu *work-related diseases*. Jedná se o nemoci, jejichž vznik a průběh, jak už z názvu vyplývá, je spojen s výkonem práce. Tyto zdravotní problémy se neodlišují nijak zvlášť od běžných populačních nemocí, avšak riziko jejich výskytu je u některých povolání pravděpodobnější.

Málek a kol. (2014, s. 245) definuje nemoci z povolání jako onemocnění, u kterých je doložen dle statistického hodnocení vyšší výskyt u pracovní skupiny, která pracuje za stejných pracovních podmínek.

Dle Nařízení vlády č.290/1995 sb. zní definice nemoci z povolání takto: „Nemoci z povolání jsou nemoci, vznikající nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání. Nemoci z povolání se rozumí též akutní otrava vznikající nepříznivým působením chemických látek.“

Aby byla nemoc z povolání uznána, je potřeba prokázat, že pracovník vykonával činnost za podmínek, při nichž může nemoc z povolání nastat. (Málek a kol, 2014, s. 245)

Tyto závažnosti má na starost posuzovat lékař, který je poskytovatelem pracovnělékařských služeb u konkrétního zaměstnavatele. V roce 2016 byla vládou schválena novela Nařízení vlády č. 276/2015 Sb. o odškodňování bolesti a ztížení společenského uplatnění způsobené pracovním úrazem nebo nemocí z povolání, která má za cíl upřesnit systém odškodňování a také je obohacena o nové nemoci z povolání zaměřené především na tzv. hlasové profesionály.

Nový seznam nemocí z povolání je platný od roku 2017 a obsahuje nyní celkem 85 druhů onemocnění rozdělených do šesti kapitol a také podmínky pro vznik nemoci z povolání.

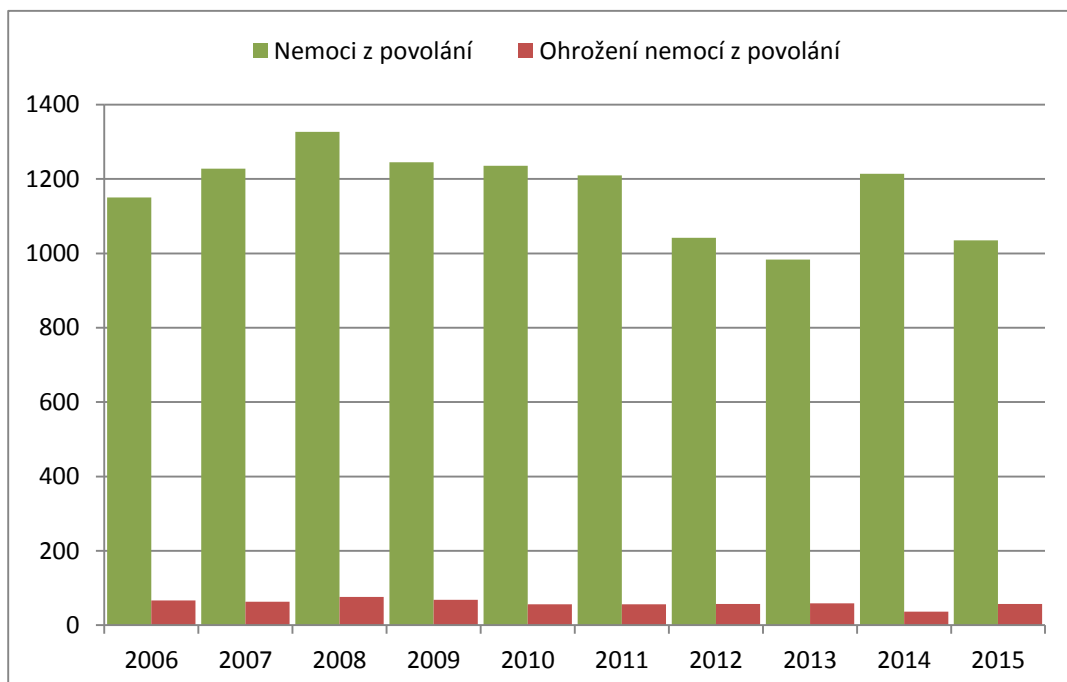
- Kapitola I - obsahuje 57 nemocí vzniklých vystavením chemickým látkám.
- Kapitola II - obsahuje celkem 12 položek a jedná se o nemoci způsobené fyzikálními faktory jako je ionizující záření, hluk, vibrace atd. Mezi tyto nemoci řádíme například syndrom karpálního tunelu, nemoci cév rukou aj.
- Kapitola III - nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobříšnice obsahuje 11 položek. Nemoci zmíněné v této kapitole jsou především nemoci vzniklé usazováním prachu v plicích tzv. pneumokoniózy, dále bronchiální astma nebo rakovina plic z radioaktivních látek.

- Kapitola IV - obsahuje souhrn kožních nemocí v jedné položce. Jedná se o nemoci způsobené fyzikálními, chemickými nebo biologickými faktory. Nejčastějšími projevy jsou ekzémy a různé druhy dermatitidy. (CRDR, © 2017)
- Kapitola V - nemoci z povolání přenosné a parazitární. Jedná se o nemoci přenosné z člověka na člověka nebo i zvířat přímo nebo prostřednictvím přenašečů, tropické nemoci přenosné a parazitární. Nejčastěji se jedná o hepatitidy, tbc a herpetická onemocnění.
- Kapitola VI - obsahující nemoci způsobené ostatními faktory a činiteli. Spadají zde nemoci jako je těžká nedomykavost hlasivek a jiné nemoci, způsobené vysokou zátěží hlasivek při profesionální činnosti. (Málek a kol., 2014, s. 249-257)

### 3.1 Nemoci z povolání v ČR

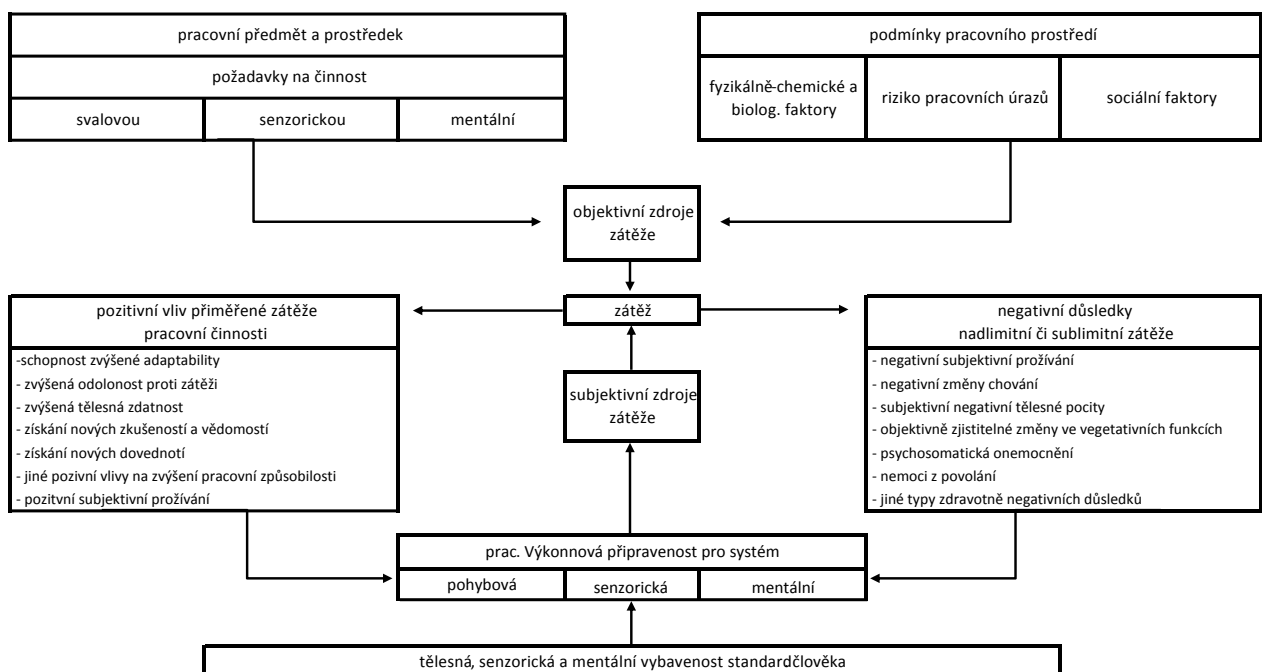
Následující graf představuje vývoj hlášených případů nemocí z povolání a ohrožení nemocí z povolání v České republice v letech 2006 - 2015. Graf vychází ze statistických údajů zveřejněných Státním zdravotním ústavem se sídlem v Praze.

Graf 1 Vývoj počtu hlášených případů nemocí z povolání a ohrožení nemocí z povolání v letech 2006-2015 (Státní zdravotní ústav, © 2015)



## 4 PRACOVNÍ ZÁTĚŽ

Pracovní zátěž je ovlivněna výkonovou kapacitou člověka, požadavky, které jsou na něj kladeny a podmínkami, za kterých jsou pracovní činnosti vykonávány. Velikost pracovní zátěže a její vliv na fyzický a psychický stav pak určuje míra vyváženosti těchto faktorů. Je-li tento vztah nevyvážený, dochází k negativním důsledkům, v případě přetížení výkonové kapacity se jedná o nadlimitní zátěž, v případě nedostatečného vytížení, kdy člověk zcela nevyužívá svůj potenciál, mluvíme o zátěži sublimitní. (Gilbertová, 2002, s. 40-41)



Obrázek 2 Schéma vztahů, příčin a důsledků zátěže v pracovním systému (Gilbertová, 2002)

### 4.1 Rizikové faktory pracovního prostředí

- **Psychosociální faktory** - stres je jedním z obecných faktorů mající vliv na výkonnost pracovníka. Výška stresu je vymezována rozsahem kompetencí, časovým tlakem, který je dán pracovním tempem, spokojeností s prací, výkonovými normami nebo termínovanými úkoly. Dalšími stresory, ovlivňující psychickou pohodu a výkonnost pracovníka, jsou odpovědnost a sociální vztahy,

monotonie práce, dlouhá pracovní doba, noční práce, nedostatek odpočinku nebo nerovnoměrné rozložení pracovních úkolů za směnu.

- **Fyzikální faktory** – za fyzickou zátěž je považována jakákoliv činnost, při které člověk musí vydat určitý objem své energie. Čím větší je potřeba pro energetický výdej, tím je práce namáhavější. Fyzickou zátěž lze dále rozčlenit na zátěž *dynamickou*, do které spadá monotónnost práce, složitá koordinace pohybů, jemné montážní práce, časté přecházení mezi pracovišti, vynakládání velké síly a nepravidelné rozložení pohybů. Druhým typem zátěže je zátěž *statická*, která se vymezuje pozicí těla ve statické nebo extrémní poloze např. práce nad hlavou, v kleku, v předklonu, statické držení nástrojů, prostorové omezení a manipulace s břemeny. (Chundela, 2001)

## 4.2 Prevence pracovní zátěže

- **Job rotation** – jedním ze způsobů snížení monotónnosti pracovní činnosti je střídání několika pracovních míst. Aby tato metoda byla účinná, je zapotřebí, aby se jednotlivá pracoviště skládala z odlišných pracovních úkonů a operací a nebyla tak zatěžována jen jedna skupina svalstva. Nevýhodou této prevence je, že při střídání pozic může dojít ke snížení produktivity práce v důsledku adaptace pracovníka na změnu.
- **Job enlargement** – metoda, která je založena na obdobném principu s tím, že pracovník vykonává více operací v rámci jednoho pracoviště. Díky tomu dochází k pravidelnému střídání různých smyslových a svalových funkcí.
- **Job enrichment** – styl pracovního uzpůsobení, kdy si pracovník určí způsob provedení úkolu na základě svých schopností a dovedností a je zodpovědný za své výsledky a jejich kontrolu. (Gilbertová, 2002)

## 4.3 Ergonomický návrh pracoviště

Snahou pracoviště, které bylo vybudováno s ohledem na ergonomické požadavky, je splnění nároků na ochranu zdraví, bezpečnost a pohodu při optimální výkonnosti v pracovním procesu. (Malý, 2010)

Tuček ve svých studijních materiálech uvádí tyto zásady pro vytváření vhodného pracoviště:

- vhodná pracovní poloha
- vhodné zorné podmínky pro práci
- vhodná výška pracovní plochy
- vhodné pohybové prostory
- bezpečný přístup na pracoviště a bezpečnost při práci (Tuček, 2006)

Další pohled podle MTM rozděluje zásady pro návrh pracoviště do následujících bodů.

- humanitární bod návrhu
  - udržování zdraví zaměstnanců
  - integrace zaměstnanců se změnou pracovních schopností
- sociálně kulturní bod návrhu
  - demografický vývoj
  - věková struktura zaměstnanců
- normativní a právní bod návrhu
  - národní zákony a Nařízení Vlády ČR
  - Směrnice EU
  - odborové předpisy
  - tarifní dohody
  - firemní dohody
  - provozní standardy
- hospodářský bod návrhu
  - kvalita
  - kvantita
  - odměňování

(Sdružení MTM pro Českou republiku a Slovenskou republiku, 2013)

## 5 METODY UŽÍVANÉ K ANALYZOVÁNÍ ERGONOMICKÝCH RIZIK

Existuje mnoho různých způsobů, jak analyzovat pracoviště. Je důležité si uvědomit, že nejen výrobní pracoviště, ale i nevýrobní, podléhají různým druhům zatížení, jak fyzických, tak psychických. Je tedy nezbytné, aby docházelo k ergonomické optimalizaci u všech možných druhů pracovních výkonů. V praxi je známo mnoho různých způsobů, jak analyzovat pracoviště právě z pohledu ergonomie. Zde si objasníme alespoň dvě velmi často užívané a poměrně snadno aplikovatelné metody, jedná se o metody RULA a ergonomické checklisty.

### 5.1 Metoda RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Název metody je odvozen z anglického názvu Rapid Upper Limb Assessment neboli v českém překladu „*Rychlé hodnocení horních končetin*“.

Jedná se o metodiku, jenž se zaměřuje převážně na hodnocení rizika poškození horních končetin. Celkově se metoda zabývá analyzováním polohy paží, předloktí, zápěstí a současně bere ohled i na polohu krku, trupu a také nohou. (Hlávková, 2007, s. 64).

Hodnocení probíhá pomocí stanovení tzv. skóre, které vychází ze základních poloh (flexe, extenze) jednotlivých částí těla. Dále jsou uvedeny popisy poloh pro získání dodatečných bodů, tzv. proměnného skóre a maximální možné skóre, kterého je možné u jednotlivých částí dosáhnout. Součástí hodnocení je také silové skóre – zátěžové, jenž zhodnocuje sílu a zátěž vynakládané při práci, popř. časové hledisko při práci se zobrazovací jednotkou, a skóre užívané u svalů zahrnující vliv převážně statické polohy při práci. (Hlávková, 2007, s. 64).

Rozdělení aplikace metody do čtyř hlavních kroků:

- Měření rizika pohybového ústrojí, často součástí obecného ergonomického průzkumu
- Porovnání zátěže pohybového ústrojí při současném a změněném návrhu pracoviště
- Vyhodnocení výsledků jako je produktivita nebo vhodnost pracovních nástrojů
- Vzdělávání pracovníků ohledně rizik nadměrné svalové zátěže vzniklých na základě konkrétních pozic (Stanton, 2005, volný překlad)

Samotný proces analýzy je pak rozdělen do tří kroků:

- 1) Výběr rizikových postojů k posouzení
- 2) Hodnocení postojů
- 3) Vyhodnocení finálního skóre (Stanton, 2005, volný překlad)

• **Aplikace metody na základě hodnocení postojů následujících končetin:**

V příloze č. II je vyznačena tabulka „Hodnocení rizika poškození horních končetin“ včetně zobrazených příkladů postojů dle Hlávkové.

Hodnocení polohy paže v následujících pozicích:

- |                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| ○ flexe 0° – 20°; extenze 0° – 20°; | skóre 1 |
| ○ flexe 21° – 45°; extenze > 21°;   | skóre 2 |
| ○ flexe 46° – 90°                   | skóre 3 |
| ○ flexe > 90°                       | skóre 4 |

Dodatečné body neboli proměnné skóre:

- |   |    |
|---|----|
| ○ paže v odtažení                           | +1 |
| ○ při opoře váhy paže                       | -1 |
| ○ zvednutá ramena/nadměrné použití telefonu | +1 |

Maximální skóre paží činí 6 bodů.

Hodnocení polohy předloktí v následujících pozicích:

- |                         |         |
|-------------------------|---------|
| ○ flexe 0° – 100°       | skóre 1 |
| ○ flexe a extenze >100° | skóre 2 |

Dodatečné body neboli proměnné skóre:

- |   |    |
|---|----|
| ○ paže křížící střednici nebo ven na stranu                 | +1 |
| ○ sezení s nízko položenou klávesnicí a negativní naklonění | -1 |

Maximální skóre předloktí činí 3 body.

Hodnocení polohy zápěstí v následujících pozicích:

- neutrální poloha skóre 1
- ohnuté zápěstí  $< +/- 15^\circ$  skóre 2
- ohnuté zápěstí  $> +/- 15^\circ$  skóre 3

Dodatečné body neboli proměnné skóre:

- zápěstí odkloněno +1
- zápěstí v neutrální poloze nebo stočené ve střední poloze -1
- téměř krajní rotace zápěstí +2

Maximální skóre zápěstí činí 6 bodů.

Hodnocení polohy krku v následujících pozicích:

- flexe  $0^\circ - 10^\circ$  skóre 1
- flexe  $10^\circ - 20^\circ$  skóre 2
- flexe  $> 20^\circ$  skóre 3
- extenze skóre 4

Dodatečné body neboli proměnné skóre:

- otočený krk/ nakloněný na stranu +1

Maximální skóre krku činí 6 bodů.

Hodnocení polohy trupu v následujících pozicích:

- vzpřímený, dobrá opěra, úhel kyčel-trupu  $\geq 90^\circ$  skóre 1
- flexe  $11^\circ - 20^\circ$  skóre 2
- flexe  $21^\circ - 60^\circ$  skóre 3
- flexe  $> 60^\circ$  skóre 4

Dodatečné body neboli proměnné skóre:

- trup otočený/ nakloněný na stranu +1

Maximální skóre trupu činí 6 bodů.



Hodnocení polohy nohou:

- nohy a chodidla při sedu dobře podepřené, vyrovnané zatížení +1
- stoj s rovnoměrným rozložením na obě chodidla +1
- nohy/chodidla nepodepřené nebo nerovnoměrně zatížené +2

Maximální skóre nohou činí 2 body.

Skóre užívané u svalů:

- převážně statická poloha u práce +1
- práce ve statické poloze více než 2h +1

Maximální skóre používané u svalů činí 1 bod.

Silové – zátěžové skóre:

- bez překážky + méně než 2 kg přerušované zátěže/ síly +1
- 2 – 10 kg přerušované zátěže/ síly +1
- 2 – 10 kg statické zátěže +1
- 2 – 10 kg opakující se zátěže/ síly +1
- $\geq 10$  kg přerušované zátěže/ síly +1
- 10 kg statické zátěže/ síly +1
- 10 kg opakované zátěže/ síly +1
- Náraz nebo prudké zvyšování síly +1

Při práci se zobrazovací jednotkou se zohledňuje časové hledisko:

- $\geq 4h$  a  $\leq 6h$  +1
- $> 6h$ / den +2

Maximální skóre síly/ zátěže činí 2 body.

(Hlávková, 2007)

Příslušné body vyznačíme do tabulek (viz. Příloha III.) a na základě výsledného celkového skóre přiřadíme výslednou kategorii, která nám vyhodnotí, zda je potřeba změnit uspořádání pracoviště.

1. Kategorie: Celkové skóre 1 – 2, práce je přijatelná, pokud není prováděna po dlouhou dobu.
2. Kategorie: Celkové skóre 3 – 4, je zapotřebí dalšího hodnocení, požadování změn.
3. Kategorie: Celkové skóre 5 – 6, je potřebná změna provádění práce, a to co nejdříve.
4. Kategorie: Celkové skóre 7, je zapotřebí okamžité změny.

(Hlávková, 2007)

## 5.2 Ergonomické checklisty

Checklisty neboli „kontrolní seznamy“ nacházejí uplatnění v mnoha oblastech a patří mezi klasické principy analyzování, jelikož se jedná o poměrně snadnou a technicky nenáročnou metodu. Princip této metody spočívá v systematické kontrole plnění předem stanovených podmínek a opatření. Struktura seznamů může být různá v závislosti na zkoumané problematice a mohou mít podobu jak jednoduchého seznamu, tak složitějšího formuláře, který zahrnuje různou váhu parametru v rámci daného souboru. Tuto metodu lze využít nejen jako preventivní metodu, ale i jako metodu zpětného zjištění příčiny problému. (Analýza pomocí kontrolního seznamu - CLA (Checklist analysis), 2011)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 O SPOLEČNOSTI

Společnost "J. A. P.", spol. s r. o. je výrobní firma sídlící v Přerově, které se zaměřuje na výrobu designových stavebních prvků. Zakladatelem a majitelem společnosti je Adam Šampan.

Filozofií společnosti je dodávat svým zákazníkům stavební prvky špičkové kvality s nápaditým designem. Také proto se z malé regionální firmy vypracovala na předního výrobce na českém trhu. V současné době zaměstnává více než 170 lidí. Společnost má také zaveden systém jakosti ISO 9001. (interní materiály společnosti)



Obrázek 3 Areál společnosti (interní materiály společnosti)

### Základní údaje společnosti

Název:	"J. A. P." spol. s r. o.
Sídlo:	Přerov - Přerov III-Lověšice, Nivky 67, PSČ 750 02
Datum zápisu:	30. 12. 1991
IČO:	43541763
Základní kapitál:	20 120 000 Kč
Počet zaměstnanců:	198 (z toho THP cca 30 osob)
Předmět podnikání:	výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona - zámečnictví, nástrojářství

Obrat: průměrně okolo 20 000 000 Kč

Partneři společnosti:

zákazníci- FAKRO CZECH s. r. o., Woodcote Cz, a. s., DEKTRADE a. s., Dakota Italia S. p. A. BAUHAUS k. s., Saint-Gobain Construction Products CZ a. s., Oresi s. r. o., aj.

dodavatelé- BMKco, s. r. o., ALFUN, a. s., EUNIKÉ, a. s., Extral Sp. z o .o., Meopta - optika, s. r. o., MS technik spol. s r. o., aj.



Obrázek 4 Dislokace budov společnosti (interní materiály)

## 6.1 Historie společnosti

Firma vznikla v prosinci roku 1991 v Kokorách u Přerova. Počáteční orientace firmy byla na výrobu stahovacích schodů LUSSO, následující roky svou výrobu rozšířila nejen o nové řady těchto výrobků, ale také začala vyrábět zcela nové výrobky, jako jsou interiérová segmentová schodiště a stavební pouzdra. V polovině roku 2001 byl veškerý provoz firmy přestěhován do společných prostor na adresu Nivky č. p. 67, 750 02 Přerov. V roce 2002 společnost otevřela novou vzorkovnu SCHODY & SYN - centrum schodišť v Praze.

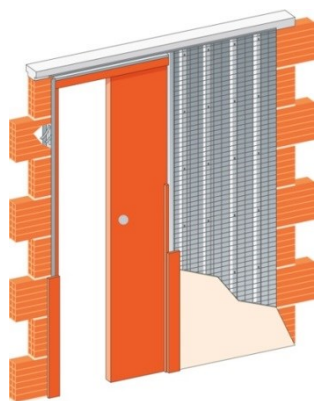
V nových prostorách společnost rozšířila svůj sortiment o posuvné systémy, nerezové zábradlí a také výrobky z grafoskla.

## 6.2 Organizační struktura

Původním a stálým majitelem společnosti je pan Adam Champan, mimo jiné se na řízení společnosti jako výkonný ředitel a spolumajitel podílí i pan Petr Paksi, MBA,. Společnost má klasickou strukturu a je rozdělena dle jednotlivých středisek a oddělení viz Příloha P I.

## 6.3 Produkty společnosti

Společnost má specializaci na široké portfolio výrobků. Jak již bylo zmíněno v představení společnosti, výroba se zaměřuje na produkci stavebních prvků a právě stavební společnosti tvoří velkou část zákazníků. Jedním z produktů, které pokrývají největší podíl ze zisku prodaných výrobků, jsou stavební pouzdra. Stavební pouzdro je typ konstrukce pro zasouvání dveří do příčky. Na trhu jsou velmi žádaná nejen kvůli úspoře místa, ale také díky jejich estetičnosti a účelnosti. Výhodou posuvných systémů je snadný a tichý způsob otevírání. Společnost JAP nabízí na trhu tento výrobek jak pro zděné, tak i sádkartonové příčky.



Obrázek 5 Konstrukční náhled pouzdra (interní materiály společnosti)

Dalšími výrobky, které firma nabízí svým zákazníkům, jsou skryté zárubně, nerezová zábradlí, schodiště, pojízdné systémy vyráběné z hliníkových profilů, skleněné stěny a jiné výrobky vyráběné z GRAFOSKLA. Sem patří designové skleněné výrobky, do nichž se zalaminuje například kus textilie nebo digitální tisk. Výrobky z GRAFOSKLA jsou velmi oblíbené u architektů při navrhování kuchyňských obkladů nebo jako dveřní výplně.



Obrázek 6 Obklady z GRAFOSKLA (interní materiály společnosti)

Poslední skupina výrobků, jejíž produkcí firma započala své podnikání v roce 1992, jsou stahovací schodiště. Přestože z těchto výrobků měla firma na začátku své existence první zisky, dnes už tyto výrobky tvoří jen poměrně malý podíl na celkových tržbách společnosti, to však nebrání tomu, aby firma investovala do jejich inovace a rozšiřování řad. Právě finální montáž a balení těchto produktů je hlavním bodem této bakalářské práce.



Obrázek 7 Stahovací schodiště LUSO (interní materiály společnosti)

## 7 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI

SWOT analýza je takový nástroj, který nám pomáhá analyzovat a zhodnotit vnitřní a vnější faktory, které ovlivňují úspěšnost organizace. Cílem SWOT analýzy je definovat jak silné a slabé stránky, tak příležitosti a hrozby, které se u dané společnosti vyskytují.

SWOT analýza společnosti J. A. P., s. r. o. je vypracována na základě interních zdrojů firmy a její výsledky jsou zpracovány v následující tabulce.

Tabulka 1 SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování)

Silné stránky		Slabé stránky	
Vlastní vývoj produktů	15%	Fluktuace zaměstnanců	30%
Korektní vztahy se zákazníky	30%	Efektivita výroby	25%
Malá konkurence v ČR	30%	Zbytečná manipulace při výrobě	15%
Zavádění nových metod PI	15%	Zastaralé výrobní zařízení v některých profesních skupinách	15%
Certifikace produktů	10%	Úrazovost	15%
Příležitosti		Hrozby	
Možnost získání technologických kooperací v Itálii	30%	Daňové a politické aspekty země	10%
Při očekávaném posílení koruny snadnější přístup k nákupu výrobního zřízení	30%	Nový konkurent na trhu	35%
Získání nových klíčových zákazníků	15%	Slabá pracovní síla v regionu	25%
Nižší náklady na materiál	25%	Zvýšení cen dodavatelů	30%

Mezi nejsilnější stránky společnosti podle mého názoru patří nízká konkurence na domácím trhu a udržování dobrých vztahů se zákazníky, které společnost staví na první



místo. Společnost také právě zavádí nový informační systém, který by měl pomoci ke zlepšení chodu stávajících procesů nejen výrobních, ale i administrativních

Aktuální příležitostí společnosti je projednávání spolupráce s novým potenciálním dodavatelem pojezdů do posuvných systémů z Itálie. Stejně tak však může být hrozbou možné navýšení cen za dodávané komponenty u stávajících dodavatelů, což by mělo poté dopad na celkové náklady na jednotlivé výrobky. Slabou stránkou firmy je v současnosti vysoká fluktuace zaměstnanců a nedostatek kvalifikovaných pracovníků, což je v dnešní době problém v mnoha výrobních firmách. Jedním z faktorů, které mohou mít dopad právě na vysokou fluktuaci, může být nevhodné uspořádání jednotlivých pracovišť a z toho plynoucí i častá úrazovost a případně i nemoci z povolání.

## 8 VÝBĚR PRACOVIŠTĚ PRO ERGONOMICKOU ANALÝZU





Pro ergonomickou analýzu je nutno vybrat pracoviště s nejnižším stupněm automatizace, které má zároveň v oblasti ergonomie největší nedostatky, a u něhož je největší riziko vzniku nemoci z povolání.

Na základě těchto hledisek byly porovnány tyto následující pracoviště:

- Obsluha frézy MECAL na středisku Hliník
- Příprava montážních balíčků na středisku Pouzdra
- Montážní pracoviště starých pouzder na středisku Pouzdra
- Montážní a balicí pracoviště na středisku LUSSO (stahovací schodiště)

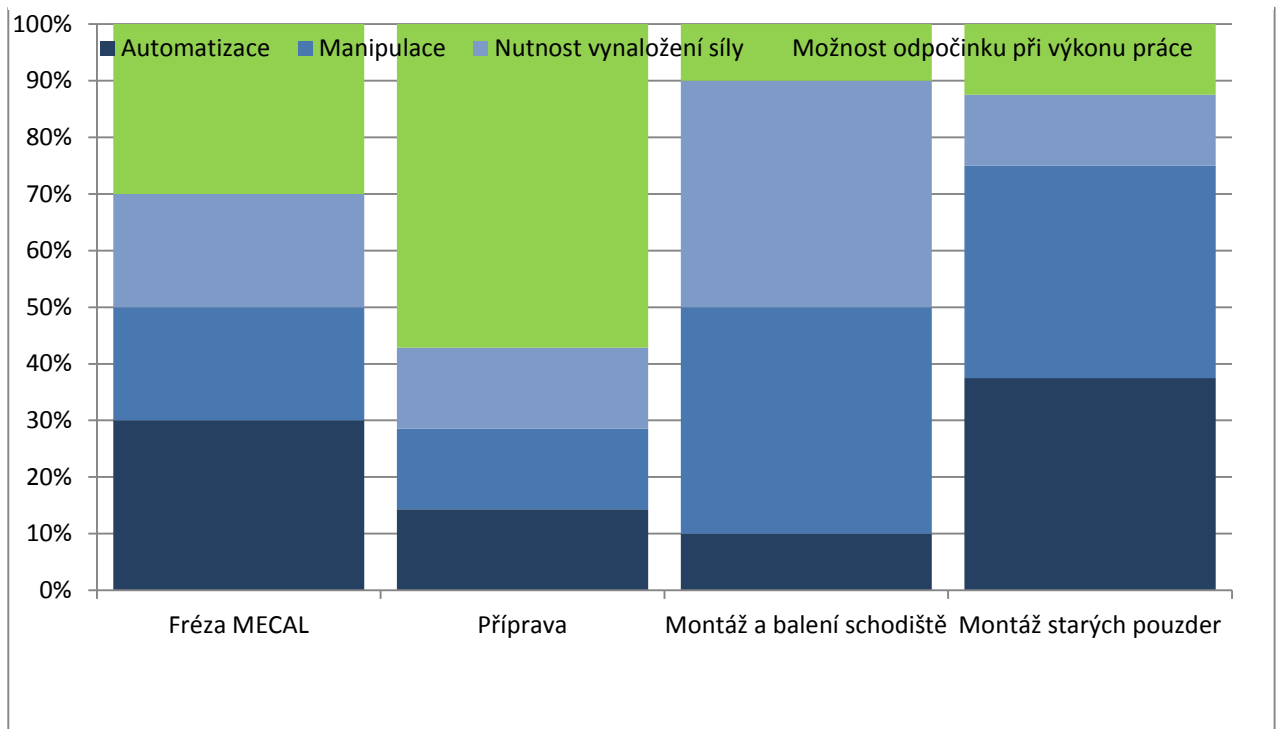
Rozhodujícím faktorům jsou na základě pozorování přiděleny četnosti výskytu na jednotlivých pracovištích ve škále 1 až 4, přičemž hodnocení 1 znamená nulový neboli žádný výskyt a hodnocení 4 naopak vysoký výskyt určitého faktoru.

Tabulka 2 Tabulka četnosti výskytu jednotlivých faktorů

Pracoviště	-	Manipulace	Automatizace	Nutnost vynaložení síly	Možnost odpočinku při výkonu práce
	Fréza MECAL	2	3	2	3
	Příprava	1	1	1	4
	Montáž a balení schodiště	4	1	4	1
	Montáž starých pouzder	3	3	1	1
	výskyt	1 - žádný	2 - slabý	3 - střední	4 - vysoký

V následujícím grafu je znázorněn poměr zásadních faktorů ovlivňující výkon pracovníků v rámci zmíněných pracovišť.

Graf 2 Graf srovnání zátěže jednotlivých pracovišť



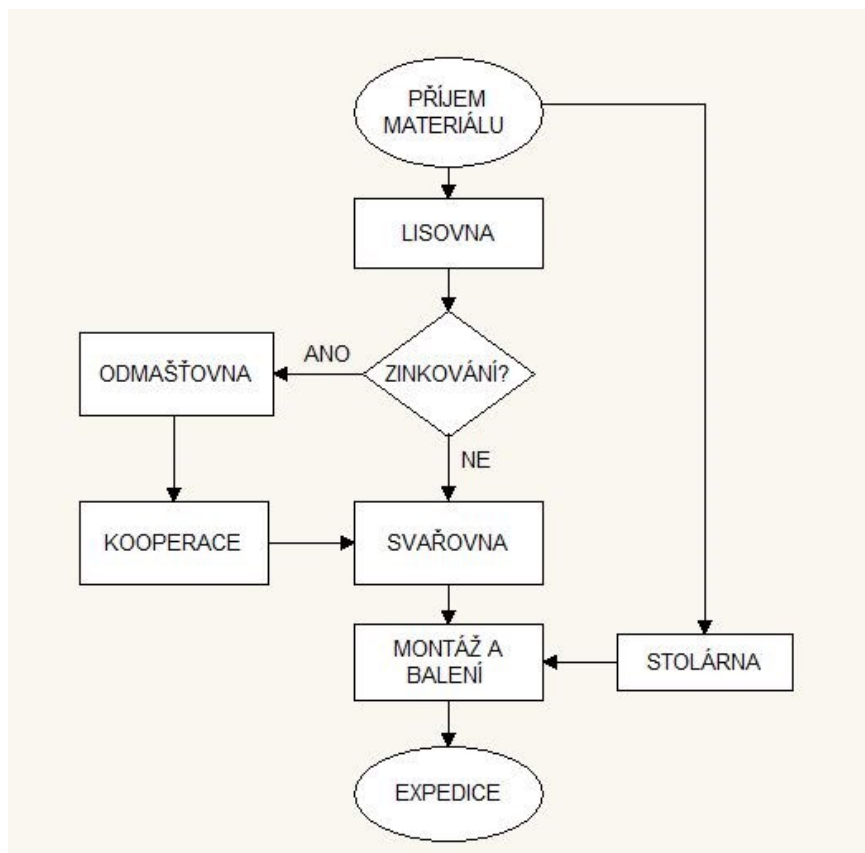
Z grafu je patrné, že pozornost by měla být věnována především těm činnostem, ke kterým se vztahuje nejen vysoká potřeba vynaložení síly, ale i vysoká míra manipulace s minimální možností odpočinku. Z toho důvodu, že právě zde by měl být kladen největší důraz na ergonomii a možnost změny polohy případně odpočinku nejvíce zatěžovaných oblastí lidského těla. Na základě těchto faktorů nám tedy z grafu vyplývá, že pracoviště, u kterého bude provedení ergonomické analýzy nejúčinnější, je pracoviště „montáže a balení stahovacích schodů“. Zde by mělo po vhodném analyzování a návrhu na vylepšení dojít k největšímu zlepšení, co se týká snížení zdravotní zátěže a usnadnění pracovních činností.

## 8.1 Výrobní postup produktu

Jelikož je analytická část zaměřena na hodnocení montážního pracoviště na středisku stahovacích schodišť, je na místě, abychom se nejprve seznámili s výrobním postupem této skupiny výrobků.

Většina polotovarů, z nichž se skládají stahovací schodiště, pochází z lisovny, kde začíná i výrobní proces. Zde se zpracuje vstupní materiál, který má podobu surových plechových pásů, případně plechových tabulí. Na tomto středisku pak dochází ke stříhům plechových tabulí a pásů pomocí strojních nůžek. Dochází zde ke zpracování nástřihů pomocí lisů a dalším operacím, ohýbání a děrování případně dalšímu stříhu. Komponenty zpracovány pomocí lisovacích strojů jsou především menší polotovary jako nášlapy, nosníky, vzpěry apod. Větší komponenty, například rámy, jsou zpracovávány pomocí ohraňovacích strojů.

Je-li to zapotřebí, jsou komponenty převezeny na odmaštění a dále pak přemístěny ke svaření a do lakovny nebo odvezeny na kooperaci, kde dochází k pozinkování. Společnost využívá kooperaci i k soustružení některých náročnějších dílců. Části rámu a vík tvořených dřevotřískou jsou nejprve zpracovány na stolárně, která se nachází u střediska pouzder (viz. Obrázek 4 dislokace budov společnosti) a dále pak už putují na středisko LUSSO (stahovací schodiště), kde dochází k montáži vík a rámu, v podstatě ke zhotovení kostry výrobku. Poslední výrobní proces je pak kompletace kostry se schodnicí a zabalení.



Obrázek 8 Zjednodušený proces výroby stahovacích schodišť  
(vlastní zpracování v programu Diagram Designer)

## 9 ANALÝZA VYBRANÉHO PRACOVIŠTĚ

Jako nejrizikovější pracoviště bylo na základě předchozí kapitoly vyhodnoceno pracoviště určené k montáži a balení stahovacích schodů na středisku LUSSO. Na tomto pracovišti je zapotřebí velké fyzické námahy, především kvůli potřebě přemístění sestavy schodnic z prostoru, který je vymezen pro jejich uskladnění až na montážní pracoviště. Schodnice váží cca 10 kg a tuto pracovní činnost vykonávají převážně ženy. Následkem této nevhodné manipulace jsou pak často zdravotní potíže, a to především problémy se zády a krční páteří.

Jelikož je práce věnovaná především ergonomii, rozhodla jsem se analyzovat nejzávažnější operace pracovníka, které při své práci vykonává. Jedná se o pozice, které mohou mít velké důsledky na zdravotní stav zaměstnanců. K analyzování pracoviště jsem se rozhodla užít dvě známé metody a to metodu RULA a ergonomické checklisty. Dalším krokem bude následné porovnání jednotlivých výsledků analýz a jejich vyhodnocení.

### 9.1 Analýza pracoviště pomocí checklistů

Ještě než přejdeme k rozebírání a analyzování jednotlivých operací na pracovišti, je zapotřebí si identifikovat stěžejní problémy, které se na tomto pracovišti vyskytují.

V přílohách P IV a P V můžeme vidět vytvořené checklisty pro manipulaci s břemeny a identifikaci rizik souvisejících s lokální svalovou zátěží, které nám pomohou s výběrem těch nejzávažnějších a nejrizikovějších činností na pracovišti. Formuláře checklistů byly sestaveny na základě vzorových checklistů vytvořených Národním referenčním pracovištěm pro fyziologii a psychofyziologii práce a jsou k dispozici k nahlédnutí v díle „Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik“.

#### 9.1.1 Identifikace rizik s lokální svalovou zátěží.

Jako první bod analýzy je nejprve nutné identifikovat zásadní nedostatky zkoumaného objektu, v tomto případě nedostatky již výše zmiňovaného pracoviště. K tomu nám právě poslouží speciálně vytvořený checklist (Příloha P IV), který je zaměřený na zásadní faktory, které mají vliv na svalovou zátěž člověka. Závažnost daných faktorů je pak barevně rozlišena podle charakteru, který se vztahuje právě k tomuto pracovišti, to nám pomůže částečně rozlišit činnosti, faktory, které jsou v přijatelné míře akceptovatelné a ty, na které je potřeba se zaměřit a optimalizovat je.

Z výsledku je patrné, že největší problémy nastávají v situacích, kdy pracovník zvedá nebo se v tomto případě natahuje pro předměty a jejich následný přenos a způsob jakým jsou tyto předměty uspořádány. Tyto situace jsou patrné ze snímku 1 a 3.



Snímek 1 Postoj při zvedání schodnic (vlastní zpracování)

Dalším krizovým faktorem, na který je nutno se zaměřit, jsou pozice, při kterých pracovník vykonává montážní operace. Tuto činnost vykonává pracovník na montážním stole a vztahují se k ní i další faktory z checklistu, jako jsou neustálý pohyb nebo chůze okolo pracoviště, které musí pracovník vykonávat, ať už při montáži komponentů, nebo u následného balení hotového výrobku. Také umístění pracovních pomůcek a nástrojů není vůbec vhodné, neboť by měly být pracovníkovi při ruce a neměla by nastat situace, jako tomu je v tomto případě, že pracovník musí pro tyto věci docházet na jiná pracoviště a hledat, kde leží, případně se pro ně ohýbat pod stůl. Na následujícím snímku můžeme vidět kombinaci obou těchto případů, kdy pracovník hledá pomůcky na jiném pracovišti a ještě se pro ně musí ohýbat.



Snímek 2 Hledání pracovních pomůcek (vlastní zpracování)

### 9.1.2 Manipulace s břemeny

V příloze P V můžeme vidět zpracovaný kontrolní seznam vztahující se k pracovišti montáže a balení na výrobním středisku stahovacích schodišť. Odpovědi jsou opět formulovány stylem ANO/NE, avšak nemůžeme se spokojit s odpověďmi, aniž bychom znali i další faktory, které danou pozici ovlivňují. Přestože může pracoviště splňovat zákonná kritéria, může být určitým způsobem pro pracovníka nevhodné. Jako příklad si můžeme vzít hned první otázku, jež zní „*Je akceptovatelná hmotnost ručně manipulovaných břemen?*“. Ano, dle zákona je váhový limit pro ruční manipulaci u muže 50 kg, případně 30 kg při častém zvedání a přenášení, u ženy je tento limit o něco nižší, a to 20 kg případně 15 kg. Naše činnost nepřesahuje celkový čas 30 minut, takže se k ní vztahují limity pro občasné přenášení, přesto by bylo vhodné s těmito činnostmi počítat, jako s břemeny s častým zvedáním a přenášením. Důvodem je, že naše činnost „zvedání a přenášení“ při dodržování normy času na operaci trvá 25 minut z celkového směnného času, což není tak vzdálené limitní hranici. Musíme počítat i se situací, že bude-li pracovník výkonnější, bude doba výkonu delší.

Břemena, se kterými musí pracovník manipulovat:

Rám s víkem – hmotnost cca 17 kg

Sestava schodnic – hmotnost cca 10 kg

Hotový výrobek – hmotnost cca 30 kg

Přenášení zkompletovaného výrobku při zvýšené hmotnosti vykonávají dva pracovníci, viz snímek 1.



Snímek 3 Přenášení břemene (vlastní zpracování)

Dle výkonnostních norem celková operace „kompletace balení“ včetně přípravy trvá 15 minut. Tuto činnost provádí pracovník po celou dobu směny tedy 8 hodin očištěných o půlhodinovou přestávku, tedy 7.5 hodiny. Za jednu hodinu práce je schopen vyrobit 4 ks výrobku. Z toho vyplývá, že situace, kdy je pracovník nucen nést břemeno nastane za směnu asi 30 krát. Kumulativní hmotnost pak může být celkem okolo 1710 kg za směnu.

Další otázka, kde se nabízí sporná odpověď, se týká minimalizování vzdálenosti mezi tělem a břemenem. Pracovníci nemají žádnou překážku v tom, aby břemena nesli ve správné poloze a co nejblíže k trupu. Přesto, jak můžeme vidět na snímku 1, pracovník nedodrží ergonomické zásady a břemeno nese nad hlavou. Příčinu nalezneme pravděpodobně v tom, že společnost do této doby nevěnovala ergonomii dostatečnou pozornost, a tak ani samotní zaměstnanci si nejsou vědomi hrozeb, které mohou v této souvislosti nastat.



## 9.2 Analýza pracoviště užitím metody RULA

V této části práce analyzuji vybrané operace pracovníka s pomocí metody RULA, která se zaměřuje na analyzování rizika poškození především horních končetin. K analyzování jsem použila teoretické poznatky, které jsou zmíněny v teoretické části práce.

### 9.2.1 Operace č. 1

První operace, která byla zanalyzována, je proces, kdy pracovník přemísťuje sestavu schodnic z odkládacího prostoru na své montážní pracoviště. Už nyní, před samotným analyzováním postoje, můžeme vidět na snímcích 4 a 5, že způsob přenosu, který si pracovník zvolil, není zcela vhodný, takže můžeme očekávat, že výsledné hodnocení se nebude nacházet v optimálních hodnotách.



Snímek 4 Přesun sestavy schodnic na pracoviště (vlastní zpracování)



Snímek 5 Pozice předloktí při přesunu (vlastní zpracování)

V následující tabulce jsou zpracovány poznatky z pozorování pracovníka při vykonávání sledované operace.

Poloha paže při výkonu operace přesahuje úhel  $90^\circ$ , proto výchozím bodem pro hodnocení bude skóre 4. Dále můžeme podle snímků vidět, že pracovník má při činnosti mimo zvednutých ramen i paže v odtažení, čímž se celkové skóre paže zvyšuje na celkově možný počet 6 bodů.

Poloha předloktí nepřevyšuje úhel  $100^\circ$ , proto je výchozím bodem pro tuto část končetiny skóre 1.

Poloha zápěstí na snímku č. 4 není dobře viditelná, proto je potřeba tuto analýzu provést na základě snímku č. 5, kde je poloha zápěstí lépe viditelná. Na tomto snímku můžeme vidět, že ohnutí zápěstí přesahuje úhel  $15^\circ$ , proto volíme bodové ohodnocení č. 3.

Tabulka 3 Tabulka A: skóre polohy horní končetiny (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74)

		Skóre zápěstí							
		1		2		3		4	
		zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení
Paže	Předloktí	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Po zaznamenání všech výsledků pozorování vychází, že skóre tabulky A činí 7 bodů a po přičtení dalšího bodu za statické zatížení 10 kg při vykonávání této operace se celkový počet bodů, tedy skóre C, vyšplhal na 8 bodů.

Tabulka 4 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74)

		Skóre trupu											
		1		2		3		4		5		6	
		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou	
Krk		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

Při této operaci se krk i trup nachází v neutrálních polohách s téměř nulovou flexí, proto volíme pro obě tyto části těla bodové ohodnocení 1. Výsledným skóre tabulky B je pak také 1. Po přičtení bodu za statickou zátěž +10 kg je výsledné skóre 2.

Tabulka 5 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73-74)

		Celkové skóre							
		Skóre D							
Skóre C	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

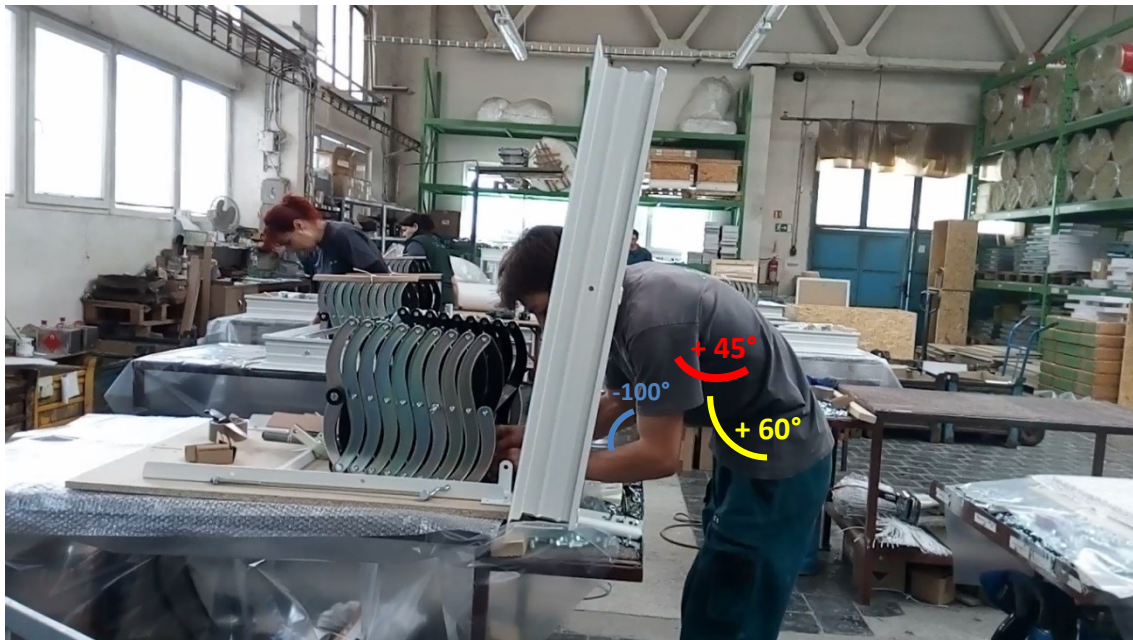
Po doplnění bodů do tabulky nám vyšlo skóre 5, které se řadí do 3. kategorie. Z analýzy této pozice nám tedy vyšlo, že je potřebné provést změnu v provádění práce.

### 9.2.2 Operace č. 2

Další operace, kterou ve své práci analyzují, je proces montáže šroubků ke schodnicím.

Při analýze této polohy jde především o polohu zad, kdy je zjevné, že výška montážního stolu je vzhledem k výšce pracovníka nevhodná.

Výsledky analyzování jsou opět zpracovány pomocí tabulky.



Snímek 6 Montáž šroubků (vlastní zpracování)

Tabulka 6 Tabulka A: skóre polohy horní končetiny (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74)

		Skóre zápěstí							
		1		2		3		4	
		zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení
Paže	Předloktí	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Výchozím bodem pro polohu paže je skóre 3, dále k tomuto skóre přičteme 1 bod kvůli odtažení končetiny od trupu. Výsledným skóre pro paže je tedy skóre 4.

Skóre 1 u předloktí volíme na základě toho, že nepřekračuje velikost úhlu 100°.

Zápěstí je z daného snímku těžké analyzovat také díky tomu, že se jedná o operaci montáže šroubů ke schodnicím, kdy se pozice zápěstí neustále mění. S ohledem na vlastní pozorování operačního postupu, jsem zvolila pro zápěstí výchozí skóre 2 a 1.

Po přičtení 1 bodu za zátěžové skóre k výslednému skóre tabulky A nám vychází jako vstupní hodnota skóre C do Tabulky C číslo 5.

Tabulka 7 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74)

	Skóre trupu											
	1		2		3		4		5		6	
	skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou	
Krk	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Z důvodu předklonu hlavy, při podávání a hledání vhodných šroubků při dané operaci je skóre krku 3.

Na snímku je jasně viditelné, že flexe trupu pracovníka je značně nevhodná, na základě toho bylo pro trup zvoleno skóre 4.

K výslednému skóre Tabulky B je potřeba opět přičíst 1 bod za zátěžové skóre. Vstupní hodnota do celkového skóre D je pro tuto operaci 6.

Tabulka 8 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73-74)

Skóre C	Celkové skóre								
	Skóre D								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

Výsledky dané analýzy spadají do kategorie 4, ze které vychází, že je nutné provést okamžité změny pro zlepšení rozložení pracoviště, neboť současný stav je pro pracovníka ze zdravotního hlediska zcela nevhodný.

### 9.2.3 Operace č. 3

Při vykonávání následující operace si pracovník podává nářadí, které užívá k vykonávání pracovní činnosti. Už jen z pohledu na snímek můžeme říct, že je potřebné provést změny v rozložení pracoviště, jelikož současný stav uspořádání pracoviště je velmi nedostačující.



Snímek 7 Pracovník si podává pomocné nářadí

V tabulce můžeme opět vidět výsledky vyhodnocení z pozorování pracovníka při činnosti, kdy z důvodu velkého odtažení paže a úhlu nad  $45^\circ$  je výchozím skóre pro paži 4. Dále předloktí nepřekračuje ani v tomto případě úhel  $100^\circ$  avšak míří ven na stranu od těla, proto je pro tuto část končetiny zvoleno skóre 2. Přestože to není na snímku viditelné, můžeme počítat u zápěstí s mírnou krajní rotací při podávání nářadí, kterou nám už napovídá jen samotná poloha předloktí. Také ohnutí zápěstí dosahuje skóre 3.

Tabulka 9 Tabulka A: skóre polohy horní končetiny (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74)

		Skóre zápěstí							
		1		2		3		4	
		zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení
Paže	Předloktí	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

V tomto případě se k výslednému skóre nepřičítají žádná další skóre za zátěž, jelikož pracovník nepodléhá žádné statické nebo opakované zátěži. Výsledné skóre pro tabulka A je tedy číslo 5.

Tabulka 10 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74)

		Skóre trupu											
		1		2		3		4		5		6	
		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou	
Krk		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Skóre 3 pro polohu krku vychází z jeho naklonění na stranu, otočení kvůli zornému úhlu, kdy pracovník sleduje cílové náradí a jen mírné flexe. Pozice trupu je však opět v nevhodné poloze, kdy je tělo ohnuto pod vyšším úhlem než je 60°. Proto je i u této operace zvoleno skóre 4. Výsledným skóre tabulky B je také číslo 5.



Tabulka 11 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73-74)

Celkové skóre									
Skóre D									
Skóre C	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

Celkové skóre této operace po zadání výsledků činí 6, což řadí operaci do 3. kategorie, jako tomu bylo u prvního případu. Je tedy potřebné navrhnout vhodná opatření pro zlepšení podmínek k vykonávání této činnosti.

#### 9.2.4 Operace č. 4

Poslední operací, kterou se v této práci zabírám, je situace, kdy pracovník má výrobek už zabalen a je potřeba opětovného přemístění výrobku z pracoviště na vyhrazenou plochu. V tomto případě dosahuje výrobek váhy okolo 30 kg a proto je zapotřebí dalšího pracovníka, který mu s přepravou pomůže.



Snímek 8 Ukládání hotového výrobku



Na snímku má sledovaný pracovník hlavu v záklonu, z tohoto důvodu volíme v následující tabulce skóre 4. Trup se u obou pracovníků vyskytuje ve flexi větší jak 60°, z toho důvodu se opět přiděluje této činnosti skóre 4. Celkové skóre pro tabulku B po přičtení 1 bodu za zátěž činí 8.

Tabulka 13 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74)

		Skóre trupu											
		1		2		3		4		5		6	
		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou	
Krk		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Celkové skóre po zaznamenání všech výsledků do výsledné tabulky C činí skóre 7, které spadá do kategorie 4. Operace této kategorie je potřeba, co nejdříve napravit.

Tabulka 14 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73-74)

		Celkové skóre								
		Skóre D								
Skóre C		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	5	6	7	7	7	7	7	7

### 9.2.5 Vyhodnocení výsledků

Na základě těchto čtyř operací pomocí metody RULA, jsem došla k výsledku, že současné rozložení pracoviště je ve velmi špatném stavu. Závažnými problémy jsou jak přeprava výrobků, tak i samotné uspořádání montážního pracoviště. Žádná ze zmíněných pozic, které na svém pracovišti vykonává pracovník, nedosáhla lepšího hodnocení než je zařazení do 3. kategorie.

### 9.3 Shrnutí výsledků analytické části

Veškerá analytická část byla vypracována s ohledem na úroveň teoretických znalostí, které jsou rozepsány i v teoretické části této práce.

V první řadě byla nejdříve provedena analýza na základě checklistů, které obsahovaly otázky směřující právě k problematice ergonomie a uspořádání pracoviště. Na základě získaných výsledků byly identifikovány stěžejní faktory, které mají negativní vliv na činnost zaměstnanců. Z této analýzy vyplynulo, že mezi činnosti, které mají nejvíce negativní dopad na zátěž a výkonnost pracovníků, patří zátěž pracovníka při manipulaci s břemenem, způsob uskladňování těchto břemen a celkové rozložení pracoviště.

Dále byla provedena další ergonomická analýza RULA, která zkoumala svalovou zátěž při konkrétních pozicích, které jsme identifikovali jako rizikové. U všech zkoumaných pozic byla zjištěna nadměrná zátěž pracovníků, která dosahovala celkového hodnocení skóre od 5 až do 7. Skóre v této škále se nachází v kategoriích 3 a 4, u kterých se doporučuje okamžité provedení změny uspořádání pracoviště.

Jak už z daných výsledků vyplývá, je nutné, aby společnost provedla zásadní změny v uspořádání tohoto pracoviště. Pokud by tak neučinila, je dost možné, že může v budoucnu nést zodpovědnost za špatný zdravotní stav svých zaměstnanců, což by negativně ovlivnilo především její pověst na trhu práce, vezmeme-li v potaz, že se již dnes potýká s poměrně vysokou fluktuací zaměstnanců. Měla by tedy provést veškeré možné kroky proto, aby k těmto situacím nadále nedocházelo, neboť neustálým zaškolováním nových zaměstnanců snižuje svou výkonnost a potenciální výnos, nehledě na možné náklady, které by nesla v případě, že by opravdu došlo u jejich stávajících zaměstnanců k nemoci z povolání.

## 10 NÁVRH NA VYLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU PRACOVIŠTĚ

Na základě získaných informací vyplývajících z analytické části, je zde zpracováno několik vhodných návrhů, jak zlepšit stávající situaci na pracovišti.

### 10.1 Změna montážního stolu a rozložení pracovního prostoru

Jako nejlepší řešení aktuálního stavu pracoviště se podle mého názoru jeví přeměna stávajícího montážního stolu na ergonomicky vhodnější stůl s nastavitelnou výškou a přidání pojízdného regálu, který by měl usnadnit přesun schodnic na tento montážní stůl. Také pokud nastane situace, kdy se na pracovišti střídají dvě osoby poměrně rozdílné výšky, mohou si stůl sami nastavit ke svým tělesným dispozicím, tak aby při jejich pracovním výkonu nedošlo k zbytečnému namáhání zádového svalstva.

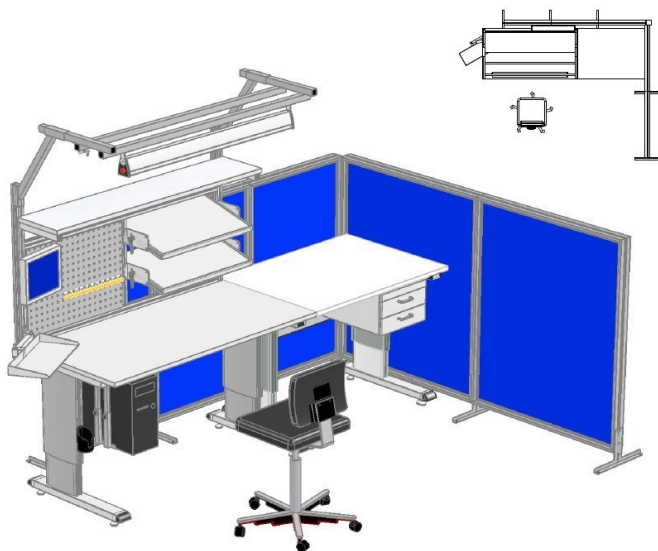
Stávající rozměry pracovního stolu činí 132x80 cm. Ke stolu je připevněný podavač spojovacího materiálu o velikosti 33x80 cm. Jak můžeme vidět na obrázku, materiál není nijak roztříděn a navíc zde není prostor pro další potřebné pomůcky. Mezi jednotlivými pracovními stoly je vyhraněný prostor pro pohyb pracovníku 1 m.



Obrázek 9 Montážní stůl za současného stavu (vlastní zpracování)

Problém tohoto pracoviště je, že montáž na stole neprobíhá klasicky z čelní strany stolu, ale po celém jeho obvodu. Z tohoto důvodu zde nelze uplatnit často užívané typy

montážních stolů, které jsou dnes na trhu společně snadno dostupné a jsou pro ně finančně nenáročné. Tyto stoly bývají velmi dobře řešené z hlediska ergonomie a stávají se standardní výbavou výrobních podniků. Příklad takového pracoviště je znázorněn na následujícím obrázku.



Obrázek 10 Ergonomické pracoviště (Ergonomické pracoviště, 2012)

Cílem tedy je přiblížit se koncepci tohoto typu pracovišť bez toho, aby to omezovalo činnost pracovníka. Výsledné pracoviště musí vyhovovat jeho dispozicím a neomezovat ho při výkonu, zároveň mu má jeho činnosti, co nejvíce usnadnit.

### 10.1.1 Regály a udržování pořádku

Prvním krokem k vylepšení je potřeba podniku zainvestovat do regálů pro uskladnění smontovaných schodnic. Nyní můžeme vidět schodnice neuspořádaně a nebezpečně uskládané na sobě. Je zde riziko, že se schodnice sesypou, poškodí se a v nejhorším případě způsobí pracovní úraz. Avšak když budou schodnice řádně uloženy v regálech, bude pracoviště mnohem přehlednější, bez překážek a pracovníci k nim budou mít lepší přístup. Toto řešení nám může vyřešit i otázku manipulace, když zvolíme regály s pojezdy, takže se pracovník vyhne ruční manipulaci s břemeny, která, jak bylo zjištěno v analytické části, byla zcela nevhodná.

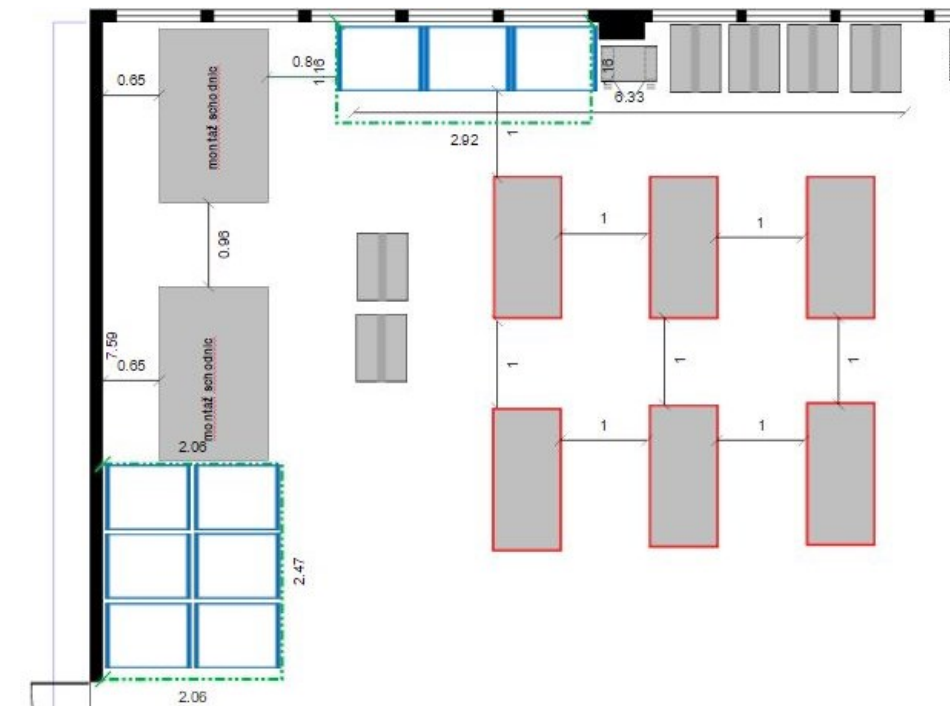
Cena těchto regálů se pohybuje u specializovaných odborníků v širokém rozmezí mezi 4 000,- Kč až 12 000,- Kč podle typu a vlastností.

Ideální volbou je šroubovaný pojízdný regál o rozměrech 2000x1000x750 s možností brzdných koleček. Na tento regál lze umístit celkem 8 schodnic, vezmeme-li v úvahu, že poslední police se nachází ve výšce 2 m a umístění výrobku na tuto plochu by nebylo z bezpečnostního hlediska vhodné. Na internetu je tento produkt dostupný za necelých 5 000,- Kč.



Obrázek 11 Pojízdný regál na schodnice (JP-KONTAKT, 2015)

Na obrázku 12 můžeme vidět přiloženou část layoutu, ve které jsou znázorněny regály v tzv. „green zóně“, kterou jsem vyznačila skladovací prostory. V těchto místech je prostor pro celkem 9 nových regálů. Kromě nově vyznačeného prostoru pro skladování je vhodné v rámci vizualizace také vyznačit cesty mezi jednotlivými pracovišti, díky tomu bude hned viditelné, jestli stojí v cestě nějaká překážka, kterou je nutné ihned odstranit. Pokud by společnost souhlasila s investicí, náklady na pořízení nových regálů by se vyšplhaly na sumu okolo 45 000,- Kč. Tato investice je nepatrná v poměru s možnou částkou, kterou by jinak musela v případě nehody zaplatit zaměstnanci na léčebné výdaje.



Obrázek 12 Umístění regálů v prostorách pro skladovací plochy (vlastní zpracování v online programu Smartdraw)

### 10.1.2 Změna pracovního stolu a dispozice pracoviště

Další nezbytnou změnou je nahrazení stávajících montážních stolů novými stoly s nastavitelnou výškou, tím ulehčíme pracovníkům zátěž zádového svalstva a krční páteře. V současné situaci je na středisku 6 montážních stolů. Umístění těchto pracovišť je velice úsporné, jak je viditelné podle layoutu výše a není zde dostatečný prostor pro umístění pomocných nástrojů a dalších vstupních komponent. Ty, jak už bylo zmíněno v analytické části, si pracovník přebírá z okolních pracovišť. Přestože zde máme 6 montážních stolů, pracovníci, jenž tyto stoly využívají, jsou pouze 3. Situace je taková, že zatímco pracovník vykonává operace na jednom stole, je mu na druhém stole připraven další rozpracovaný výrobek čekající na kompletaci. Tady máme objasnění důvodu, proč pracovník při výkonu práce neustále přenáší pomocné nástroje.

V rámci toho bych proto společnosti navrhla, aby eliminovala počet stolů na 4, kdy můžeme uvolněný prostor využít jako odkládací plochy na nářadí, dostatečný prostor okolo pracoviště pro manipulaci a především prostor, kam můžeme přemístit pojízdné regály se schodnicemi.



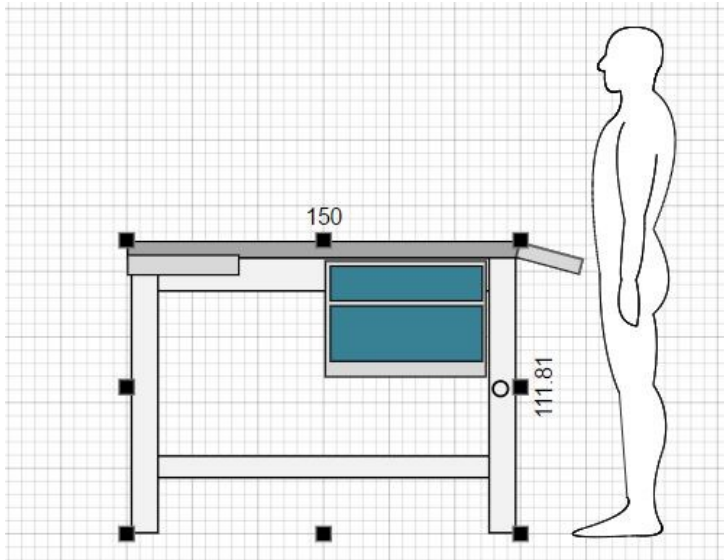
Stoly s nastavitelnou výškou dnes můžeme najít v několika variantách, výběr je opravdu široký, popřípadě si jej můžeme nechat sestavit podle svých představ. Pro představu je zde přiložen obrázek ergonomického stolu, který by bylo vhodné použít v našich podmínkách.



Obrázek 13 Příklad možného stavitelného stolu (Enprag, 2013)

Cenová škála je opravdu vysoká, od cca 4 000,- Kč až do zhruba 38 000,- Kč. Cena těchto stolů v desítkách tisíc korun je dána tím, že jsou vybaveny elektrickým ovladačem, díky kterému si mohou uživatelé pracoviště snadno uzpůsobit. Tyto stoly jsou vhodné například do provozů, kde dochází k častému střídání pracovníků mezi pracovišti. Naše pracoviště však podléhá pouze jednosměrnému provozu s vyčleněnými pracovníky.

Cena znázorněného stolu na obrázku se pohybuje u internetových prodejců okolo 5 000,- Kč. Tento stůl je navíc možné vybavit pojízdným kontejnerem, kam si může pracovník uskladnit pracovní pomůcky. Bylo by vhodné rozšířit stůl i o odkládací plochu na spojovací materiál a nástroje, aby je měl pracovník po ruce. Pomocný materiál by měl být vytříděný do rozdělovačů pro přehlednější a plynulejší práci – zavedení 5S. Umístění této plochy může zůstat stejné, neboť se vyskytovala v ideální vzdálenosti od pracovníka. Maximální možná výška tohoto stolu je až 1155 mm, případně si může podnik vyrobit tento montážní stůl sám za poměrně nižší náklady.



Obrázek 14 Návrh montážního stolu (vlastní zpracování v online programu Smartdraw)

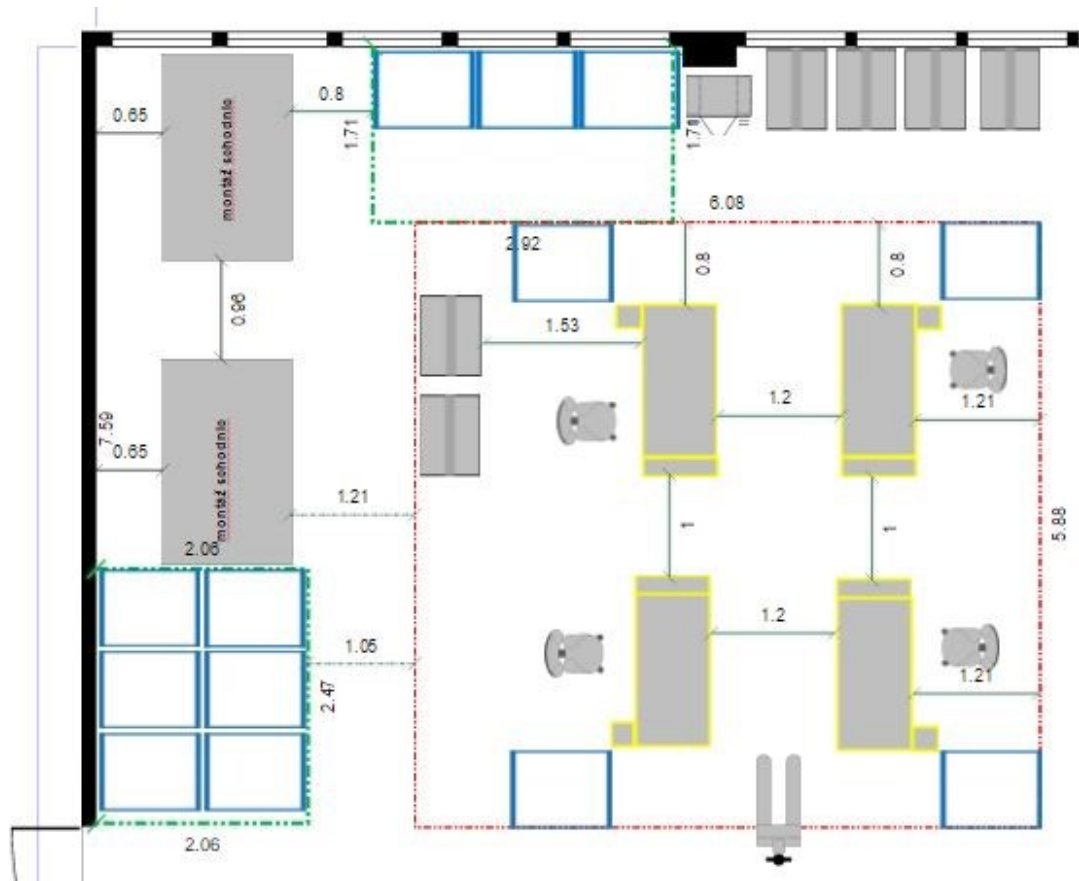
Nesmíme také opomenout potřebu vhodné ergonomické židle, jelikož pracovník je po celou dobu pracovního výkonu ve stoje a měla by mu být umožněna změna polohy.

Cena židle cca 3 000,- Kč.



Obrázek 15 Příklad ergonomické židle (Equisort, 2015)

Výsledný návrh nového rozložení pracoviště je znázorněn na obrázku 16. Rozměry nového pracovního stolu jsou 1500x750 mm s 200mm širokým držákem na spojovací materiál a odkládací plochou na pracovní nástroje 250x250 mm. Prostor mezi jednotlivými pracovišti byl rozšířen na 1200 mm a 1000 mm. Každý pracovník pak bude mít možnost odpočinku dolních končetin, díky vybavení pracovišť novými ergonomickými židlemi.



Obrázek 16 Návrh nového uspořádání pracoviště (vlastní zpracování v online softwaru Smartdraw)

Také doporučuji koupi nového naklápacího manipulačního vozíku, který usnadní manipulaci s hotovým výrobkem. Náklady na pořízení tohoto vozíku činí zhruba 10 000,- Kč. Jeho náhled je pak k dispozici na obrázku 17.



Obrázek 17 Manipulační vozík s naklápací plošinou (DELTA LIFT)

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat a vyhodnotit aktuální stav vybraného pracoviště za užití vhodných metod se zaměřením na ergonomii ve společnosti "J. A. P." spol. s r. o. a na základě zjištěných výsledků navrhnout vhodná opatření.

V teoretické části byly zpracovány teoretické poznatky, které sloužily jako znalostní podklad pro následující praktickou část. V první části byly vysvětleny základní pohledy na ergonomii, její obecné definice, seznámení s legislativou, charakterizování nemocí z povolání a druhy pracovní zátěže. Druhá část sloužila k seznámení a pochopení metod, které byly užity v části praktické.

V úvodu praktické části byla představena společnost "J. A. P." spol. s r. o., ve které byla práce zpracována. Kromě obecných informací o společnosti, zde bylo představeno i její výrokové portfolio a výrobní postup konkrétního výrobku vztahujícího se k analýze vybraného pracoviště. Dále zde byla popsána SWOT analýza podniku a odůvodnění výběru pracoviště. Dalším bodem, pak už byla podrobná analýza pracoviště.

Jako první byla provedena analýza pomocí checklistů, která nám pomohla charakterizovat zásadní faktory ovlivňující úroveň pracoviště. Poté následovala další analýza, tentokrát uskutečněna využitím metody RULA. Tato metoda detailně analyzovala rizikové postoje konané na pracovišti montáže a balení na středisku stahovacích schodišť. Při obou metodách byly využity poznatky z pozorování a informace získané od zaměstnanců. Shrnutí získaných informací a výsledků analýz bylo pak sepsáno v následující kapitole.

Na základě výsledků z uskutečněných analýz byly navrženy způsoby, jak vylepšit současnou situaci na pracovišti. Změny byly navrženy s ohledem na vynaložení minimálních nákladů a zároveň s cílem, co nejvíce usnadnit činnosti pracovníků a snížit jejich celkovou pracovní zátěž. Jedná se především o změny způsobu přepravy výrobků mezi montážním pracovištěm a skladovacími prostory za užití přepravních pomůcek, jako jsou posuvné regály nebo manipulační vozík s naklápací plošinou. Také bylo v rámci ergonomie navrženo nové uspořádání pracoviště za využití nových montážních stolů s nastavitelnou výškou pracovní desky a odkládací plochou na pracovní nástroje.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. Žilina: Georg, 2011, 139 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- [2] CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 171 s. ISBN 80-01-02301-X.
- [3] MÁLEK, Bohuslav. Hygiena práce. Vyd. 2., aktualiz., (V Sobotáles 1.). Praha: Sobotáles, 2014, 279 s. ISBN 978-80-86817-46-0.
- [4] HLÁVKOVÁ, Jana a Alena VALEČKOVÁ, 2007. Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik: metodický materiál Národního referenčního pracoviště pro fyziologii a psychofyziologii práce. Praha: Státní zdravotní ústav. ISBN 9788070712894.
- [5] Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky [online], © 2012. Praha [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=361&r=2007>
- [6] ČES: Česká ergonomická společnost [online], © 2016. [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/ces/?s=zdroje-informaci>
- [7] ÚNMZ: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví [online], © 2017. [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: [http://csnonlinefirmy.unmz.cz/html\\_nahledy/83/64947/64947\\_nahled.htm](http://csnonlinefirmy.unmz.cz/html_nahledy/83/64947/64947_nahled.htm)
- [8] IEA: International Ergonomics Association [online], © 2017. [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- [9] CRDR: Dokumentace BOZP [online], © 2017. [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <http://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/nemoc-z-povolani-jak-postupovat-pri-posuzovani-a-co-je-noveho-v-roce-2017/>
- [10] SDRUŽENÍ MTM PRO ČESKOU A SLOVENSKOU REPUBLIKU, 2013. EAWS: učební podklady. Mladá Boleslav.
- [11] Státní zdravotní ústav [online]. © 2015 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/NZP/Hlaseni\\_a\\_odhlaseni\\_2015.pdf](http://www.szu.cz/uploads/NZP/Hlaseni_a_odhlaseni_2015.pdf)
- [12] TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811

- [13] STANTON, Neville. Handbook of human factors and ergonomics methods. First edition. Boca Raton: CRC Press, 2005, 1 sv. 768 s. ISBN 0-415-28700-6.
- [14] Analýza pomocí kontrolního seznamu - CLA (Checklist analysis), 2011. Management Mania [online]. Wilmington: MANAGEMENTMANIA.COM [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>
- [15] Ergonomické pracoviště, 2012. ErgoPro: Reklamní technologie [online]. Ostřešany: ErgoPlan [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <http://www.ergopro.cz/priklady/21/>
- [16] JP-KONTAKT [online], 2015. Pardubice: JP-KONTAKT [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: [http://www.jp-kontakt.cz/Regaly/Pojizdne-regaly/POR-750-regal-zakl-2000x1000x750-5-pol-pozink-\\_d6503614\\_10899.aspx](http://www.jp-kontakt.cz/Regaly/Pojizdne-regaly/POR-750-regal-zakl-2000x1000x750-5-pol-pozink-_d6503614_10899.aspx)
- [17] GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
- [18] Equisort [online], 2015. Šumperk: Equisort [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.equisort.cz/>
- [19] Enprag [online], 2013. Praha: SecurityNet.cz [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: [https://www.kovovynabytek.cz/dilensky-montazni-stul-mts-01a/pMTS\\_01\\_A/](https://www.kovovynabytek.cz/dilensky-montazni-stul-mts-01a/pMTS_01_A/)
- [20] DELTALIFT [online], Praha: Lugero CZ [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.deltalift.cz/lehky-vysokozdvizny-vozik-pso412n-zdvih-1-2m-nosnost-400kg#tb1=2>
- [21] MALÝ, Stanislav, Miroslav KRÁL a Eva HANÁKOVÁ. ABC ergonomie. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2010, 386 s. ISBN 978-80-7431-027-0

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

PI	Průmyslové inženýrství
IS	Informační systém
SWOT	Strenght, Weaknesses, Opportunities, Threats
RULA	Rapid Upper Limb Assessment
5S	Nástroj průmyslového inženýrství
s. r. o.	Společnost s ručením omezením
a. s.	Akciová společnost
k. s.	Komanditní společnost
S. p. A.	Società per Azioni
Sp. z o .o.,	Spolka Z Organiczona Odpowiedzialnoscia
aj.	A jiné
tzv.	Takzvaný
apod.	A podobně
MTM	Methods Time Measurement
IEA	International Ergonomics Association
ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Systém člověk – technika – prostředí (Chundela, 2001, s.13) .....	12
Obrázek 2 Schéma vztahů, příčin a důsledků zátěže v pracovním systému (Gilbertová, 2002) .....	19
Obrázek 3 Areál společnosti (interní materiály společnosti) .....	28
Obrázek 4 Dislokace budov společnosti (interní materiály).....	29
Obrázek 5 Konstrukční náhled pouzdra (interní materiály společnosti) .....	30
Obrázek 6 Obklady z GRAFOSKLA (interní materiály společnosti) .....	31
Obrázek 7 Stahovací schodiště LUSSO (interní materiály společnosti) .....	31
Obrázek 8 Zjednodušený proces výroby stahovacích schodišť (vlastní zpracování v programu Diagram Designer).....	36
Obrázek 9 Montážní stůl za současného stavu (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 10 Ergonomické pracoviště (Ergonomické pracoviště, 2012) .....	54
Obrázek 11 Pojízdny regál na schodnice (JP-KONTAKT, 2015).....	55
Obrázek 12 Umístění regálů v prostorách pro skladovací plochy (vlastní zpracování v online programu Smartdraw).....	56
Obrázek 13 Příklad možného stavitelného stolu (Enprag, 2013) .....	57
Obrázek 14 Návrh montážního stolu (vlastní zpracování v online programu Smartdraw) .....	58
Obrázek 15 Příklad ergonomické židle (Equisort, 2015) .....	58
Obrázek 16 Návrh nového uspořádání pracoviště (vlastní zpracování v online softwaru Smartdraw) .....	59
Obrázek 17 Manipulační vozík s naklápečí plošinou (DELTALIFT) .....	59
Snímek 1 Postoj při zvedání schodnic (vlastní zpracování) .....	38
Snímek 2 Hledání pracovních pomůcek (vlastní zpracování) .....	39
Snímek 3 Přenášení břemene (vlastní zpracování) .....	40
Snímek 4 Přesun sestavy schodnic na pracoviště (vlastní zpracování) .....	41
Snímek 5 Pozice předloktí při přesunu (vlastní zpracování) .....	42
Snímek 6 Montáž šroubků (vlastní zpracování) .....	44
Snímek 7 Pracovník si podává pomocné nářadí .....	47
Snímek 8 Ukládání hotového výrobku .....	49



**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování) .....	32
Tabulka 2 Tabulka četnosti výskytu jednotlivých faktorů.....	34
Tabulka 3 Tabulka A: skóre polohy horní končetiny (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	43
Tabulka 4 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	43
Tabulka 5 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73- 74).....	44
Tabulka 6 Tabulka A: skóre polohy horní končetiny (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	45
Tabulka 7 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	46
Tabulka 8 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73- 74).....	46
Tabulka 9 Tabulka A: skóre polohy horní končetiny (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	48
Tabulka 10 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	48
Tabulka 11 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73- 74).....	49
Tabulka 12 Tabulka A: skóre polohy horní končetiny (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	50
Tabulka 13 Tabulka B: skóre postavení krku, trupu a nohou (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s.73-74) .....	51
Tabulka 14 Tabulka C: celkové skóre (zpracováno dle vzoru: Hlávková, 2007, s. 73- 74).....	51

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI

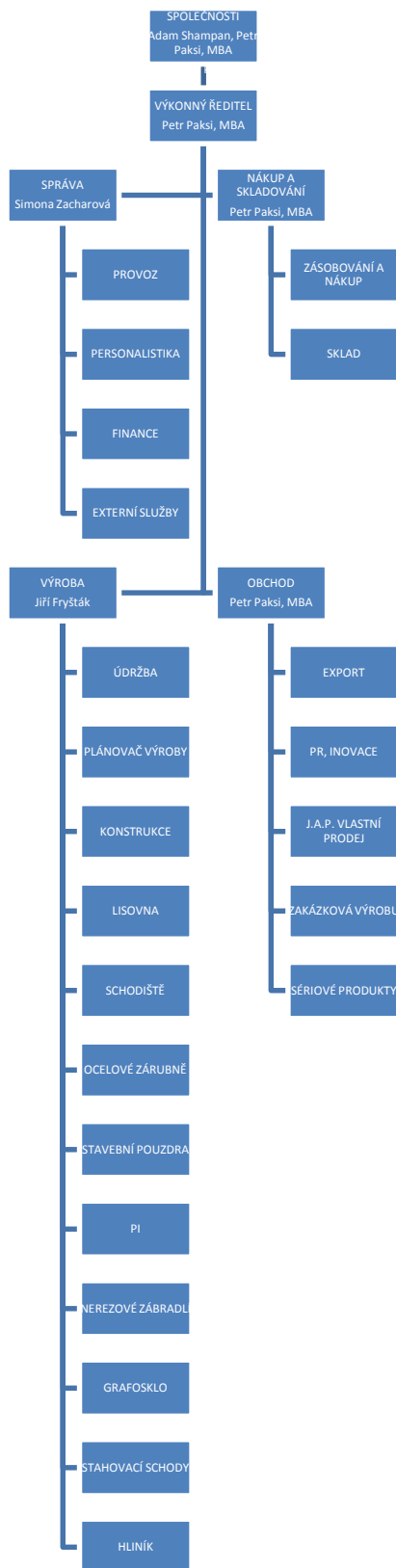
Příloha P II: TABULKA HODNOCENÍ RIZIKA POŠKOZENÍ HORNÍCH KONČETIN

Příloha P III: VZOROVÉ TABULKY PRO ZAZNAMENÁNÍ SKÓRE


























Příloha P IV: CHECKLIST PRO IDENTIFIKACI RIZIK SOUVISEJÍCÍ S LOKÁLNÍ SVALOVOU ZÁTĚŽÍ

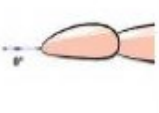
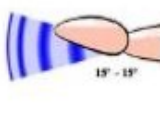

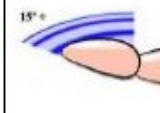



Příloha P V: CHECKLIST PRO MANIPULACI S BŘEMENY

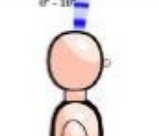
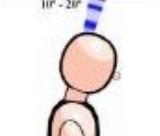
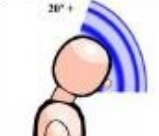









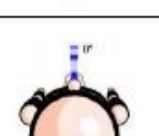

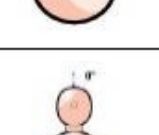

# PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI





## PŘÍLOHA P II: TABULKA HODNOCENÍ RIZIKA POŠKOZENÍ HORNÍCH KONČETIN

<b>Hodnocení rizika poškození horních končetin</b>						
Pracovník:			Datum/čas:		Provedl:	
<b>Pravá strana:</b>						
Pravá HK						<input type="checkbox"/> Zvednuté rameno <input type="checkbox"/> HK v abdukci <input type="checkbox"/> Sklonění nebo podpora váhy paže
Pravá HK						<input type="checkbox"/> Činnosti přes střednici těla nebo na stranu
Pravé zápěstí						<input type="checkbox"/> Zápěstí vytočeno mimo střednici
Pravé zápěstí otočené			Síla & Zátěž pro pravou ruku <b>VYBERTE JEDNU Z NABÍZENÝCH MOŽNOSTI:</b> <input type="checkbox"/> Žádná překážka + méně než 2 kg přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 2–10 kg přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 2–10 kg statická zátěž <input type="checkbox"/> 2–10 kg opakující se zátěž nebo síla <input type="checkbox"/> 10 kg či více přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 10 kg statická zátěž <input type="checkbox"/> 10 kg opakovaná zátěž nebo síla <input type="checkbox"/> náraz nebo prudké zvyšování síly			
Užití svalů	<input type="checkbox"/> Poloha převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 4krát za min.					
<b>Levá strana:</b>						
Levá KH						<input type="checkbox"/> Zvednuté rameno <input type="checkbox"/> HK v abdukci <input type="checkbox"/> Sklonění nebo podpora váhy paže
Levá KH						<input type="checkbox"/> Činnosti přes střednici těla nebo na stranu

Levé zápěstí					 Select if wrist is bent away from midline	<input type="checkbox"/> Zápěstí vytočeno mimo střednici
Levé zápěstí otočené			Síla & Zátěž pro levou ruku <b>VYBERTE JEDNU Z NABIZENYCH MOZNOSTI:</b> <input type="checkbox"/> Žádná překážka + méně než 2 kg přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 2-10 kg přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 2-10 kg statická zátěž <input type="checkbox"/> 2-10 kg opakující se zátěž nebo síla <input type="checkbox"/> 10 kg či více přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 10 kg statická zátěž <input type="checkbox"/> 10 kg opakovaná zátěž nebo síla <input type="checkbox"/> náraz nebo prudké zvyšování síly			
Užití svalů	<input type="checkbox"/> Poloha převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 4krát za min.					

Krk						
Otočený krk						
Krk nakloněný na stranu						
Trup						
Trup otočený						
Trup nakloněn na stranu						

Dolní končetiny		DK a chodidla jsou dobře podepřena a v rovnoměrně vyvážené poloze.		DK a chodidla NEJSOU rovnoměrně vyvážené a podepřené.	
Síla & Zátěž pro krk, trup a dolní končetiny	<b>VYBERTE JEDNU Z NABIZENYCH MOZNOSTI:</b> <input type="checkbox"/> Žádná překážka + méně než 2 kg přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 2-10 kg přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 2-10 kg statická zátěž <input type="checkbox"/> 2-10 kg opakující se zátěž nebo síla <input type="checkbox"/> 10 kg či více přerušované zátěže nebo síly <input type="checkbox"/> 10 kg statická zátěž <input type="checkbox"/> 10 kg opakovaná zátěž nebo síla <input type="checkbox"/> náraz nebo prudké zvyšování síly				
Užití svalů	<input type="checkbox"/> Poloha převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 4krát za min.				

# PŘÍLOHA P III: VZOROVÉ TABULKY PRO ZAZNAMENÁNÍ SKÓRE

**Tabulka A (Skóre polohy horní končetiny)**

Skóre zápěstí		1		2		3		4	
		zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení
Paže	Předloktí	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

**Skóre tabulky A + používané u svalů + silové skóre → Skóre C**

**Tabulka B (skóre postavení krku, trupu a nohou)**

	Skóre trupu											
	1		2		3		4		5		6	
	skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou	
Krk	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9


**Skóre tabulky B + používané u svalů + silové skóre → Skóre D**

**Tabulka C (celkové skóre)**


Celkové skóre										
Skóre C*	Skóre D*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5	
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5	
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6	
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6	
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7	
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7	
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7	
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7	
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7	

\*Vyšší hodnoty skóre C a D než 9 se nepředpokládají, ale v případě jejich výskytu je pracovní poloha automaticky řazena do 4. kategorie.

## PŘÍLOHA P IV: CHECKLIST PRO IDENTIFIKACI RIZIK SOUVISEJÍCÍ S LOKÁLNÍ SVALOVOU ZÁTĚŽÍ

		<b>Checklist pro identifikaci rizik souvisejících s lokální svalovou zátěží</b>	
VYPRACOVAL:	Kateřina Cifrová	STŘEDISKO:	Stahovací schodiště
DATUM:	20.02.2017	PRACOVNÍŠTĚ:	montáž a balení
	ANO	NE	Poznámka:
Zvedání a nošení těžkých předmětů	✓		forma zvedání a způsob nošení velmi nevhodná
Práce vyžadující velkou fyzickou sílu	✓		při zvedání a manipulaci s břemeny
Opakující se monotónní práce	✓		pracovníci umístění na jednom druhu pracoviště
Práce vyžadující četné pohyby prstů nebo rukou		✓	
Práce s vibrujícími nástroji	✓		
Nevhodné pracovní polohy a pozice	✓		
Nepřetržité nebo velmi četné změny v postavení kloubů		✓	
Dlouhotrvající vnucené pracovní polohy		✓	
Dlouhotrvající chůze nebo chůze na dlouhé vzdálenosti	✓		pracovník je v podstatě po celou dobu výkonu v pohybu
Pracovní jsou nuceni zaujímat nepříjemné polohy anebo je jejich pohyb omezen	✓		špatná výška pracovního stolu, to vede k nepřírodným polohám
uspořádání pracovního místa nebo manipulovaných předmětů je nevhodné	✓		nutnost ohýbání při zvedání nástrojů a břemen
Rozměry pracovního místa nejsou adekvátní pro tělo a umístění pracovníka	✓		
Manipulované předměty jsou umístěny nad rameny nebo pod kolena	✓		
Práce je prováděna ve stále stejné statické poloze		✓	
Manipulované předměty jsou těžké nebo manipulace vyžaduje značnou sílu	✓		
Manipulovaný předmět se těžko drží nebo je kluzký		✓	
Chladné pracovní prostředí nebo manipulované předměty		✓	
Pracovní prostředí je hlučné nebo jsou na pracovišti zdroje hluku	✓		vrtačka, prolínání zvuků z vedlejší dílny, kde probíhá svařování

## PŘÍLOHA P V: CHECKLIST PRO MANIPULACI S BŘEMENY

		<b>Ch ecklist pro manipulaci s břemeny</b>	
VYPRACOVAL:	Kateřina Cifrová	STŘEDISKO:	Stahovací schodiště
DATUM:	20.02.2017	PRACOVÍŠTĚ:	montáž a balení
	ANO	NE	Poznámka:
Je akceptovatelná hmotnost ručně manipulovaných břemen?	✓		
Je materiál manipulován na minimální vzdálenost?	✓		je zde potřeba lepšího uspořádání odkládacích ploch
Je vzdálenost mezi břemenem a tělem minimalizována?		✓	Potřeba poučení pracovníků ohledně nevhodné manipulace
Je podlaha pro chůzi rovná a nekluzká?	✓		
Jsou manipulovaná břemena snadno uchopitelná?		✓	pracovník si musí před uchopením břemeno uzpůsobit
Obsahují břemena záchytná místa (držadla, výstupky apod.)?		✓	i bez držadel lehce uchopitelná díky tvaru
Je používána vhodná obuv?	✓		
Je dostatek místa pro manipulaci?		✓	způsobeno především nedodržováním pořádku
Jsou k dispozici mechanické pomůcky, je-li potřeba?		✓	
Je výška pracovní roviny přizpůsobená snadnější manipulaci?		✓	
Je možná pomoc při nepříznivé manipulaci nebo manipulaci s těžkými břemeny (druhá osoba)?	✓		
Je vysoká míra manipulace ošetřena pomocí:			
-rotace pracovníků		✓	
- režim práce a odpočinku	✓		
- automatizace		✓	
Jsou tažné a tlačné síly redukovány nebo eliminovány?	✓		
Jsou aplikována preventivní opatření?		✓	
Jsou pracovníci správně zaškoleni a zacvičováni?	✓		neznalost ergonomických zásad