

Projekt tvorby ergonomických zásad v oblasti skladových procesů ve vybrané společnosti

Bc. Michaela Varsíková

Diplomová práce
2018



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: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela Varsíková**
Osobní číslo: **M16466**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt tvorby ergonomických zásad v oblasti skladových procesů ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k dané oblasti a formulujte teoretické východiská pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu procesů ve skladu vybrané společnosti.
- Na základě analýzy navrhněte doporučení pro zlepšení současného stavu.
- Vypracujte projektové řešení pro optimalizaci procesů na pracovišti.
- Provedte ekonomické a rizikové zhodnocení projektu.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BRIDGER, R. Introduction to ergonomics. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, c2009, 776 p. ISBN 08-493-7306-9.

CHUNDELA, Lubor, 2005. Ergonomie. Vyd. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 80-010-2301-X.

JACOBS, Karen, 2008. Ergonomics for Therapists. 3rd ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier, 460 p. ISBN: 978-0-323-04853-8.

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

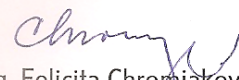
MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT. Základy aplikované ergonomie. Vyd. 1. Praha: VÚBP, 2009, 118 s. ISBN 978-80-86973-58-6.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Lucie Macurová, Ph.D.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 15. prosince 2017
Termín odevzdání diplomové práce: 17. dubna 2018

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



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 12. 4. 2018

Jméno a příjmení: MICHAELA VARSÍKOVÁ


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práca sa zaoberá implementáciou ergonomických zásad v oblasti skladových procesov vo vybranej spoločnosti. Teoretická časť práce zobrazuje literárnu rešerš zameriavajúcu sa všeobecne na ergonómiu a ergonómiu na pracovisku. Praktická časť sa skladá z analýzy aktuálneho stavu v skladoch spoločnosti a na základe výsledkov analýzy sú navrhnuté opatrenia, ktoré vedú k zlepšeniu stavu. Tieto opatrenia sú špecifikované v projekte, ktorý tvorí druhú polovicu praktickej časti diplomovej práce.

Klíčová slova: ergonómia, pracovisko, RULA, MOST

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the implementation of ergonomic principles in the field of storage processes in the selected company. The theoretical part of the thesis presents literary research focused on ergonomics in general and ergonomics in the workplace. The practical part consists of an analysis of the current situation of the company's warehouses and based on the results of the analysis, measures are proposed to improve the situation. These measures are specified in the project, which forms the second half of the practical part of the diploma thesis.

Keywords: Ergonomics, Workplace, RULA, MOST

Na tomto mieste by som veľmi rada poďakovala vedúcej svojej diplomovej práce pani Ing. Lucii Macurové, Ph.D. za odborné vedenie a cenné rady pri spracovávaní práce. Ďalej by som tiež rada poďakovala zamestnancom spoločnosti za umožnenie vypracovania práce a pomoc pri spracovávaní dát.

Nakoniec by som chcela poďakovať svojej rodine a priateľom za trpezlivosť, ktorú so mnou počas štúdia mali a osobitne tiež kamarátke a spolužiačke Ivanke, za podporu počas celej doby štúdia.

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

„Think before you speak. Read before you think.“

Fran Lebowitz

OBSAH

ÚVOD	8
CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ERGONOMIA	11
1.1 DEFINÍCIA ERGONOMIE.....	12
1.1.1 IEA InternationalErgonomicsAssociation	13
1.2 CIELE ERGONOMIE.....	15
1.3 DISCIPLÍNY SÚVISIACE S ERGONOMIOU	15
1.4 ZÁKLADNÉ POJMY	16
2 PRACOVISKO	18
2.1 KRITÉRIÁ PRE SPRÁVNU VOĽBU PRACOVNEJ POLOHY	19
2.2 VÝKONOVÁ KAPACITA ČLOVEKA	20
2.3 CELKOVÁ TELESNÁ ZÁŤAŽ	21
2.3.1 Manipulácia s bremenami	22
2.3.2 Pracovná poloha	23
Práca v stojí.....	23
3 ERGONOMICKÉ ANALÝZY	25
3.1 METÓDA RULA	25
3.2 METÓDY ZBERU INFORMÁCIÍ O PRACOVNEJ ZÁŤAŽI	26
3.2.1 Špagetový diagram.....	26
3.2.2 Snímka pracovného dňa	26
3.2.3 Digitálna dokumentácia	26
3.3 METÓDA MOST.....	26
4 ZHRNUTIE TEORETICKEJ ČASTI	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	29
5 CHARAKTERISTIKA SPOLOČNOSTI	30
5.1 POSLANIE A VÍZIA SPOLOČNOSTI	30
5.2 ETICKÝ KÓDEX SPOLOČNOSTI.....	31
5.3 PORTFÓLIO SPOLOČNOSTI.....	31
5.4 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA SPOLOČNOSTI	33
6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	34
6.1 POPIS PROCESOV V SKLADE	34
6.2 POUŽITÉ METÓDY	34
6.3 ŠPAGETOVÝ DIAGRAM.....	35
6.4 POZOROVACIA TECHNIKA	35
6.4.1 Foto-dokumentácia.....	36

6.5	METÓDA PRIAMEHO MERANIA.....	38
6.5.1	Snímok pracovného dňa.....	38
	Snímok pracovného dňa pracovníka A.....	39
	Snímok pracovného dňa pracovníka B.....	40
6.6	METÓDA RULAI.....	41
6.7	METÓDA RULA II.	45
6.8	METÓDA MOST.....	48
6.9	FYZICKÁ ZÁŤAŽ.....	48
6.9.1	Manipulácia s bremenami.....	49
7	ZHRNUTIE ANALYTICKEJ ČASTI	50
	Návrh na zlepšenie na základe snímku pracovného dňa.....	50
	Návrh na zlepšenie na základe metódy RULA.....	50
8	PROJEKT TVORBY ERGONOMICKÝCH ZÁSAD V OBLASTI SKLADOVÝCH PROCESOV VO VYBRANEJ SPOLOČNOSTI	51
8.1	INFORMÁCIE O PROJEKTE.....	51
	DÔVOD VYPRACOVANIA PROJEKTU: ŽIADOSŤ VYBRANEJ SPOLOČNOSTI O ANALÝZU PROCESOV V SKLADOCH SPOLOČNOSTI.....	51
8.1.1	Logický rámec:.....	52
8.1.2	RIPRAN analýza:.....	52
8.1.3	Kritická SWOT analýza:.....	52
8.2	REALIZÁCIA PROJEKTU.....	54
8.2.1	Návrh podstavca pre balenie balíkov.....	54
8.2.2	Návrh kúpy baliaceho stroja.....	56
8.2.3	Nový layout baliacej plochy.....	57
8.2.4	Ekologické riešenie.....	58
8.2.5	Motivácia zamestnancov.....	59
8.2.6	Ergonomické cvičenie.....	60
8.2.7	Vizualizácia pracoviska.....	61
	Vizualizácia sekcií.....	61
8.3	ZHODNOTENIE PROJEKTU.....	64
8.3.1	Ekonomické zhodnotenie projektu.....	64
8.3.2	Rizikové zhodnotenie projektu.....	65
9	ZHRNUTIE PROJEKTOVEJ ČASTI.....	66
	ZÁVER	67
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	68
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATEK	71
	ZOZNAM OBRÁZKOV	72
	ZOZNAM TABULIEK	73
	ZOZNAM GRAFOV	74
	ZOZNAM PRÍLOH.....	75

ÚVOD

Ja ako budúci priemyselný inžinier by som sa možno podľa dnešného sveta mala zameriavať hlavne na čo najvyššiu produktivitu spoločnosti s čo najnižšími nákladmi. Avšak ja ako dcéra ľudí, ktorí celý život tvrdo pracovali aby mi umožnili štúdium sa v diplomovej práci budem zameriavať na ľudí. Pracovník tvorí základ každej spoločnosti a bez neho by sotva firma vydržali fungovať.

Spokojnosť a komfort zamestnancov by mala tvoriť tú najpodstatnejšiu časť každého podniku, pretože len šťastný zamestnanec dokáže vytvárať pozitívnu atmosféru, v ktorej sa pracuje oveľa ľahšie a koniec koncov firma bude produktívnejšia. Nástrojom k spokojnosti zamestnancov je ergonómia, ktorá sa zameriava na efektívne usporiadanie pracoviska tak, aby nedochádzalo k poškodeniu zdravia zamestnancov pri nesprávnych pracovných podmienkach či polohách.

Pomocou ergonomických metód, ktoré budú v teoretickej časti bližšie charakterizované a v praktickej časti aj priamo použité, budem v diplomovej práci analyzovať činnosti v skladoch vybranej spoločnosti.

Ako som už spomenula, diplomová práca sa bude skladať z dvoch častí. Tou prvou je teoretická časť, ktorej cieľom spracovať literárnu rešerš na tému ergonómia. Táto časť práce bude charakterizovať ergonómiu ako vednú disciplínu, bude sa zaoberať jednotlivými termínmi používanými v spojení s ergonómiou a taktiež bližšie vysvetlí metódy, ktoré budú neskôr použité v praktickej časti.

Cieľom praktickej časti, ktorá bude rozdelená na analytickú a projektovú časť, bude spracovať analýzu zameranú na zistenie ergonómického stavu činností v skladoch spoločnosti, a to pomocou metód opísaných v teoretickej časti. V projektovej časti budú navrhnuté odporúčania na zlepšenie, ktoré budú vyplývať z výsledkov predchádzajúcich analýz. Nakoniec sa zhodnotia prínosy navrhovaných opatrení.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je vytvorenie ergonomicky vhodného pracoviska v skladoch vybranej spoločnosti. V teoretickej časti diplomovej práce je spracovaná literárna rešerš zaoberajúca sa ergonómiou, kritériami na dosiahnutie ergonomického pracoviska, pracoviskom ako takým a tiež charakterizované metódy, ktoré sú následne použité v praktickej časti. A teda na základe teoretickej časti sa rozoberie a zanalyzuje stav v skladoch spoločnosti. Pomocou analýzy a jej výsledkov, ktoré zobrazujú aktuálny stav v určených pracovných priestoroch je vypracovaný projekt, ktorý navrhuje odporúčania k zlepšeniu stavu spoločnosti z ergonomického hľadiska.

Pre spracovanie diplomovej práce je dôležité pozorovať prácu zamestnancov spoločnosti, ktorí veľmi radi na analýzach spolupracujú. V prvom rade je využitá metóda špagetového diagramu, ktorý zobrazuje trajektórie zamestnancov na novom pracovisku. Ďalej sa pozoruje a pomocou fotografickej dokumentácie skúmajú činnosti balenia balíkov a paliet. V snímku pracovného dňa sú percentuálne zobrazené činnosti, ktoré pracovníci počas pracovnej doby vykonávajú. Na základe výsledkov predchádzajúcich analýz je vykonaná metóda RULA, ktorá hodnotí polohu pracovníka pri balení balíka a palety. Taktiež je vykonaná metóda predom určených časov MOST. Nakoniec je vypočítané zaťaženie pracovníka pri zdvíhaní bremien a počet prejdených kilometrov počas pracovnej doby. Na konci analytickej časti je záver, ktorý vedie k zefektívneniu práci na pracovisku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ERGONOMIA

„V minulosti bol prvý človek, v budúcnosti musí byť prvý systém.“, tvrdil F. W. Taylor pred viac ako jedným storočím (Taylor, 1915). S pánom Taylorom si dovoľím súhlasiť len z polovice, pretože mám tú výhodu, že už v tej jeho budúcnosti žijem a vidím, ako tento systém funguje. A funguje tak, že napriek systematizovaniu väčšiny procesov v našom svete, je stále tou najpodstatnejšou časťou jednotlivec, teda človek, ktorého komfort, pohodlie a hlavne zdravie sú prvoradé v každom systéme.

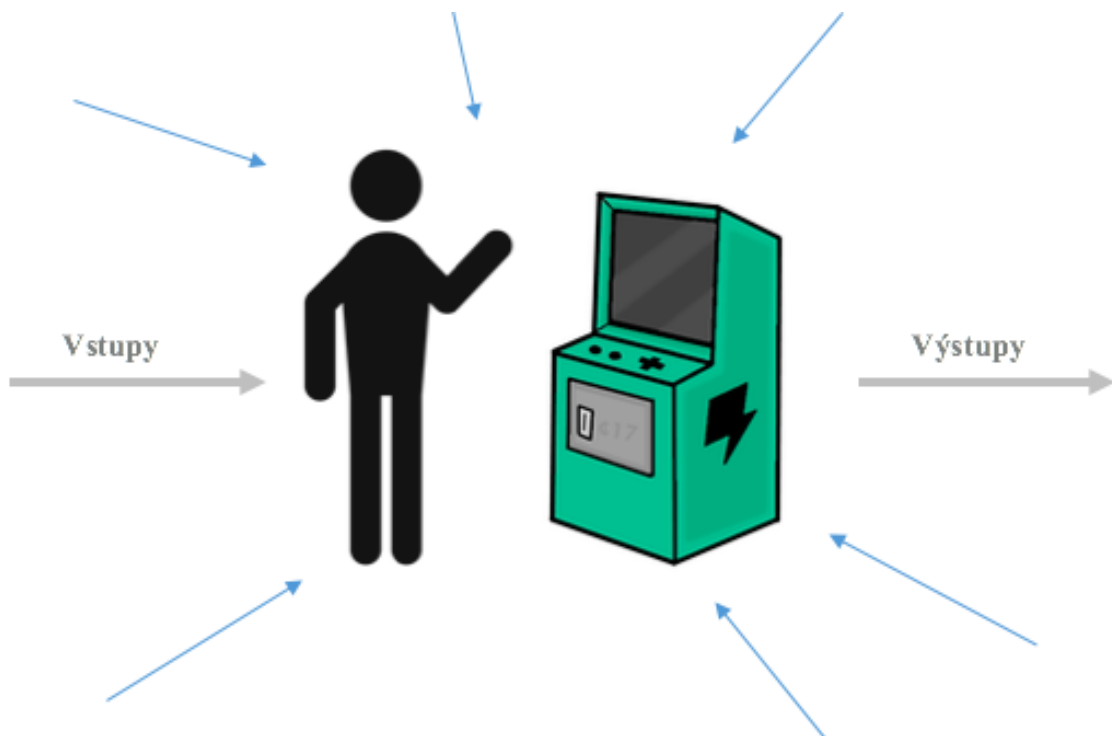
Náplňou práce priemyselného inžiniera je okrem zabezpečenia bezproblémového chodu výroby, kontroly kvality, plánovania materiálových tokov aj dbanie na zdravie zamestnancov, ktorí pri svojej práci často rutinne opakujú pohyby, vdychujú toxické látky, sú v nevyhovujúcich polohách, kde sa v takýchto prípadoch dá často pomôcť zavedením rôznych doplnujúcich pomôcok, prístrojov či strojov. Touto problematikou sa zaoberá veda, zvaná ergonómia.



Obrázok 1 Práca priemyselného inžiniera (Johennsen, 1993)

1.1 Definícia ergonómie

Ergonómia je veda o interakcii medzi ľuďmi, strojmi a faktormi, ktoré túto interakciu ovplyvňujú. Jej cieľom je zvýšiť výkonnosť systémov pomocou zvýšenia interakcie ľudí a strojov. Toto môže byť splnené nastolením lepšieho prepojenia alebo odstránením niektorých faktorov v pracovnom prostredí tam, kde znižujú výkon medzi človekom a strojom. (Bridger, 2009)



Obrázok 2 Ergonómia (vlastné spracovanie)

Podľa Chundelu (Chundela, 2005) je to vedný odbor, ktorý rieši činnosť človeka komplexne spolu s jeho väzbami na techniku a prostredie, a to s cieľom optimalizovať jeho psychofyzickú záťaž a zaistiť rozvoj jeho osobnosti.

Ergonómia sa tiež definuje ako štúdia výkonu práce s dôrazom na pracovníkove bezpečie a produktivitu. (Jacobs, 2008)

1.1.1 IEA International Ergonomics Association

Medzinárodná ergonomická asociácia definuje ergonómiu ako vedeckú disciplínu, ktorá je zameraná na pochopenie vzájomných interakcií medzi ľuďmi a ostatnými časťami systému. Ergonómia je tiež považovaná za profesiu, pri ktorej sa využívajú teórie, princípy, dáta a metódy, ktoré sú zamerané na optimalizáciu ľudskej pohody a výkon celého systému. (Definition and Domains of Ergonomics, 2018).

IEA rozdeľuje ergonómiu do troch základných oblastí:



Obrázok 3 Ergonómia podľa IEA

(www.iea.cc, © 2018)

- **Fyzická ergonómia**

Fyzická ergonómia sa zaoberá vplyvom pracovného prostredia a podmienok na ľudské zdravie. Patrí sem napr. problematika pracovných polôh, manipulácia s bremenami, opakované pracovné činnosti, profesionálne podmienené ochorenia, usporiadanie pracovného miesta, bezpečnosť práce atď.

- **Kognitívna (psychická) ergonómia**

Kognitívna ergonómia sa zameriava na psychologické aspekty pracovnej činnosti, ako napr. na percepciu, pamäť, úsudok a pod. Patrí sem psychická záťaž, procesy rozhodovania, zručnosti a výkonnosť, pracovný stres atď.

- **Organizačná ergonómia**

Organizačná ergonómia je zameraná na optimalizáciu sociotechnických systémov vrátane ich organizačných štruktúr, stratégií, postupov a pod. Patrí sem ľudský systém v komuni-

kácii, zaistenie pocitu komfortu, tímová práca, režim práce a odpočinku, práca na zmeny atď. (Definition and Domains of Ergonomics, 2018)

V súčasnosti, kedy už ergonómia nezasahuje len do pracovného prostredia, ale do všetkých oblastí života, rozdeľuje IEA ergonómiu i do špeciálnych oblastí:

- Myoskeletálna ergonómia

Myoskeletálna ergonómia sa zaoberá prevenciou profesionálne podmienených ochorení pohybového aparátu, a to predovšetkým ochorením chrbtice a horných končatín z preťaženia. Tieto ochorenia majú postupný nástup a ich relatívne riziko sa zvyšuje ergonómickou expozíciou. Za ergonómickú expozíciu môžeme považovať napr. vynútenú polohu alebo opakovanosť pohybov. Riziko je relatívne, lebo na vzniku týchto ochorení sa môžu podieľať aj neprofesionálne faktory, ako napr. zápalové procesy v tele či metabolické poruchy.

- Psychosociálna ergonómia

Psychosociálna ergonómia sa zaoberá psychologickými požiadavkami pri práci a stresovými faktormi. Psychologické požiadavky práce a stupeň rozhodovania ovplyvňujú úroveň stresu pracovníka pri riešení pracovnej situácie. Táto oblasť úzko súvisí s myoskeletálnou ergonómiou, keďže stres a ostatné psychosociálne faktory ovplyvňujú početnosť a závažnosť ochorení pohybového aparátu.

- Participačná (účastnícka) ergonómia

Participačná ergonómia je pomerne novou oblasťou a jej základom je spoluúčasť samotných zamestnancov na návrhoch a realizácii zmien na pracovisku. Aktívna úloha zamestnancov vedie k lepšiemu pochopeniu ich ťažkostí a motivuje k prípadným ergonómickým úpravám pracovného miesta a podmienok.

- Rehabilitačná ergonómia

Rehabilitačná ergonómia sa zameriava na handicapované osoby, na ich profesijnú prípravu a technické opatrenia pracovného prostredia. (Gilbertová a Matoušek, 2002)

1.2 Ciele ergonómie

Medzi hlavné ciele ergonómie patrí:

- Bezpečnosť práce – eliminácia rušivých a únavových faktorov ako napr. hluk, vibrácie, ktoré môžu mať za následok zvýšenie rizika úrazovosti
- Ochrana psychofyziologického zdravia – odstránenie nevhodných polôh pri práci, prácu s bremenami a i.
- Navýšenie efektivity práce – možné dosiahnuť odstránením prebytočných činností a nadmernej záťaže, tým dôjde k zmierneniu časovej náročnosti
- Zaisťovanie podmienok pre rast v oblasti kariéry a osobného rozvoja – tento cieľ zaisťuje zvýšenie motivácie zamestnancov. Tiež sa tým predíde stereotypu pri práci a rozvíjajú sa znalosti a schopnosti zamestnancov pomocou rotácie po rôznych pracoviskách. (Lada, 2012)

Zákon o bezpečnosti práce zaväzuje zamestnávateľa, aby všetky činnosti v podniku boli posúdené a potom k nim prislúchajúce opatrenia boli stanovené. Efektívnosť opatrení sa musí overiť a prispôbiť trendom a znalostiam personálu. (Höfle, 2002)

1.3 Disciplíny súvisiace s ergonómiou

Aplikáciou znalostí a poznatkov o vlastnostiach a fungovaní ľudského organizmu pri práci poskytujú rôzne odbory a náuky zaoberajúce sa štúdiom človeka v pracovnom procese. (Gilbertová a Matoušek, 2002)

Sú to:

Statická a dynamická antropológia a biomechanika

Poskytuje údaje o telesných rozmeroch populačných skupín, informácie o fyzických parametroch pohybov tela a jeho častí (sila, dráha, presnosť, rozsahy a pod.), ktoré by mali byť rešpektované pri priestorom usporiadaní pracovných miest, výšok, manipulačných rovín a dosahu horných a dolných končatín, silových limitov pri manipulácii s ovládačmi a pod.

Fyziológia práce

Nadväzuje na poznatkovú sústavu fyziológia človeka a je dopĺňovaná informáciami vo vzťahu k pracovnej činnosti. Problematika tohto odboru sa značne rozsiahla a zahrňuje napr.: telesnú výkonnostnú kapacitu a zdatnosť človeka prispôbením sa zmenám vo ve-

getatívnych funkciách (obehový, tráviaci, dýchací systém) pri práci a stanovení príslušných limitov, otázok pohlavia a veku s ohľadom na pracovnú spôsobilosť, režim práce a odpočinku, nočnú prácu a rotáciu pracovných zmien, biorytmy, výkonnosť a pod.

Psychológia práce

Poskytuje poznatky o psychických nárokoch na jednotlivé funkcie, ako je kapacita operatívnej a dlhodobej pamäti, o poznatkových a myšlienkových procesoch, o vplyve na presnosť, výkonnosť a spoľahlivosť. Ďalej sem patrí problematika sociálnej klimatizácie na pracovisku, motivácia, adaptácia na pracovnú záťaž. V širšom pojme je možné zaradiť tiež hygienu práce, pracovné lekárstvo a bezpečnosť práce. (Gilbertová a Matoušek, 2002)

1.4 Základné pojmy

Gilbertová a Matoušek (Gilbertová a Matoušek, 2002) vyčlenili základné ergonómické pojmy takto:

Pracovný systém - systém skladajúcich sa z osôb a pracovného zariadenia, ktorých súčinnosťou v rámci pracovného procesu je plnenie pracovnej úlohy na pracovnom mieste prostredia.

Pracovné zariadenie - stroje, nástroje, prístroje, dopravné prostriedky, nábytok a ďalšie technické vybavenie využívané v pracovnom systéme.

Pracovné miesto - priestor pridelený jednej alebo viac osobám a vybavený pracovným zariadením pre plnenie danej úlohy alebo činnosti.

Pracovné prostredie - fyzikálne, chemické, biologické, spoločenské faktory a podmienky pôsobiace na osoby v pracovnom systéme.

Racionalizácia práce - úsilie o hospodárnosť v ľudskej činnosti, aby sa zlepšili a zlacneli jej výsledky.

Ergonómické kritéria - súbor posudzovaných hľadísk zameraných na úlohu človeka v pracovnom systéme. Výber ergonómických kritérií je odvodený z typu pracovného systému.

Ergonómické parametre - kvalitné hodnoty jednotlivých ergonómických kritérií, napr.: rozmery pracovného miesta, limity prístupnosti fyzikálnych, chemických, biologických faktorov, hmotnosti bremien, energetického výdaju a pod.

Ergonomické hodnotenie – porovnanie zistených hodnôt parametrov určitého pracovného systému s príslušnými legislatívnymi opatreniami ako sú STN, EN, ISO, hygienické predpisy, smernice EU, a so všeobecne prijatými ergonomickými zásadami.

Ergonomické kontrolné listy (tzv. check - listy) - súbor ergonomických kritérií napr. pre hodnotenie stacionárnych, mobilných strojov, riadiacich centier, pracovísk s obrazovkou a pod.

2 PRACOVISKO

Pracoviskom všeobecne rozumieme miestne ohraničený úsek obsluhovaný pracovníkom alebo pracovnou skupinou, vybavený pracovnými prostriedkami (strojmi, prístrojmi, nástrojmi a pomôckami). Výsledkom činnosti na pracovisku môže byť vykonávaná operácia, vyrobená súčiastka alebo výrobok, poskytnutá služba a pod. (Hanker, 1978)

Podľa Hankera je možné členiť pracoviská podľa potrebná základe nasledovných aspektov:

- Či je pracovisko umiestnené na stálom, presne ohraničenom, relatívne malom priestore (stacionárne pracoviská), alebo ho nemožno trvale presne ohraničiť, pracovný proces sa odohráva vo veľkom, často sa meniacom priestore (nestacionárne pracoviská).
- Aký je počet pracovníkov zúčastňujúcich sa na pracovnom procese na jednom pracovisku - individuálne a skupinové pracoviská.
- Aká je technická vybavenosť pracoviska (účasť techniky) - podľa tohto možno pracoviská členiť na ručné, mechanizované, automatizované a aparátur.

Z ergonomického hľadiska treba, aby pracovisko spĺňalo tieto hlavné podmienky:

- **Prehľadnosť** – optimálne zorné podmienky- rozhlád, prehľad, výhľad pracovného stanovišťa (napr. z kabíny žeriavu), vhodná zorná vzdialenosť.
- **Pohodlnosť** – vhodné rozmery pracovného priestoru pre človeka a jeho činnosť. Pohodlná a prirodzená pracovná poloha. Pohodlné, fyziologicky vhodné pracovné pohyby tela a končatín. Primerané fyzické a psychické zaťaženie človeka.
- **Priestorové usporiadanie** – vzhľadom na človeka vhodné umiestnenie ovládačov, oznamovačov a ďalších manipulačných prvkov pracoviska. Prehľadné rozmiestnenie strojového a technického zariadenia. Možnosť pohodlnej a bezpečnej manipulácie s materiálom.
- **Hygienické požiadavky** – optimálne osvetlenie a dobré podmienky viditeľnosti. Vhodné akustické podmienky. Optimálne mikroklimatické podmienky. Zabezpečenie ochrany proti škodlivinám. Možnosť udržiavania čistoty a poriadku.
- **Bezpečnostné požiadavky** – zabezpečovanie ochrany proti úrazom. Bezpečný prístup a opúšťanie pracoviska a možnosť ľahkého úniku v prípade núdze.

- *Estetické požiadavky* – výtvarné (tvarové a farebné) riešenie vzbudzujúce priaznivé estetické pocity a podporujúce rozvoj telesných a duševných síl človeka. (Hanker, 1978)

2.1 Kritériá pre správnu voľbu pracovnej polohy

Hanker vraví, že správna pracovná poloha musí:

- zaručovať dostatočnú stabilitu celého tela pre všetky predpokladané polohy tela (aj predpokladané polohy krátkodobého charakteru,
- zabezpečiť minimálne statické zaťaženie počas udržiavania požadovanej polohy,
- byť súčasne prispôsobená anatomickej skladbe tela, tzn. Trup, krk a hlava majú byť orientované symetricky k rovine súmernosti tela (takisto, pokiaľ možno, aj dolné končatiny, s vylúčením otáčania trupu); os ramien má byť rovnobežná s osou panvy; osi jednotlivých segmentov majú zvierat' tupé uhly (noha – predkolenie – stehno – trup – rameno – predlaktie - ruka); nesmie dochádzať k stláčaniu vnútorného ústrojenstva (srdca, pľúca, zažívacieho ústrojenstva atď.),
- zaručovať dostatočnú voľnosť v zámene držania tela a možnosť nerušene striedať svalové skupiny,
- rátať pre podoprenie tela s tými miestami, ktoré sú na to svojou prirodzenou povahou najvhodnejšie prispôsobené, a to: s bruškom záprstných kĺbov nohy, ďalej päťou (teda nie klenbou), hrbolčekmi sedacích kostí, čiastočne bedrovou partiou, iba dočasne plecami, ramenami, stehnami, v určitej polohe predlaktím, ale nikdy nie prstami, bruchom, hlavou, lakt'ami a kolenami,
- zaručovať nerušené rozmiestňovanie použitých oporných častí tela,
- dovoľovať nerušene konať všetky predpokladané pracovné pohyby,
- zaručiť správne zorné pomery, najmä pokiaľ ide o zorné vzdialenosti a uhly, ako aj správnu zrkovú orientáciu, pretože nesprávne zorné pomery sú často skrytou príčinou statickej námahy vyplývajúcej z núteného udržiavania nesprávnej pracovnej polohy,
- dovoľovať aspoň pri stabilných pracovných stanovištiach vykonávať prácu poseďačky,
- dovoľovať v čo najväčšom rozsahu zameniteľnosť práce poseďačky a postojačky.

Zásadne si treba uvedomiť, že nesprávna pracovná poloha negatívne ovplyvňuje

pracovné pohyby, a tým aj pracovný výkon. Z tohto hľadiska možno určiť niektoré pracovné polohy, ktorým sa treba vyhýbať. (Hanker, 1978)

2.2 Výkonová kapacita človeka

Ergonomické parametre sú odvodené z výkonovej kapacity človeka. Na základe poznatkov z oblasti fyziológie, hygieny, antropológie, biomechaniky, psychológie a ďalších vied o človeku boli postupne stanovené určité limity spôsobilosti a vybavenosti človeka, ktoré by nemali byť prekročené. (Gilbertová a Matoušek, 2002)

Výkonnosť - Schopnosť podať určitý výkon za jednotku času. V súvislosti s pracovnou činnosťou sú ukazovatele výkonnosti kvantitatívne a kvalitatívne posudzované hľadiská, ako je množstvo práce, vynaložené úsilie, spoľahlivosť a pod. Výkonnosť určitej osoby je determinovaná jej telesnou konštrukciou, motorikou a svalovou silou, funkciou zmyslových orgánov a mentálnou spôsobilosťou. Je ovplyvnená pohlavím, vekom a spôsobom pracovných podmienok a faktorov.

Variabilita pracovnej výkonnosti - Rozdiely vo výkonnosti z hľadiska pohlavia, veku a etnických skupín. Interindividuálna variabilita je daná rozdielmi medzi osobami, intraindividuálna variabilita sa týka zmeny výkonnosti jednotlivca v závislosti od veku.

Telesná zdatnosť - Súhrn predpokladov pre vykonávanie pracovnej činnosti kladených prevažne nároky na fyzickú námahu. Ich úroveň je ovplyvnená funkciou kardiovaskulárneho a respiračného systému. Ide o individuálne hodnotenie pri presne definovanej záťaži pomocou testov.

Pracovné podmienky - Objektívne zistiteľné okolnosti týkajúce sa pracovných činností, vrátane prostriedkov, režimu práce, fyzikálnych, chemických a biologických faktorov pracovného prostredia; ďalej dĺžka pracovnej doby, systém rotácie smien; v širšom zmysle tiež spôsob hodnotenia a odmeňovania pracovníkov, úroveň zdravotnej starostlivosti, možnosť profesionálneho postupu a vzdelania.

Režim práce a odpočinku - Systém prestávok v priebehu pracovnej smeny, celkové trvanie pracovnej doby, doba začiatku a konca pracovnej smeny, smenová a nočná práca.

Únava - Subjektívny pocit, ktorý má vzťah k biologickým funkciám a postihuje celý organizmus, ako napr. metabolizmus, chemické zmeny v zložení krvi a predovšetkým v centrálnom nervovom systéme. (Gilbertová a Matoušek, 2002)

2.3 Celková telesná zát'az'

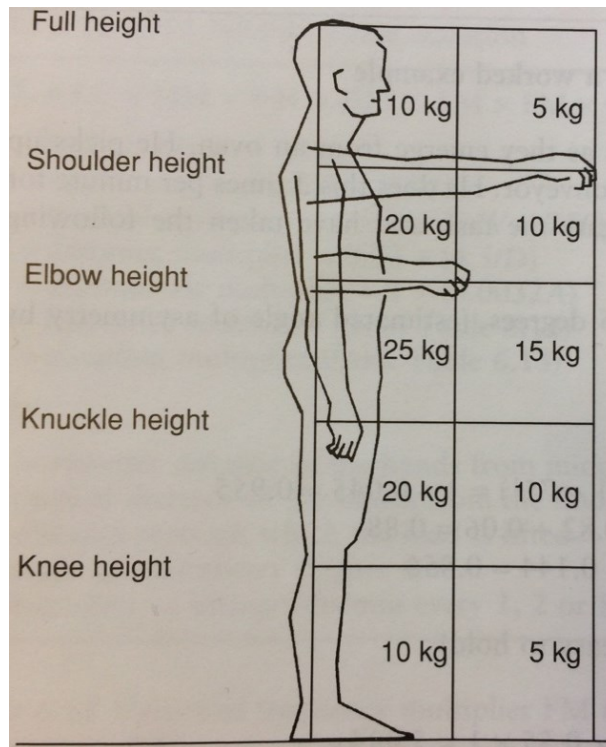
Je ovplyvnená rozsahom použitia svalových skupín, pretože pri každej práci ide o spojenie činnosti svalov so spotrebou energie. Ak fyzická zát'az' pôsobí na zdravie človeka negatívne, prejaví sa to väčšinou v zvýšenom počte pracovných úrazov, poškodením či ochorením podborno - pohybového aparátu, ako sú chrbtica, svaly, šlachy, kosti a kĺby v dôsledku nadmerného a dlhodobého zaťažovania danej časti tela. (Tuček, Cikrt, Pelclová, 2005)

Pracovná zát'az' zahŕňa vonkajšie podmienky, okolnosti a požiadavky v pracovnom systéme, ktoré ovplyvňujú stav človeka fyziologicky a psychologicky. Každá jedna práca znamená pre ľudský organizmus určitú zát'az'. Jej veľkosť závisí na pripravenosti a spôsobilosti človeka pre danú úlohu, na vlastnostiach danej úlohy a podmienkach, v ktorých je vykonávaná.

S nadmernou pracovnou zát'azou sa zhoršuje na jednej strane pracovné nasadenie, ale aj psychika pracovníka. Pracovník pociťuje stres, ktorý odzrkadluje jeho pracovnú zát'az'. Samozrejme, všetko závisí od charakteristických vlastností daného človeka, ako sú napríklad vek, pohlavie, schopnosti, atd. Tento stres je jedným z hlavných faktorov, ktorý ovplyvňuje psychický stav pracovníka. (Marek, Skřehot, 2009)

2.3.1 Manipulácia s bremenami

Je to ručná manipulácia, ktorou je každé jedno prenášanie, zdvíhanie, spúšťanie či iný pohyb s bremenom, ktoré predstavujú riziko poškodenia chrbtice, či iných častí tela z dôvodu nepriaznivých ergonomických podmienok.



Obrázok 4 Odporúčané váhy pre zdvíhanie
(Bridger, 2003)

Rizikové faktory pri manipulácii s bremenami rozdeľujeme nasledovne:

1. Vlastnosti bremena:
 - Hmotnosť – čím ťažšie bremeno, tým vyššie riziko poškodenia
 - Tvar, objemnosť, skladnosť – riziko sa zvyšuje u objemných a neskladných bremien
 - Úchopové možnosti bremena – chýbajúce alebo nevhodné držadlá určujú obtiažnosť
 - Nestabilné, alebo s pohyblivým obsahom
2. Spôsob manipulácie
 - Umiestnenie a dráha pohybu bremena – čo najbližšie k trupu a dráha čo najkratšia
 - Otáčavý pohyb trupu – zvyšuje riziko zranení

- Manipulácia uskutočnená v nestabilnej či nefyziologickej polohe tela

Aj Bridger (Bridger, 2003) tvrdí, že design bremana, jeho veľkosť a materiál sú rovnako dôležité, ako jeho váha. Vzhľad a usporiadanie pracoviska a okolie, v ktorom pracovník pracuje sú tiež podstatné a musia sa brať v úvahu.

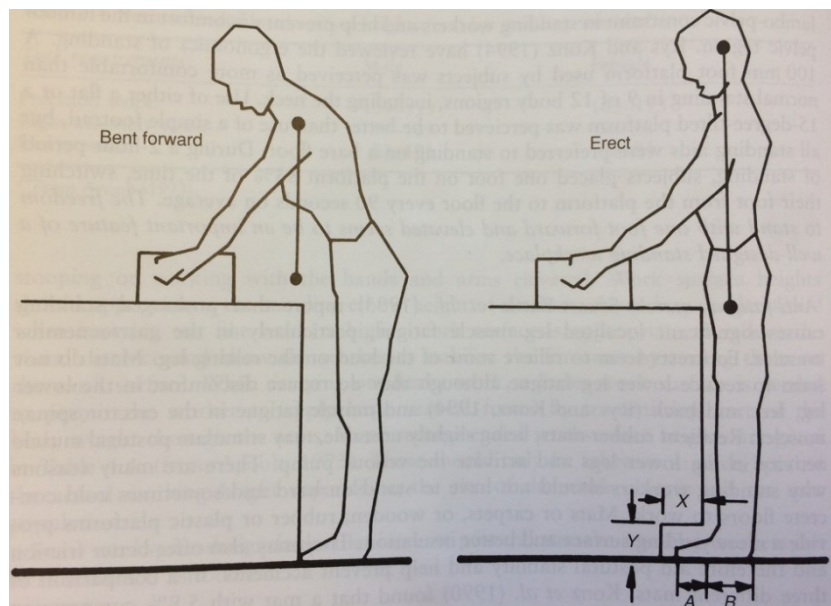
2.3.2 Pracovná poloha

Ergonómia sa vo veľkom rozsahu zaoberá hlavne pracovnou polohou, pretože ak je pracovná poloha nevhodná, dokáže spôsobiť vážne poškodenie zdravia. Je vymedzená viacerými podmienkami, ako je napríklad dizajn technologických prostriedkov, rozmery a vybavenie pracovného miesta, pracovné pohyby, ale taktiež telesnými proporciami človeka. (Slamková, Dulina, Tabaková, 2010)

Matoušek (Matoušek, 2006) tvrdí, že najčastejším prejavom nesprávnej pracovnej polohy zvyknú bývať bolesti chrbta, problémy horných končatín, a ak je práca vykonávaná príliš dlho, aj dolných končatín.

Práca v stoji

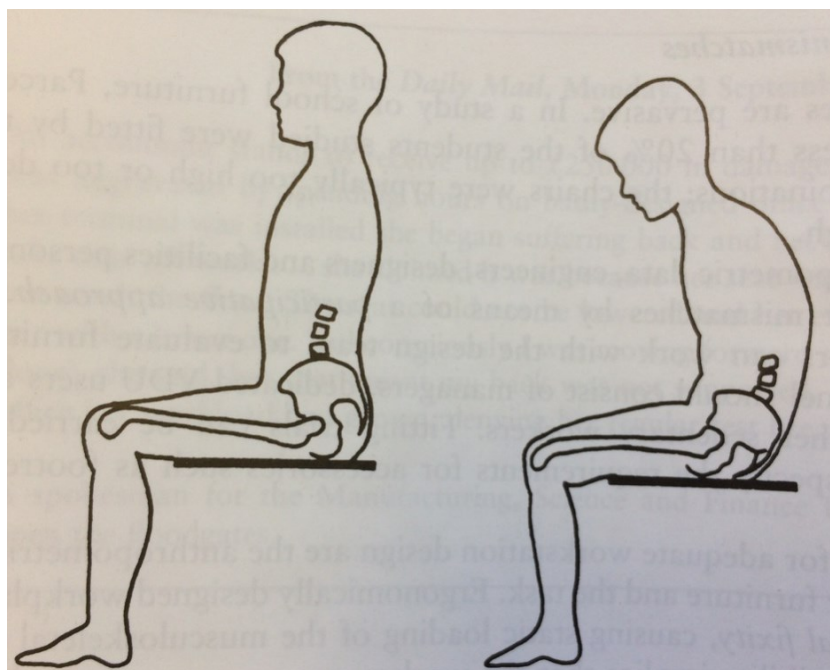
Ľudské telo je navrhnuté tak, aby stálo na dvoch nohách, ale nie je navrhnuté tak, aby stálo neustále. Je dôležité, aby pracovník bol v pohybe, pretože sa aktivuje svalstvo v tele. Je fyziologicky a mechanicky neakceptovateľné, aby pracovník pracoval celý deň v stoji. Príliš dlhé státie je spájané s bolesťou v dolnej časti chrbtice. Práca v stoji by mala byť kombinovaná s prácou v sede, kde by si pracovník dal medzičasom krátku prechádzku. (Bridger, 2003)



Obrázok 5 Práca v stoji (Bridger, 2003)

Práca v sede

Práca v sede má množstvo výhod oproti práci v stoji. Napriek tomu však aj pri nej môže dôjsť k poškodeniu zdravia. V sedavej práci sa skracujú svaly v oblasti bočných a kolenných kĺbov. Taktiež často dochádza k bolesti spodnej časti chrbta. Preto by sedadlá mali byť navrhnuté tak, aby boli posadené vyššie. Veľmi často dochádza k nesprávnemu držaniu chrbtice, čo vedie k jej zakriveniu, pretože väčšina ľudí nedokáže sedieť v 90-stupňovom uhle po dlhý čas. (Bridger, 2003)



Obrázok 6 Práca v sede (Bridger, 2003)

3 ERGONOMICKÉ ANALÝZY

Hodnotenie fyzickej záťaže pomocou ergonómických analýz testuje a meria fyzikálne aspekty práce, činností a prostredia. Zahŕňa viaceré analýzy, ako je meranie a pozorovanie pracovníkovho postoja, pohybov, sily a rozptylu pohybov. Taktiež aj zodvihnutú váhu, vynaloženú silu, prejdené vzdialenosti, trvanie činností, ale aj svetlo, hluk a teplotné levely. (Jacobs, 2008)

Analýza práce je proces, ktorým je možné popísať a následne špecifikovať prácu. Počas tohto procesu sa zhromažďujú a hodnotia údaje o práci, pracovných činnostiach a o súvisiacom chovaní pracovníkov. (Malý, Král' a Hanáková, 2010)

Analýza práce podľa Malého, Krála a Hanákovvej zahŕňa tri informačné oblasti, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka 1 Informačné oblasti analýzy práce (Malý, Král', Hanáková, 2010)

Označenie pracovnej činnosti	miesto (pracovisko), priebeh, počet zamestnancov
Charakteristika práce	náklady, organizačné zaistenie, usporiadanie pracoviska, pracovné podmienky a prostredie
Popis vykonávaných prác	druh a účel práce, požadované znalosti, povinnosti a zodpovednosti pracovníkov, príprava a výcvik zamestnancov

3.1 Metóda RULA

RapidUpperLimbAssesment, v skratke RULA, je metóda, ktorá bola vytvorená na univerzite v Nottinghamu v roku 1993. Patrí do skupiny metód, ktoré slúžia na hodnotenie ergonómických rizík pri pracovnom postoji a manipuláciou s bremenami. Táto metóda je celosvetovo uznávaná a väčšinou sa používa pri hodnotení poškodení horných končatín vznikajúcich pri manipulácii s bremenami.

Táto metóda hodnotí polohy horných končatín (nadraktie, predlaktie, zápästie), krku, trupu a nôh. Každéj časti tela je potom priradené bodové ohodnotenie, ktoré vychádza z absolútnej polohy hodnotenej uhlovými rozsahmi jednotlivých telesných partií a tak poukazuje na celkovú rizikovosť. Výsledkom teda tejto analýzy je bodové ohodnotenie, ktoré indikuje rizikovosť procesu. (Maynard, Stegemerten a Schwab, 2012)

3.2 Metódy zberu informácií o pracovnej záťaž

3.2.1 Špagetový diagram

Špagetový diagram slúži k tomu, aby zachycoval pohyby pracovníka po pracovnom prostredí v istom časovom období. Pre špagetový diagram je potrebný aspoň približný layout pracoviska, do ktorého sa ceruzkou zakresľuje každý krok zamestnanca. Vďaka nemu sa jednoducho zobrazí priestor, v ktorom sa zamestnanec zdržuje. (www.e-api.cz, © 2005-2017)

3.2.2 Snímka pracovného dňa

Snímka pracovného dňa zobrazuje spotrebu pracovného času na základe kontinuálneho nepretržitého sledovania pracovníka alebo skupiny pracovníkov počas pracovnej doby. (www.ipaslovakia.sk, © 2012)

Postup práce je možné rozdeliť do troch etáp:

- Príprava snímkovania
- Pozorovanie, meranie a zápis
- Analýza a hodnotenie snímku

3.2.3 Digitálna dokumentácia

Pomocou digitálnej dokumentácie je možné detailnejšie rozobrať pracovnej činnosti. Znamená to, že pracovník bude počas práce odfotený alebo nahraný na video, ktoré sa neskôr môže použiť na analýzy daných činností či pohybov. Digitálna dokumentácia uľahčuje prácu, pretože je možné sa k súborom kedykoľvek vrátiť.

3.3 Metóda MOST

Metóda most je skratkové slovo podľa názvu MaynardOperationSequence Technik.

Služi na analýzu a meranie práce prostredníctvom metód vopred určených časov. Hlavnou myšlienkou pre vytvorenie metódy MOST bolo výrazne zvýšiť produktivitu merania práce pri zachovaní vysokej úrovne presnosti.

Je to systém pre analýzu, meranie a zlepšovanie práce, ktorý sa sústreďuje na pohyb objektov. Tento pohyb môže byť uskutočňovaný 2 spôsobmi:

- Predmety sú uchopené a presúvané voľne v priestore
- Predmety sú presúvané v priestore tak, že sú v stálom kontakte s iným povrchom

Pri každom z týchto spôsobov nastáva sieť iných udalostí a preto MOST využíva rôzne modely sekvencie aktivít. V podstate najpoužívanejšie sú 3 základné sekvencie aktivít pre popis manuálnej práce a štvrtá pre popis pohybov predmetov s manuálnym žeriavom.

Sú to:

- Všeobecné premiestnenie
- Riadené premiestnenie
- Použitie nástroja

Každá aktivita má svoju prislúchajúcu kombináciu písmen ku ktorým sú pripísané indexy s určitou hodnotou. Indexy sa nakoniec spočítajú a vynásobia číslom 10, čo nám určí hodnotu TMU. TMU sú jednotky času, ktoré sú pri tejto metóde používané. (www.ipaslovakia.sk© 2012)

4 ZHRNUTIE TEORETICKEJ ČASTI

V teoretickej časti je predvedená literárna rešerš na tému ergonómia a témy s ňou spojené. V prvej časti je ergonómia vysvetľovaná zo všeobecného hľadiska, a teda čo znamená, ako vznikla, čo všetko v sebe zahŕňa a i.

Ďalej sú v nej rozpísané druhy ergonómie, ktoré sa najčastejšie používajú a tiež ciele, ktoré chce ergonómia svojimi metódami a postupmi dosiahnuť. Tieto ciele dosahuje pomocou rôznych disciplín, ktoré sú opísané v ďalšej časti. Pre lepšiu orientáciu v problematike sú v teoretickej časti vypísané základné pojmy, ktoré s ergonómiou súvisia.

Diplomová práca je zameraná na ergonómiu na pracovisku, a teda bolo potrebné vysvetliť, čo to pracovisko vlastne je, čo je podstatné, aby pracovisko obsahovalo, keď chceme, aby malo status „ergonomické“. Jednou z hlavných úloh ergonómie na pracovisku je zabezpečiť, aby pracovník pracoval v ergonomicky vhodnej polohe. Na to sú v teoretickej časti vypísané viaceré kritériá. Tiež je v nej zahrnuté, aké má pracovník kapacity na výkon práce a ktoré limity by nemal presiahnuť.

Nakoniec sú v teoretickej časti stručne popísané metódy priemyselného inžinierstva, ktoré sú použité v praktickej časti na analýzu činností vykonávaných pracovníkmi na pracovisku počas pracovnej doby.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA SPOLOČNOSTI

Vybraná firma je akciová spoločnosť založená v roku 2009.

Venuje sa vývoju a distribúcii pracovnej, bezpečnostnej a voľnočasovej obuvi. Okrem predaja poskytuje tiež služby v podobe odborného poradenstva v oblasti obuvi. Zákazníci sú rozmiestnení po viacerých štátoch v Európe a cieľom spoločnosti je rozšíriť zákaznícku sieť aj do ďalších krajín.

Motto - „*Professional approach*“ – pripomína, že sa firma vyznačuje profesionálnym a kompetentným prístupom naprieč všetkými vnútornými i vonkajšími aktivitami. Vďaka jeho dôslednému napĺňovaniu firma rozširuje svoje portfólio produktov a cieľových trhov a s optimizmom smeruje vpred.

5.1 Poslanie a vízia spoločnosti

Poslaním spoločnosti je dodávať zákazníkom pracovnú, bezpečnostnú a voľnočasovú obuv vyrábanú s využitím moderných materiálov a technológií, ktorá im zaistí nevyhnutnú ochranu a komfort pri nosení, a ktorá zároveň bude rešpektovať ich cenové požiadavky.

Cieľom je využiť úzku špecializáciu, dlhoročné skúsenosti a zodpovedný prístup ako k výrobkom, tak aj k partnerom, a prepracovať sa medzi najvýznamnejších dodávateľov pracovnej a bezpečnostnej obuvi na trhoch strednej a východnej Európy.

Jednou z priorít spoločnosti je dlhodobá spolupráca a spokojnosť zamestnancov, preto sa firma snaží vytvoriť priaznivé a motivujúce prostredie pre ich osobný rast.

Zámer firmy je nadväzovať strategické partnerstvá s distribútormi ochranných pracovných pomôcok, keďže spoločnosť neobchoduje v koncovými zákazníkmi priamo.

Ambíciou je spoľahlivo slúžiť odberateľom. Pri podnikateľských aktivitách sa firma riadi princípmi profesionality, zodpovednosti a neustálej snahy o zdokonaľovanie ponúkaných výrobkov a služieb. Spoločnosť má záujem nadväzovať dlhodobé obchodné vzťahy založené na vzájomnej dôvere a obojstrannom férovom prístupe.

5.2 Etický kódex spoločnosti

- S kolegami i partnermi jednám úprimne, otvorene a slušne.
- Svoje úlohy plním riadne, zodpovedne a včas.
- So zverejnenými informáciami nakladám účelne a diskrétno. S materiálnymi hodnotami nakladám šetrne.
- V obchodných vzťahoch usilujem a vzájomnú spokojnosť a dlhodobosť.
- Vždy dodržiujem stanovené pravidlá a dohody.
- Konflikty riešim zdvorilo, v klúde a konštruktívne.
- Mojm cieľom je neustále zdokonaľovať vlastné znalosti a schopnosti.
- Spolupracujem iba s dodávateľmi, ktorí dodržiujú platnú legislatívu a ustanovenie listiny práv a slobôd.

5.3 Portfólio spoločnosti

Vybraná spoločnosť je výhradným vlastníkom dvoch značiek, ktoré šírkou sortimentu, kvalitou i cenou odrážajú aktuálne požiadavky trhu. Ponuka spoločnosti zahŕňa prevažne pracovnú, bezpečnostnú a outdoorovú obuv. V ponuke sú tiež aj šnurovadlá, stielky, ošetrojúce prípravky a ďalší doplnkový obuvnícky sortiment.



Obrázok 7 Najviac predávaný druh (interné zdroje)



Obrázok 8 Kvalitnejšia obuv (interné zdroje)

Spoločnosť ponúka obuv v dvoch cenových skupinách. V obrázku č. 8 je zobrazená drahšia obuv, vyrobená z kvalitnejších a odolnejších materiálov. V obrázku č. 7 je lacnejší a najčastejší predávaný druh.

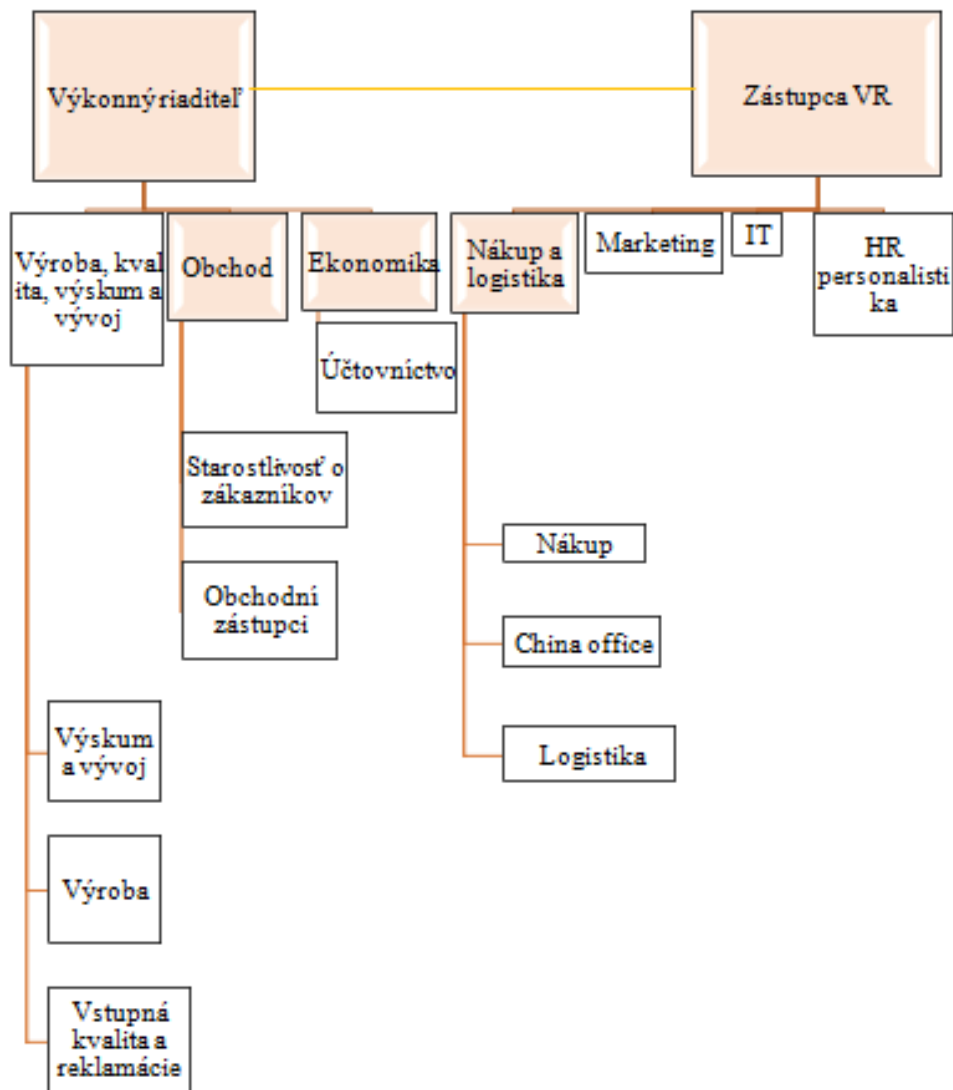


Obrázok 9 Ponožky (interné zdroje)

Veľmi často si zákazníci objednávajú doplnkový tovar ako sú napríklad ponožky uvedené v obrázku č. 9.

5.4 Organizačná štruktúra spoločnosti

Organizačná štruktúra je tvorená na čele s výkonným riaditeľom, ktorý rozložil funkcie do rôznych celkov, ktoré majú svojich jednotlivých nadriadených. Jeho pravou rukou, ktorá má plnú moc je jeho zástupca.



Obrázok 10 Organizačná štruktúra (vlastné spracovanie)

Zodpovedné osoby pravidelne komunikujú so spoločníkmi v Číne, do ktorej musia aj niekoľkokrát ročne cestovať, aby doladili zmluvné podmienky na spoluprácu.

6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V analytickej časti som pozoroval a merala procesy v skladoch vybranej spoločnosti. Na základe nazbieraných dát som urobila patričné analýzy, ktorých výsledky ma dovedli k možným riešeniam problémov, ktoré sú bližšie rozpísané v projektovej časti diplomovej práce. K analýze procesov som zvolila viaceré metódy priemyselného inžinierstva, ktoré boli bližšie opísané v teoretickej časti práce.

V prvom rade bolo potrebné sa so spoločnosťou zoznámiť, a tak som niekoľko dní strávila pozorovaním pracovníkov počas pracovnej doby pri výkone ich práce.

6.1 Popis procesov v sklade

Vybraná spoločnosť zamestnáva 6 skladníkov pracujúcich denne na jednu osemhodinovú zmenu (7:00 – 15:30), kde je určená jedna polhodinová prestávka na obed.

Sklady spoločnosti sa nachádzajú na troch poschodiach jednej budovy, kde zamestnanci používajú dva výťahy na prepravu tovaru z jedného poschodia na druhé. Výťahy sa nachádzajú vo východnej a v západnej časti budovy.

Každý zo skladníkov si vezme dokument pripravený na stole – dokument, teda výdejka, obsahuje informácie o tom, ktoré druhy tovaru je potrebné poslať zákazníkovi. V dokumente sú produkty zapísané v takom poradí, v akom by mali byť uložené v sklade. Ďalej je tam zapísaný názov tovaru a jeho vyžiadaný počet.

Po vyhľadání všetkých potrebných produktov sa zamestnanec vráti na miesto určené pre balenie, kde odloží paletu s tovarom. S dokumentom prejde k počítaču, kde zapíše potrebné údaje o tom, čo zo skladu zobral a vytlačí štítok s informáciou pre zákazníka. Nakoniec sa vráti spolu so štítkom k vyhľadanému tovaru, ručne, pomocou lepiacej pásky ho zabalí do škatule a na vrch nalepí štítok. Takto pripravený balík odloží na miesto určené pre expedíciu.

6.2 Použité metódy

V nižšie uvedenej tabuľke č. 2 sú vypísané metódy, ktoré som použila pri spracovávaní analytickej časti diplomovej práce. Každá metóda analyzuje procesy z iného pohľadu a výsledok jednej analýzy vedie k výberu nasledujúcej metódy. Metódy teda na seba logicky nadväzujú.

Tabuľka 2 Zoznam metód (vlastné spracovanie)

Metóda	Výsledok
<i>Špagetový diagram</i>	Inf. o pohyboch po pracovisku
<i>Pozorovacia technika</i>	Inf. o celom pracovisku
<i>Dokumentácia – fotografie, videozáznamy</i>	Podklady pre ďalšie analýzy
<i>Snímok pracovného dňa</i>	Inf. o trvaní procesov
<i>Metóda RULA</i>	Inf. o polohách tela
<i>Metóda MOST</i>	Inf. o spôsobe vykonávania procesov

6.3 Špagetový diagram

Vzhľadom k tomu, že spoločnosť bola presťahovaná do nových priestorov, ako prvé bolo potrebné overiť, či nový layout je vhodne nastavený pre chod pracovníkov po sklade. Pre túto analýzu som zvolila špagetový diagram, ktorý presne kopíruje trajektóriu vybraného pracovníka pri práci.

Pomocou špagetového diagramu, ktorý je možné vidieť v prílohe P I som pozorovala pohyby pracovníka počas vybavovania troch výdejok. Vďaka nemu som zistila, že layout skladov bol nastavený správne a pracovníci sa v ňom pohybujú podľa predurčených trás. Hustota liniek v baliacich priestoroch skladov nám ukazuje, že pracovník tam vykoná veľké množstvo pohybov. Z tohto dôvodu som pokračovala v analýze technikou pozorovania, ktorá bola zameraná hlavne na baliaci proces.

6.4 Pozorovacia technika

Počas pracovných dní strávených v spoločnosti som pozorovala priebeh činností v jej skladoch. Pracovníkov som sledovala počas celej pracovnej doby od príchodu do práce, až po koniec zmeny. Pozorovaním som zistila, že pracovníkovi zaberie veľmi veľa času ručné balenie jednotlivých produktov do čo najmenšieho počtu balíkov, alebo paliet. Robia to z ekonomických dôvodov, aby náklady na dopravu boli čo najmenšie. Na fotografiách v podkapitole 1.4.1 sú zobrazení pracovníci pri balení.

6.4.1 Foto-dokumentácia

Pre lepšie zobrazenie a pochopenie baliaceho procesu som vyhotovila fotografické snímky, ktoré zobrazujú, aké úkony a pohyby pracovníci pri tejto činnosti vykonávajú. Pracovníci súhlasili so zverejnením fotografií, pretože im bolo vysvetlené, že práca je zameraná na účely vybudovania ergonomicky vhodného pracoviska.



Obrázok 11 Balenie balíka (vlastné spracovanie)

V obrázku č. 11 je zobrazené balenie balíka, ktorý je spojený z dvoch škatúl, takže pracovník musí balík zaistiť lepiacou páskou tak, aby držal pokope počas celej doby transportu zákazníkovi. Znamená to, že musí prejsť asi 15-krát okolo škatule smerom dozadu s páskou, aby si bol istý, že sa balík nerozlepí.

Obrázok č. 12 na nasledujúcej strane zobrazuje polohu, pri ktorej pracovník zabaluje balík. Táto poloha ergonomicky nie je vhodná. Pri dlhotrvajúcej a často sa opakujúcej práci v tejto polohe sa môžu u pracovníka vyskytnúť bolesti chrbta, krku, či končatín.



Obrázok 12 Ergonomicky nevhodná poloha (vlastné spracovanie)



Obrázok 13 Balenie palety (vlastné spracovanie)

Vyššie uvedený obrázok č. 13 ukazuje pracovníka pri balení palety. Z ekonomického pohľadu je pri ručnom balení palety spotrebované množstvo materiálu oveľa vyššie, ako pri strojnom. Z ergonomického hľadiska je ručné balenie palet nevyhovujúce.



Obrázok 14 Pomôcka na balenie (vlastné spracovanie)

V obrázku č. 14 je zobrazená „pomôcka“ pre balenie balíka, ktorú si jeden zo zamestnancov zadovážil, aby sa nemusel zohýbať a otáčať okolo škatule.

Ďalším krokom v analýze procesov som použila metódu priameho merania, a to snímok pracovného dňa.

6.5 Metóda priameho merania

Aby som zistila, koľko času venuje pracovník jednotlivým činnostiam, bolo potrebné priame meranie procesných časov na pracovisku.

6.5.1 Snímok pracovného dňa

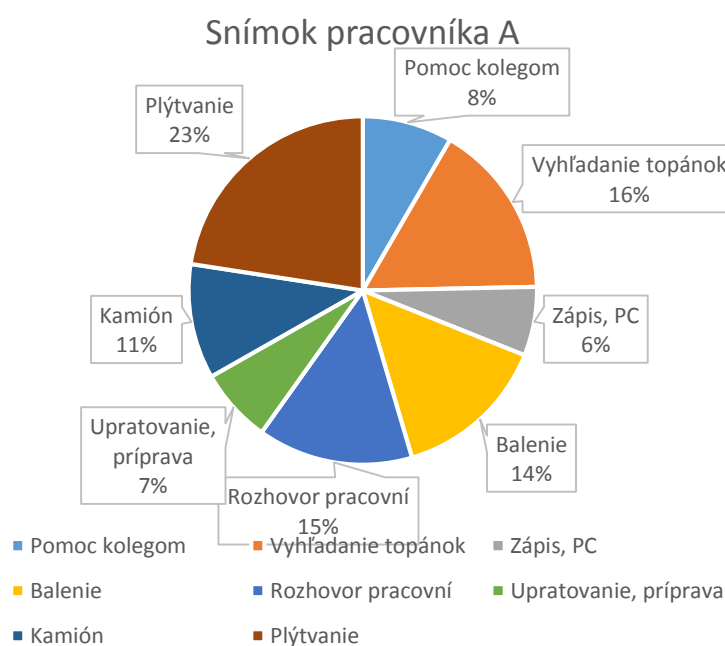
Pomocou snímku pracovného dňa som zanalyzovala činnosti 2 zamestnancov skladu vo vybranej spoločnosti. Snímky som spracovávala počas troch dní, pretože činnosti v sklade nie sú cyklické a bolo potrebné pozorovanie celého pracovného dňa (8 hodín). Analýza bola zameraná na zistenie času venovanému vykonaniu výdejky, ktorá bola zadaná ako objednávka od zákazníka.

Každý zamestnanec skladu má na starosti vybaviť výdejku v čo najkratšom čase, kde musí potrebný tovar najskôr v sklade vyhľadať, zapísať údaje do príslušných dokumentov a na-

koniec tovar zabaliť tak, aby firma mala čo najmenešie výdaje na prepravu. To znamená, že musí pripraviť čo najmenší počet balíkov na expedíciu. V grafoch č. 1 a 2 nie je zahrnutá obedová prestávka (30 minút).

Snímok pracovného dňa pracovníka A

Snímkovanie pracovníka A bolo zamerané na prípravu balíkov s rozdielnym typom produktov. Tento zamestnanec má taktiež na starosti skontrolovať sklady a na základe toho prideliť prácu brigádnikom.



Graf 1 Snímok pracovného dňa A (vlastné spracovanie)

Pri analýze snímku pracovného dňa, ktorý je zobrazený v grafe č. 1, bolo zistené, že Pracovníkovi A zaberie 14% pracovného času balenie tovaru pre zákazníka.

Veľmi veľa času zabralo pracovníkovi čakanie na výt'ah, ktorý má nie veľmi zreteľne zobrazené inštrukcie na jeho manipuláciu a častokrát sa stane, že pracovníci zabudnú vrátiť výt'ah do takého stavu, aby si ho mohli ostatní pracovníci privolať.

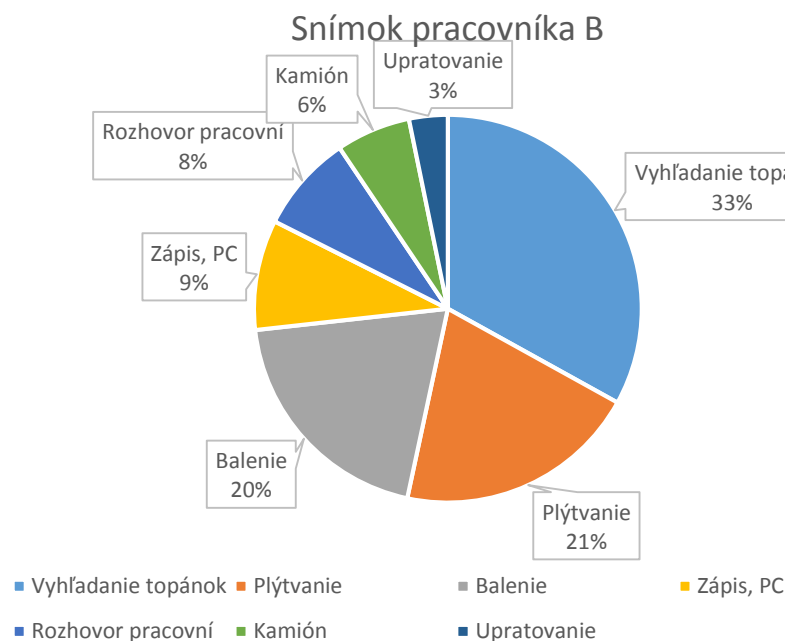


Obrázok 15 Ovládanie výťahu (vlastné spracovanie)

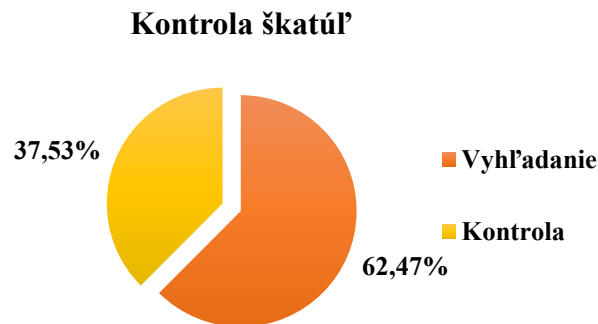
Na obrázku č. 15 je zobrazené ovládanie výťahu, kedy pracovník pri vstupe do výťahu musí pootočiť kľúčom doprava „Řidič“, aby mohol zvoliť poschodie, a následne nesmie zabudnúť vrátiť kľúč naspäť do polohy „Automat“, aby si výťah mohli privolať po jeho vystúpení ostatní pracovníci.

Snímok pracovného dňa pracovníka B

Pozorovanie pracovníka B bolo zamerané na prípravu paliet, ktorá je vyskladaná z viacerých škatúl s topánkami rovnakého druhu. Výsledok zo snímkovania zobrazuje graf č. 2.



Graf 2 Snímok pracovného dňa B (vlastné spracovanie)



Graf 3 Kontrola škatúl' (vlastné spracovanie)

Pri analýze snímku pracovného dňa som zistila, že pracovníkovi zaberie 35% pracovného času vyhľadávanie produktov v sklade. Pri výdejke, ktorá ide na paletu je potrebné každú jednu škatuľu s rovnakým tovarom otvoriť a skontrolovať, či daný druh a číslo sedí.

V grafe č. 3 je možné vidieť, že pracovníkovi zaberie 37,5% času, počas ktorého vyhľadáva produkty v sklade, kontrola škatúl'. Pracovníci už zo skúsenosti vedia, že chybovosť v škatuliach dovezených z výroby v Číne je vysoká a druhy alebo čísla topánok sú pomiešané.

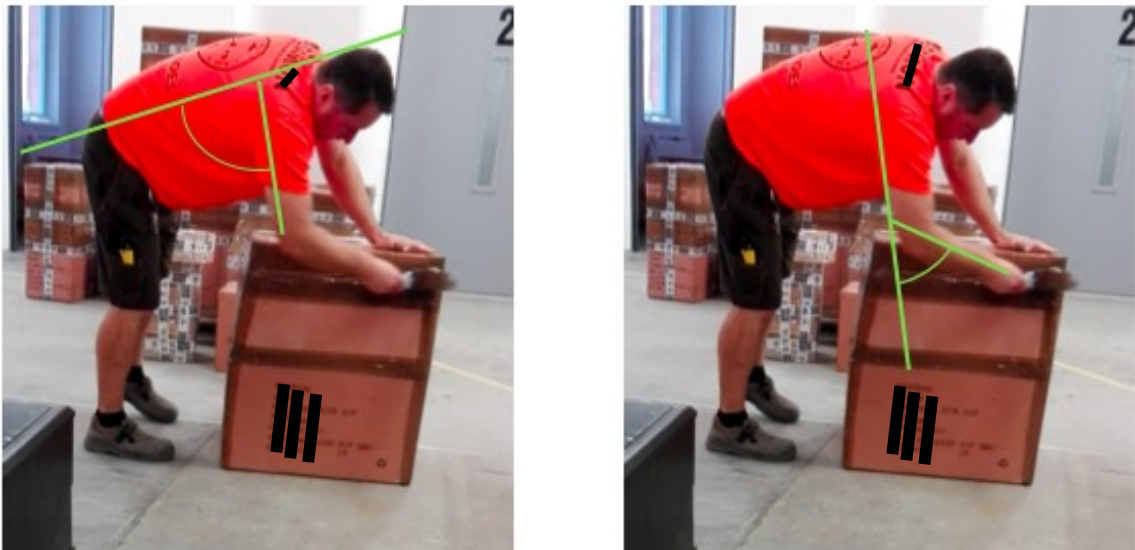
Až takmer 15 minút pracovného času zabralo pracovníkovi ošetrovanie menšieho zranenia, pretože sa na pracovnom prostredí nenachádzala lekárnička, v ktorej by si ihneď našiel potrebné ošetrovacie prostriedky. Lekárnička je v skutočnosti umiestnená v kanceláriách spoločnosti, ktoré sú počas víkendov zamknuté, takže pracovník nie je schopný sa v prípadnom zranení počas víkendovej pracovnej zmeny k ošetrovacím prostriedkom dostať.

Z dôvodu toho, že pri snímaní pracovného dňa bolo zistené, že pracovníkovi zaberie takmer 1/5 pracovného dňa balenie, ktoré vykonávajú v pozícii, ktorá nieje vhodná pre ich zdravie a pri pohyboch, ktoré sú ergonomicky nevhodné, zvolila som pre pokračovanie v analýze metódu RULA.

6.6 Metóda RULA.

Ako som už uviedla v teoretickej časti v kapitole 3.1, metóda RULA sa zaoberá polohami horných končatín (nadraktie, predlaktie, zápästie), krku, trupu a nôh.

Ako prvé som sa zamerala na balenie balíka, ktoré pracovník vykoná často aj 15x za pracovnú zmenu.



Obrázok 16 Poloha paže a predlaktia I (vlastné spracovanie)

Na analýzu polohy hornej končatiny som zvolila pravú ruku, pretože v nej drží pracovník lepiacu pásku na zalepenie škatule. V obrázku č. 16 sú zobrazené uhly hornej končatiny, pri ktorých pracovník proces lepenia balíka vykonáva.

Tabuľka 3 Skóre A (vlastné spracovanie)

Meraná časť	Body
Pravá paža	3
Pravé predlaktie	2
Pravé zápästie	2
Rotácia zápästia	1
<u>Skóre A</u>	<u>4</u>

V tabuľke č. 3 je vypočítané skóre A, ktoré hodnotí polohy hornej končatiny pri balení balíka.

Pre získanie skóre C je potrebné ku skóre A pripočítať užitie svalov a silu so záťažou. Tabuľka č. 4 pripočítava ku skóre A užitie svalov, silu a záťaž, ktorá je vyvíjaná na pravú ruku. Celkové skóre C udáva celkové zaťaženie pravej ruky pri balení balíka.

Tabuľka 4 Skóre C (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Skóre A	4
Užitie svalov	1
Sila a záťaž	0
<u>Skóre C</u>	<u>5</u>

Nasledujúcim krokom bolo vypočítať skóre B a D, ktoré hodnotia polohu hlavy a trupu.



Obrázok 17 Poloha hlavy a trupu I (vlastné spracovanie)

V obrázku č. 17 sú zobrazené uhly pre polohy trupu a krku, pomocou ktorých bolo vypočítané skóre B.

Tabuľka 5 Skóre B (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Krk	2
Rotácia krku	1
Naklonenie krku	0
Trup	4
Rotácia trupu	0
Naklonenie trupu	1
Dolné končatiny	1
<u>Skóre B</u>	<u>5</u>

Tabuľka č. 5 hodnotí uhly polohy trupu pri vykonávaní práce, ktorým podľa tabuliek analýzy RULA prislúcha hodnota skóre B päť.

Ku skóre B bolo zohľadnené užitie svalov a sila so záťažou, aby bol zistený výsledok skóra D.

Tabuľka 6 Skóre D (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Skóre B	5
Užitie svalov	1
Sila a záťaž	0
<u>Skóre D</u>	<u>6</u>

Celkové skóre, ktoré hodnotí celkovú záťaž na hornú časť tela pracovníka pri balení balíka bolo zistené podľa skóre C a D. Celkové skóre je uvedené v tabuľke č. 7. Skóre určilo kategóriu, do ktorej vybraný proces zapadá.

Tabuľka 7 Výsledná kategória (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Skóre C + D	6
<u>Kategória</u>	<u>3.</u>

Podľa nameraných údajov bolo zistené, že daná operácia balenia tovaru s celkovým skóre 6 spadá pod kategóriu číslo tri (v tabuľkách uvádzaná pod oranžovou farbou) čo znamená, že sa tu hovorí o urgentných požiadavkách na prevedenie zmien.

6.7 Metóda RULA II.

Ako druhé som zanalyzovala pomocou metódy RULA balenie palety.



Obrázok 18 Poloha paže a predlaktia II (vlastné spracovanie)

V obrázku č. 18 sú zobrazené hodnotené uhly opäť pravej hornej končatiny. Po zhodnotení polôh končatiny bol zistený výsledok skóre A, ktorý je uvedený v tabuľke č. 8.

Tabuľka 8 Skóre A II (vlastné spracovanie)

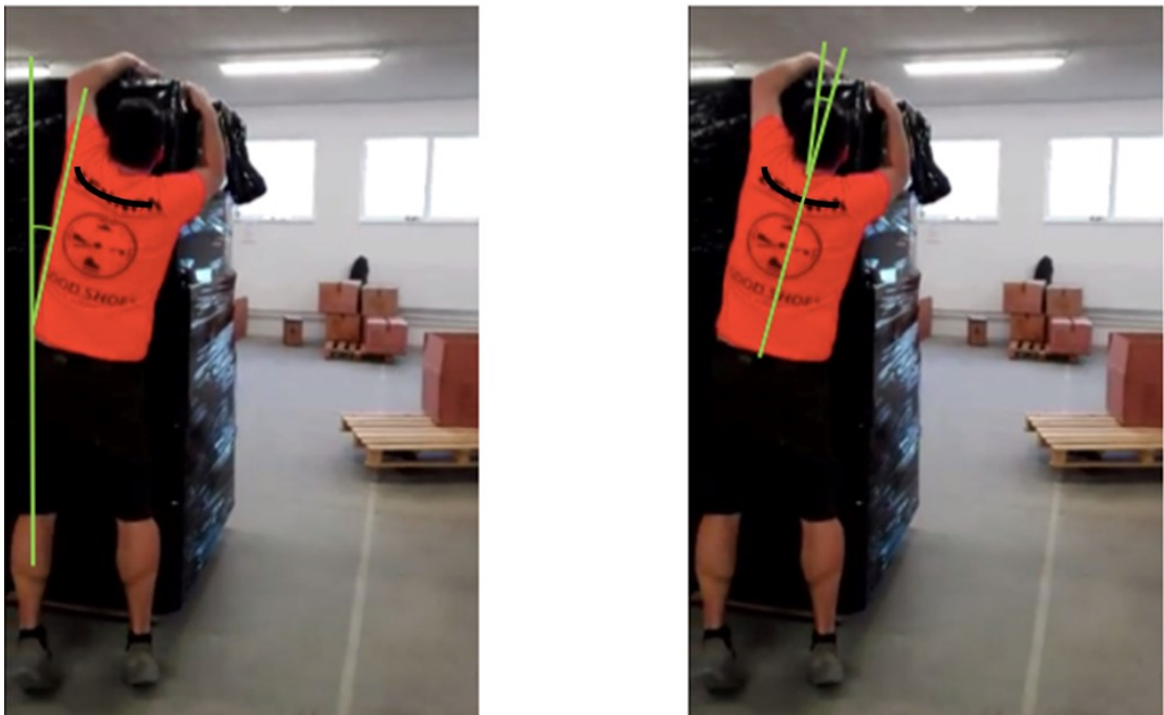
Meraná časť	Body
Pravá paža	4
Pravé predlaktie	2
Pravé zápästie	3
Rotácia zápästia	1
<u>Skóre A</u>	<u>4</u>

Po získaní skóra A je potrebné k nemu zohľadniť užitie svalov, silu a záťaž vyvíjanú na pracovníka. Výsledkom toho je skóre C, ktoré je uvedené v tabuľke č. 9.

Tabuľka 9 Skóre C II (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Skóre A	4
Užitie svalov	1
Sila a záťaž	0
<u>Skóre C</u>	<u>5</u>

Obrázok č. 19 zobrazuje uhly trupu a hlavy, ktoré pracovník nadobúda počas balenia palety. Pomocou nich som ergonomických tabuľkách v prílohe P XY vyhľadala a vypočítala hodnotu skóre B, ktorá je uvedená v tabuľke č. 10 na nasledujúcej strane.



Obrázok 19 Poloha hlavy a trupu II (vlastné spracovanie)

Tabuľka 10 Skóre B II (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Krk	1
Rotácia krku	1
Naklonenie krku	1
Trup	2
Rotácia trupu	0
Naklonenie trupu	1
Dolné končatiny	2
<u>Skóre B</u>	<u>4</u>

Ku skóre B bolo zohľadnené užitie svalov a sila so záťažou, aby bol zistený výsledok skóre D. Skóre D je zobrazené v nižšie uvedenej tabuľke č. 11.

Tabuľka 11 Skóre D II (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Skóre B	4
Užitie svalov	1
Sila a záťaž	2
<u>Skóre D</u>	<u>7</u>

Celkové skóre, ktoré hodnotí celkovú záťaž na hornú časť tela pracovníka pri balení palety bolo zistené podľa skóre C a D. Celkové skóre je uvedené v tabuľke č. 12. Skóre určilo kategóriu, do ktorej vybraný proces zapadá.

Tabuľka 12 Výsledná kategória II (vlastné spracovanie)

<i>Meraná časť</i>	<i>Body</i>
Skóre C + D	7
<u>Kategória</u>	<u>4.</u>

Podľa nameraných údajov bolo zistené, že daná operácia balenia paliet s celkovým skóre 7 spadá pod kategóriu číslo 4 (v ergonomických tabuľkách zobrazená ako červená) čo znamená, že je nutné implementovať okamžité zmeny.

Ako ďalší krok pri analyzovaní procesov bola vybraná metóda MOST, ktorá analyzuje a meria pohyby objektov (pracovníkov).

6.8 Metóda MOST

Metóda MOST bola použitá na zmeranie časov baliaceho procesu. Na vykonanie tejto analýzy bolo zhotovené video, podľa ktorého boli namerané a dáta kartou BasicMOST-u vypočítané hodnoty.

Tabuľka 13 MOST analýza (vlastné spracovanie)

Činnosť	Analýza	TMU	Čas
Uchopenie a polozenie izolepy	A ₁₀ B ₀ G ₁ A ₆ B ₃ P ₃ A ₀	23	
Zalepenie krabice	A ₀ B ₀ G ₀ 10x (M ₁₀ X ₅₄ I ₀) A ₀	640	
Odloženie izolepy	A ₀ B ₀ G ₀ A ₁₀ B ₀ P ₁ A ₁₀	21	
<u>Celkom</u>		<u>684 TMU x 10</u>	<u>246,24 s</u>

Podľa výpočtu pomocou metódy MOST bolo zistené, že ručné zabalenie škatule by malo trvať pracovníkovi približne 4 minúty, čo je veľmi náročné vzhľadom na polohu tela pri meranej činnosti. Tabuľka č. 13 zobrazuje hodnoty namerané počas analýzy.

Keďže pracovníci neustále manipulujú s bremenami, pre ďalšie pokračovanie bola zanalyzovaná fyzická záťaž, ktorú musia zamestnanci podstupovať pri svojej práci.

6.9 Fyzická záťaž

Pracovníci vybranej spoločnosti sa počas celej pracovnej doby pohybujú chôdzou po skladoch a pritom manipulujú s ťažšími i ľahšími bremenami. Pri pozorovaní procesov vo firme som merala počet krokov zamestnancov, ktoré prejdú počas jednej pracovnej doby. Pre meranie krokov bol použitý software Pedometer, ktorý má určenú mierku 1 krok = 0,7 m. Pracovníci sa pohybujú po firme priemernou rýchlosťou 4,0 km/hod.

Tabuľka 14 Prejdená trasa (vlastné spracovanie)

Počet krokov	Dĺžka v metroch [m]
<u>25 650</u>	<u>17 955 m</u>

Po zmeraní počtu prejdenných krokov bolo zistené, že pracovník prejde počas pracovnej doby takmer 18 km. Údaje sú zapísané v tabuľke č. 14.

6.9.1 Manipulácia s bremenami

Analýza manipulácie s bremenami bola zameraná na Pracovníka B. Ten musel pripraviť na expedíciu 2 palety, ktoré sa skladajú z priemerne 20 škatúľ, z ktorých sa v každej nachádza 10 párov topánok balených v menších škatuliach. Taktiež musel vyexpedovať 5 balíkov, ktoré sa skladajú priemerne z 25 párov topánok zabalených v menšej škatuli. Škatuľa s jedným párom topánok váži v priemere 1,5 kg.

Tabuľka 15 Manipulácia s bremenami (vlastné spracovanie)

	Paleta	Balík	Počet párov topánok celkom
Počet párov topánok [ks/balík]		25	525 ks
Počet párov topánok [ks/paleta]	200		
<u>Kumulovaná hmotnosť</u>			<u>787,5 kg</u>

Kumulovaná hmotnosť, ktorú pracovník v priemere zdvihne počas pracovnej doby je 787,5 kg. Nameraná hmotnosť neprekračuje povolené limity, ktoré sú pre mužov 10 000 kg, a teda je v súlade s nariadením vlády č. 361/2007 Sb., ktorým sú stanovené podmienky ochrany zdravia pri práci.

Po rozhovore s pracovníkmi som sa dozvedela, že sú situácie, v ktorých musí brigádnik sám naložiť palety na kamión, čo mu zaberie niekoľko hodín. Ak by pracovník naložil kamión s najvyššou nosnosťou, prekročil by povolenú hranicu hmotnosti zdvíhaných bremen.

Tabuľka 16 Hmotnosť paliet v plnom kamióne (vlastné spracovanie)

Počet paliet (ks)	34
Počet párov topánok (ks)	200
Hmotnosť páru topánok (kg)	1,5
<u>Celková kumulovaná hmotnosť</u>	<u>10 200 kg</u>

Tabuľka č. 16 zobrazuje hmotnosť, ktorú daný brigádnik musí počas pracovnej doby zdvihnúť, ak sám nakladá palety na kamión.

7 ZHRNUTIE ANALYTICKEJ ČASTI

V analytickej časti bola predstavená vybraná spoločnosť, jej vízia a poslanie, a taktiež organizačná štruktúra spoločnosti. Ďalej boli pozorované procesy v skladoch vybranej spoločnosti a tie neskôr detailnejšie zanalyzované rôznymi metódami priemyslového inžinierstva.

Pomocou špagetového diagramu som zanalyzovala pohyby pracovníkov po priestoroch skladov vybranej spoločnosti. Zistila som, že layout v nových priestoroch bol navrhnutý správne a pracovníci sa pohybujú podľa predpokladaných trás. Pozorovacou metódou pozorovacou metódou som zistila, aké činnosti sa v priebehu pracovnej doby pracovníkmi vykonávajú, a pre bližšiu analýzu som vybrala baliaci proces. Foto-dokumentácia zobrazila baliaci proces tak, ako je v skutočnosti vykonávaný a aj vďaka nej som mohla zrealizovať ďalšie analýzy. Snímok pracovného bol vyhotovený na presné určenie času, ktorý pracovníci venujú jednotlivým činnostiam počas celej pracovnej doby. Zistila som, že veľa času zaberie pracovníkom balenie, kontrola zásielok z Číny, čakanie na výťah a ošetrovanie zranenia.

Návrh na zlepšenie na základe snímku pracovného dňa

- zefektívnenie baliaceho procesu
- prísnejšia kontrola zásielok v Číne
- signalizácia výťahu
- umiestnenie lekárničky na pracovisko

Metóda RULA určila baliaci proces ako ergonomicky nevhodný.

Návrh na zlepšenie na základe metódy RULA

- nákup otáčavého podstavca
- wellness pobyt pre pracovníkov
- zdravotné pomôcky

Metódou MOST bola určená dĺžka baliaceho procesu, ktorá pri daných pohyboch a postojoch nie je vhodná. Pomocou merania krokov bolo zistené, že pracovníci prejdú množstvo kilometrov počas jednej pracovnej zmeny a pri manipulácii s bremenami počas bežného pracovného dňa neprekročia povolené hmotnostné limity.

8 PROJEKT TVORBY ERGONOMICKÝCH ZÁSAD V OBLASTI SKLADOVÝCH PROCESOV VO VYBRANEJ SPOLOČNOSTI

V nasledujúcej kapitole sa venujem projektu, ktorý bol vyhotovený na základe nedostatkov zistených v analytickej časti práce a preštudovaní literárnych zdrojov, spolu s vypracovanými návrhmi a odporúčaniami na zefektívnenie situácie na pracovisku z ergonomického hľadiska. Nasledujúce strany obsahujú informácie o projekte, jednotlivé návrhy a odporúčania, a taktiež ekonomické zhodnotenie jednotlivých návrhov. Na záver sú zhodnotené efekty projektu.

8.1 Informácie o projekte

Názov projektu: Implementácia ergonomických zásad v skladoch vybranej spoločnosti

Projektový tím:

Tabuľka 17 Členovia projektu (vlastné spracovanie)

Bc. Michaela Varsíková	Diplomantka
Ing. Lucie Macurová, Ph.D.	Vedúca diplomovej práce
Zadávatel' projektu	Vedúci nákupu a logistiky
Vlastník projektu	Vedúci nákupu a logistiky
Účastníci projektu	Zamestnanci skladov

Dôvod vypracovania projektu: Žiadosť vybranej spoločnosti o analýzu procesov v skladoch spoločnosti.

Ciel' projektu: Vytvorenie ergonomicky vhodného pracoviska.

Rozpočet projektu: Nebol stanovený

Časový harmonogram projektu:*Tabuľka 18 Časový harmonogram projektu (vlastné spracovanie)*

Aktivita	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr
Analýza súčasného stavu							
Spracovanie ergonomická analýza							
Návrh podstavca							
Navrhnutie opatrení k zlepšeniu stavu							
Zhodnotenie prínosov daných opatrení							

8.1.1 Logický rámec:

Logický rámec v prílohe PV ukazuje ciele, ktoré budú dosiahnuté po ukončení projektu. Zobrazuje, aké prostriedky budú použité pri jeho realizácii a akými výstupmi bude tím disponovať. Poskytuje informácie o zdrojoch informácií, aktivitách, časovom rámci týchto aktivít, ako aj predpoklady a riziká projektu.

8.1.2 RIPRAN analýza:

RIPRAN analýza v prílohe PVI zobrazuje riziká, ktoré môžu nastať počas realizácie projektu spolu s pravdepodobnosťou ich výskytu a následným dopadom na celý projekt. Analýza vykazuje dve veľké riziká, ktoré môžu počas projektu nastať.

8.1.3 Kritická SWOT analýza:

Pomocou metódy SWOT bolo možné zanalyzovať charakter vybranej spoločnosti, jej silné i slabé stránky, možné budúce postupy či hrozby. Ku každému bodu je pridelená jeho váha. V tabuľke č. 19 sú hodnoty zobrazené a pod tabuľkou jednotlivé údaje bližšie popísané.

Tabuľka 19 SWOT analýza (vlastné spracovanie)

	<u>Index</u>	<u>Silné stránky</u>	<u>Slabé stránky</u>	<u>Index</u>
Interné	<u>0,2</u>	- široké portfólio produktov	- nevyužívanie metód PI	<u>0,3</u>
	<u>0,4</u>	- vlastný vývoj	- produkcia mimo ČR	<u>0,4</u>
	<u>0,2</u>	- schopný management	- nedostatok technológií	<u>0,3</u>
	<u>0,2</u>	- schopnosť inovácií		
Externé		<u>Príležitosti</u>	<u>Hrozby</u>	
	<u>0,3</u>	- prijatie priemyselného inžiniera	- vstup konkurenta	<u>0,2</u>
	<u>0,2</u>	- prienik na nové trhy	- náklady na legislatívu	<u>0,4</u>
	<u>0,3</u>	- využitie nových technológií	- zmena zákazníckeho postoja	<u>0,3</u>
	<u>0,2</u>	- nové služby	- odchod zamestnancov	<u>0,1</u>

Silné stránky – Medzi silné stránky spoločnosti patrí široké portfólio produktov, ktoré sú dostupné v kvalitnejšom, ale tiež drahšom prevedení, alebo lacnejšie, ktoré sú vyrobené z menej nákladných materiálov a ich kvalita je o niečo nižšia. Neustála práca na inováciách zabezpečuje veľmi produktívny vývoj jednotlivých typov obuvi a taktiež schopný management sa stará o bezchybný chod spoločnosti.

Slabé stránky – Slabými stránkami môžeme nazvať produkciu mimo Českej republiky, pretože dodávka jednotlivých produktov trvá aj niekoľko mesiacov, čo je pre spoločnosť veľký problém a všetky plány musí rozmyslieť niekoľko mesiacov v predstihu. Ďalšími slabými stránkami je nevyužívanie metód PI a s tým tiež spojený nedostatok technológií, ktoré by prácu vo firme uľahčili a urýchlili.

Príležitosti – Ku príležitostiam patrí zavedenie vhodných metód priemyselného inžinierstva, alebo teda prijatie priemyselného inžiniera do kolektívu zamestnancov. Ďalšími príležitosťami sú zavedenie nových služieb a s tým spojený prienik na nové trhy a tiež využitie nových technológií.

Hrozby – Hrozbou považujem vstup konkurenta na trh, ktorý bude ponúkať rovnaké produkty za nižšie ceny. Taktiež sa môže stať, že zákazníci začnú dbať viac na pôvod obuvi a zamerajú sa na podporu domáceho trhu a výrobu domácich produktov, ktoré sú možno

drahšie, ale v konečnom dôsledku zvýšia HDP. Hrozbou môžu byť vyššie náklady na legislatívu, ale tiež aj odchod zamestnancov zo zamestnania do lepších pracovných podmienok.

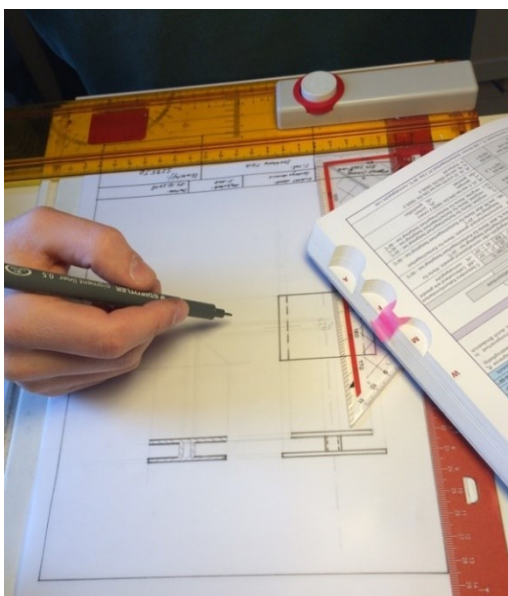
8.2 Realizácia projektu

Po analýze všetkých možných hrozieb, ktoré sa môžu počas realizácie projektu vyskytnúť a po uvedení informácií, ktoré s projektom súvisia, môžeme prejsť k realizácii projektu v podobe návrhov pre zlepšenie situácie v spoločnosti.

8.2.1 Návrh podstavca pre balenie balíkov

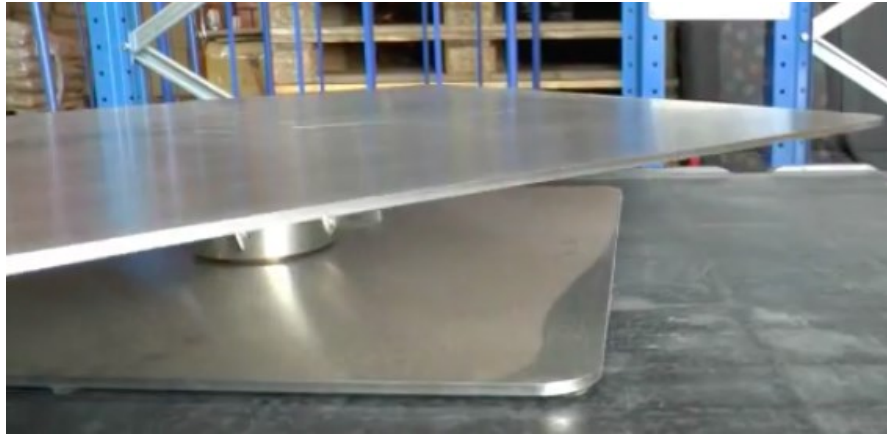
Pomocou prvej analýzy RULA som zistila že balenie škatúl neprebíha v ergonomicky vhodnej polohe. Nákup otáčavého podstavca je riešením pre vzniknutú situáciu, kde sa eliminujú ergonomicky nevhodné pohyby či polohy a vyhne sa tak zdravotným ťažkostiam zamestnancov. Zároveň sa uľahčí úroveň práce a pracovník stihne vykonať väčšie množstvo zákaziek.

V prílohe P II je možné vidieť technický výkres navrhovaného otáčavého podstavca, ktorý bol spracovaný s pomocou študenta strojného inžinierstva v Nemecku. Pomocou výkresu môže výrobca (remeselník) vyrobiť podstavec na mieru. V obrázku č. 20 je zobrazený proces tvorby konštrukčného výkresu.



Obrázok 20 Tvorba konštrukčného výkresu (vlastné spracovanie)

Ďalšou variantou je tiež nákup hotového otáčavého podstavca 360° Drehtisch, ktorý je veľmi podobný navrhovanému. Je tvorený z dvoch v strede spojených platní vyrobených z ušľachtilej ocele. Otáčavý podstavec je zobrazený v nižšie uvedenom obrázku č. 21.



Obrázok 21 Drehtisch (www.360-turntable.com, © 2017)

Otáčavý podstavec je nutné umiestniť na stôl, či iné vyššie miesto, kde bude môcť pracovník baliť škatule v ergonomicky vhodnej polohe. Vhodný je nákup stola s nastaviteľnou výškou, kde bude mať každý zamestnanec svoj otáčavý podstavec, na ktorom bude baliť, taktiež tam bude mať uložené ostatné pomôcky, s ktorými pracuje, ako aj osobné veci ako je napríklad fľaša s vodou.



Obrázok 22 Regál Galaxy (www.stojanyregaly.cz)

Na kovovom regáli Galaxy so šírkou 60 cm a dĺžkou 120 cm, ktorý je na obrázku č. 22, bude položený otáčavý podstavec, ktorý tam bude mať svoje stále miesto. Každý zo za-

mestnancov bude mať svoj vlastný stôl s podstavcom, kde si bude odkladať všetky potrebné veci, ktoré pri práci používa.

8.2.2 Návrh kúpy baliaceho stroja

Na základe ergonomickej analýzy bolo zistené, že pracovníci pri procese balenia palet nepracujú vo vhodných ergonomických podmienkach a v prípade neprevedenia zmien v procese by mohlo dôjsť ku chronickým zdravotným problémom.

Riešením tejto situácie je nákup ovinovacieho stroja, ktorý bude vykonávať prácu namiesto ľudí. Tým pádom sa zníži zdravotné riziko a zvýši produktivita práce.

Výhody baliaceho stroja:

- je rýchlejší
- je pohodlnejší
- šetrí náklady na pracovnú silu
- šetrí náklady na obal
- kvalitnejšie zabalenie palety

Tabuľka 20 Porovnanie nákladov (vlastné spracovanie)

Balenie	Fólia (m)	Spotreba fólie (g)	Cena fólie (Kč/kg)	Cena zabalenia (Kč)	Cena stroja (Kč s DPH)
ručné	20	470	64	25,6	-
strojné	20	350	50,9	16,8	70 000

Tabuľka č. 20 porovnáva náklady pre ručné a strojné balenie palet. Stroj môže byť buď s prednapnutím fólie, alebo bez neho. V tabuľke je použitý stroj bez prednapnutia, a teda je o niekoľko tisíc Kč lacnejší.



Obrázok 23 Ovinovací stroj SPINNY S 100

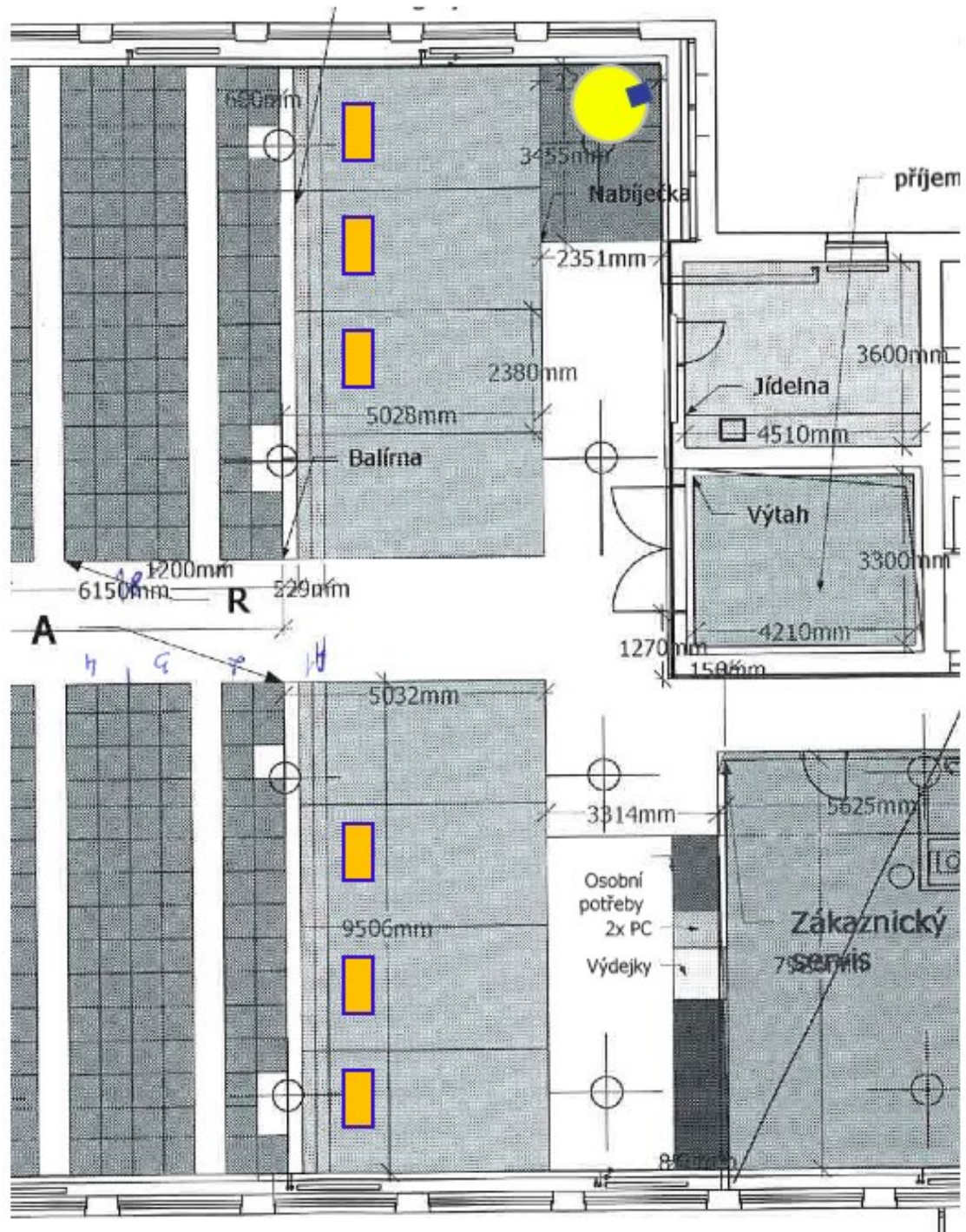
(www.strojenabaleni.cz, © 2014)

Navrhovaný je ovinovací stroj SPINNY S 100 zobrazený v obrázku č. 23. Stroj patrí medzi jednoduché a lacnejšie ovinovacie stroje. Je vhodný pre prevozy s minimálnou kapacitou balenia (10 – 30 paliet/deň), má otvorenú točnu bez nájazdovej rampy a je tiež bez predopnutia fólie.

8.2.3 Nový layout baliacej plochy

Pri nákupe nových stolov a baliacich strojov je potrebný nový layout baliacich priestorov. Je potrebné aby sa na baliacu časť pracoviska postavilo 6 stolov a jeden ovinovací stroj. Baliareň je dostatočne veľká a nebudú musieť byť vykonané zmeny rozmiestnenia už používaných zariadení.

Oranžovo- žlté obdĺžniky v zobrazenom obrázku č. 24 na nasledujúcej strane znázorňujú stoly, na ktorých budú položené otáčavé podstavce pre každého pracovníka. Žltý kruh predstavuje ovinovací stroj na balenie paliet. Každý zamestnanec bude mať svoj priestor s osobnými a pracovnými pomôckami, kde všedtky budú mať svoje miesto, na ktorom pracovník pomôcku vždy nájde.



Obrázok 24 Nový layout pracoviska (vlastné spracovanie)

8.2.4 Ekologické riešenie

Spoločnosť kladie čoraz väčší dôraz na ekológiu a na vzniknuté problémy hľadá ekologické riešenia. Jedným z nich je aj vrátny obal FixNet, ktorý nielenže je šetrný k životnému prostrediu, ale taktiež pre firmu ekonomicky výhodný. Namiesto použitia jednorázovej plastovej fólie použije firma sieťový obal, ktorý jej zákazník po obdržaní objednávky vráti.



Obrázok 25 FixNet (www.tart.cz, © 2011)

V obrázku č. 25 je názorná ukážka baliacej siete FixNet, ktorá slúži ako ekologická náhrada baliacich fólií.

8.2.5 Motivácia zamestnancov

Motivovaní zamestnanci pracujú s oveľa väčším nasadením a chuťou, ako tí, ktorí pracujú bez vidiny väčšieho cieľa. Keďže sú pracovníci celý deň na nohách a v pohybe, motivácia vo forme masáže a wellness pobytu platenými spoločnosťou by bola úplne na mieste. Jedenkrát za dva mesiace masáž a jedenkrát za rok wellness procedúry by im tiež pomohli pri regenerácii a tým by zamestnávateľia dostali vyššie pracovné výkony.

Existujú spoločnosti, ktoré svojim zamestnancom pravidelne raz mesačne hradia masáž nôh, alebo jedenkrát ročne krátky pobyt v kúpeľoch. Z dlhodobého hľadiska sa táto investícia vyplatí, pretože udrží zamestnancov dlhší čas pracovať v spoločnosti a tiež je práca atraktívnejšia pre potenciálnych zamestnancov.

8.2.6 Ergonomické cvičenie

Zamestnanci by si mali pravidelne rozcvičiť paže, chrbát a nohy, aby sa predišlo poškodeniam častí tela. Pravidelný každodenný stretching pred začatím práce a po skončení pracovnej doby pomáha telu rýchlejšie regenerovať svalstvo a človek sa tým vyhne neskorším možným ťažkostiam. Nad každým stolom bude mať zamestnanec zavesený papier, ktorý mu bude pravidelnú rozcvičku pripomínať.



Obrázok 26 Cviky na rozcvičku (vlastné spracovanie)

Vo vyššie uvedenom obrázku č. 26 sú zobrazené cviky, ktoré bude pracovník pravidelne cvičiť každý deň pred a po pracovnej dobe. Je potrebné zamestnancom vysvetliť, že rozcvička je nariadená pre bezpečnosť ich zdravia, a že viaceré väčšie svetoznáme firmy ju praktikujujú so svojimi zamestnancami pravidelne.

8.2.7 Vizualizácia pracoviska

Aby sa človek cítil dobre vo svojom pracovnom prostredí, je potrebné toto prostredie tomu prispôbiť. Dôraz sa v tomto prípade kladie na orientáciu na pracovisku, kde musí byť všetko upravené tak, aby tomu aj nový pracovník v čo najkratšom čase porozumel. Veľmi dôležitá je vtedy vizualizácia pracoviska.

Vizualizácia sekcií

Spolu so spolužiačkou sme pracovali na vizualizácii skladových priestorov. Jednotlivé sekcie bolo potrebné viditeľne označiť, aby bolo pracovníkom umožnené lepšie sa v sklade orientovať. Staršie značenie, ktoré bolo nastriekané pomocou sprejov na podlahe, bolo už po niekoľkých mesiacoch málo zreteľné, a bolo potrebné navrhnúť a zaviesť trvalejšie riešenie.



Obrázok 27 Laminovanie (vlastné spracovanie)

V hore uvedenom obrázku č. 27 je zobrazené, ako som laminovala označovacie karty, ktoré majú pracovníkom uľahčiť orientáciu v sklade. Celkovo bolo zalaminovaných takmer 200 ks kariet.



Obrázok 28 Vizualizované pracovisko (vlastné spracovanie)

Zavesenie zalaminovaných papierov s názvami jednotlivých sekcií umožňuje trvácnejšie riešenie značenia skladových priestorov a tiež sa ukázalo, že je pre pracovníkov ergonomicky vhodnejšie. Tí totiž počas pohybovania sa po sklade môžu chodiť vzpriamene, s hlavou otočenou dopredu. V obrázku č. 28 je odfotené vizualizované pracovisko so zavesenými označovacími kartami.

Vizualizácia regálov

Pre lepšiu orientáciu a urýchlenie pracovného postupu som zrealizovala tiež vizualizáciu regálov s doplnkovým tovarom. V obrázku č. 29 zobrazenom na nasledujúcej strane sú označené priečky s jednotlivými druhmi a veľkosťami ponožík.



Obrázok 29 Vizualizácia regálov (vlastné spracovanie)

Bolo potrebné tiež označiť, v ktorom regáli sa nachádza ktorý druh produktov. V obrázku č. 30 sú už tieto regály označené názvami, podľa ktorých sa pracovníci orientujú.



Obrázok 30 Označené regály (vlastné spracovanie)

8.3 Zhodnotenie projektu

Realizácia projektu si vyžaduje určité náklady, ktoré je potrebné vypočítať, aby sa spoločnosť mohla rozhodnúť, či je schopná investovať peniaze do daných navrhovaných riešení projektu. Taktiež sa musí rozhodnúť, či je z ergonomického hľadiska kúpa nových zariadení výhodná, alebo investícia nepomôže pracovníkom v ich zdravotnom stave.

8.3.1 Ekonomické zhodnotenie projektu

V nižšie uvedených tabuľkách sú vyčíslené náklady, ktoré musia byť vynaložené k získaniu ergonomicky vhodného pracoviska. V prvej tabuľke č. 21 sú uvedené náklady na otáčavý podstavce, regály (pod podstavce) a ovinovací stroj na palety.

Tabuľka 21 Ekonomické zhodnotenie (vlastné spracovanie)

Položka	Počet (ks)	Cena (bez DPH)	Celková suma (s DPH)
Otáčavý podstavec	6	117,71 CZK	706,26 CZK
Regál	6	2.992,78 CZK	17.956,66 CZK
Baliaci stroj	1	70.000,00 CZK	70.000,00 CZK
SPOLU			88.662,92 CZK

V druhej tabuľke č. 22 sú náklady na motiváciu zamestnancov v podobe masáže a wellness pobytu vynaložené za rok.

Tabuľka 22 Ekonomické zhodnotenie pre motiváciu zamestnancov (vlastné spracovanie)

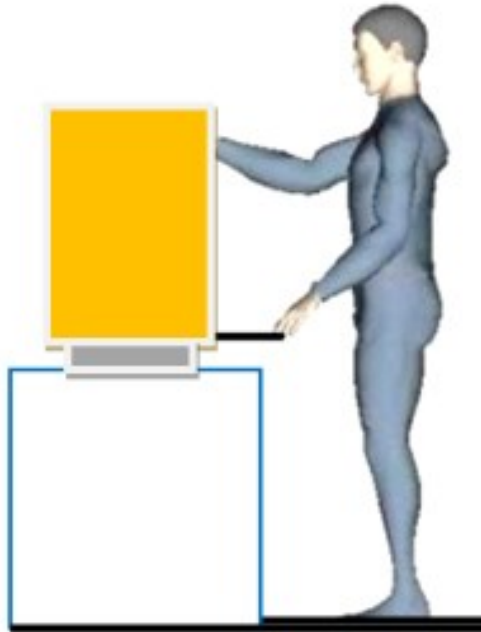
Položka	Počet /rok	Cena (bez DPH)	Celková suma (s DPH)
Masáže	36	300,00 CZK	10.800,00 CZK
Wellness	6	750,00 CZK	4.500,00 CZK
SPOLU			15.300,00 CZK

Celkové náklady by pre firmu boli vyššie 104 000 CZK.

Ak by spoločnosť rozhodla pre ekologické riešenie situácie a zakúpenie obalov FixNet, cena by sa pohybovala od 700 – 1000 Kč/ ks. Návrhnosť sadák kalkulovať v rozmedzí 80 – 120 baliacich cyklov.

8.3.2 Rizikové zhodnotenie projektu

Pre ergonomické zhodnotenie som si vybrala metódu RULA, ktorá zhodnotí postavenie pracovníka pri balení balíka pri využití otáčavého podstavca položeného na novom stole.



Obrázok 31 Balenie balíka po zavedení zmien (vlastné spracovanie)

Obrázok č. 31 naznačuje polohu, v ktorej by sa baliaci proces vykonával.

Tabuľka 23 Tabuľka s RULA hodnotami (vlastné spracovanie)

Skóre	Hodnota
C	2
D	2
<u>Celkové skóre</u>	<u>2</u>

V tabuľke č. 23 sú zobrazené hodnoty spracovanej metódy RULA po zavedení zmien pri balení balíka. Celkové skóre má hodnotu 2, čo znamená, že práca nepredstavuje príliš veľké riziko a ďalšie zmeny už nie sú nutné.

9 ZHRNUTIE PROJEKTOVEJ ČASTI

V projekte boli navrhované riešenia pre zvýšenie ergonómie na vybranom pracovisku. Boli doporučené kúpy otáčavého podstavca a stola, na ktorom bude podstavec stáť. Taktiež alternatívnym riešením je výroba takéhoto podstavca u domácich výrobcov na základe konštrukčného výkresu zobrazeného v jednej z príloh.

Pre balenie paliet bola navrhnutá kúpa ovinovacieho stroja, ktorý by namiesto pracovníkov oveľa rýchlejšie a bez ich zaťažovania dokázal palety zabaliť. Keďže svet konečne kladie dôraz na ekologickosť, bola navrhnutá kúpa vratných sietí, ktoré sa dajú opakovanne využiť a nevyrábajú žiaden odpad.

Na konci analýzy bol projekt zhodnotený z ekonomického hľadiska, kde boli vypočítané náklady, ktoré firma spotrebuje pri kúpe nových zariadení a taktiež pomocou metódy RULA dokázané zlepšenie stavu na pracoviska z ergonomického hľadiska.

ZÁVER

Cieľom diplomovej práce bolo analyzovanie stavu v skladoch vybranej spoločnosti a na základe výsledkov analýzy navrhnutie ergonomicky vhodného pracoviska v skladoch vybranej spoločnosti.

Ako prvou sa práca zaoberá teoretickou časťou, ktorej cieľom bolo spracovať literárnu rešerš na tému ergonómia. Táto časť práce charakterizovala ergonómiu ako vednú disciplínu, zaoberala sa jednotlivými termínmi používanými v spojení s ergonómiou a taktiež bližšie vysvetlila metódy, ktoré boli neskôr použité v praktickej časti.

Cieľom praktickej časti, ktorá bola rozdelená na analytickú a projektovú časť, bola spracovaná analýza zameraná na zistenie ergonómického stavu činností v skladoch spoločnosti, a to pomocou metód opísaných v teoretickej časti. V projektovej časti boli navrhnuté odporúčania na zlepšenie, ktoré vyplývali z výsledkov predchádzajúcich analýz. Nakoniec boli zhodnotené prínosy navrhovaných opatrení.

Navrhnuté zmeny sa týkali predovšetkým baliaceho procesu balíkov a paliet, ktoré sa kúpou nových zariadení z ergonómického hľadiska zlepšili. Skóre metódy RULA sa znížilo z tretieho stupňa na druhý v prípade balenia balíka. V prípade balenia paliet už metóda RULA nebola potrebná, pretože ovinovací stroj spravil prácu namiesto pracovníkov, a teda už pracovník nepracoval v štvrtej, ergonómicky neprijateľnej kategórii.

Navrhnuté zmeny boli predstavené spoločnosti a tá sa rozhodne, či opatrenia využije.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

BRIDGER, Robert, 2009. Introduction to ergonomics. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-0-8493-7306-0.

BRIDGER, R. S., 2003 *Introduction to ergonomics*. 2nd ed. New York: Taylor & Francis. ISBN 0415273781.

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK, 2002. Ergonomie - Optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-86022-45-5.

HANKER, Jozef, 1978. *Ergonómia v priemysle*. Bratislava: Alfa. Edícia ekonomickej literatúry (Alfa)

HLÁVKOVÁ, Jana a Alena VALEČKOVÁ, 2007. Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik: metodický materiál Národního referenčního pracoviště profyziologii a psychofyziologii práce. Praha: Státní zdravotní ústav, ISBN 978-80-7071-289-4.

CHUNDELA, Lubor, 2005. Ergonomie. Vyd. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 80-010-2301-X.

International Ergonomics Association: Definition and domains of ergonomics [online]. IEA ©2018 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.iea.cc/whats/index.html>. 118 s. ISBN 978-80-86973-58-6.

JACOBS, Karen, 2008. Ergonomics for Therapists. 3rd ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier, 460 p. ISBN: 978-0-323-04853-8.

JOHANNSEN, Gunnar, 1993. *Mensch-Maschine-Systeme*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3540561528.

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

MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT, 2009. Základy aplikované ergonomie. Vyd. 1. Praha: VÚBP, 118 s. ISBN 978-80-86973-58-6.

HÖFLE, Margit, 2002. *Arbeits- und Gesundheitsschutz: von der Arbeitssicherheit zur betrieblichen Gesundheitsförderung; das Arbeitsschutzsystem - neue Ansätze und Perspektiven*. Kissing: TURNUS-Fachinformationsdienst. ISBN 3827678889.

MATOUŠEK, Oldřich, 2006. Bezpečnost práce při manipulaci s břemeny. Vyd. 1. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce. Bezpečný podnik. ISBN 80-86973-06-9.

MAYNARD, Harold Bright, Gustave James STEGEMERTEN a John L. SCHWAB, 2012. *Methods Time Measurement*. New York: L.C. Morrow. ISBN9781258350987.

SLAMKOVÁ, Eva, Ľuboslav DULINA a Michaela TABAKOVÁ. *Ergonómia v priemysle*. Žilina: GEORG knihárstvo a tlačiareň pre Žilinskú univerzitu v Žiline, Strojnícku fakultu, katedru priemyselného inžinierstva, 2010. ISBN 978-80-89478-00-2.

TAYLOR, Frederick Winslow, 1915. *The Principles of Scientific Management*. New York

TUČEK Milan, Miroslav CIKRT a Daniela PELCLOVÁ, 2005. Pracovní a lékařství pro praxi: příručka s doporučenými standardy. Vyd. 1. Praha: Grada.. ISBN 80-247-0927-9.

Internetové odkazy

LADA, Ondřej, 2012. Cíle ergonomie. In: *Základy ergonomických studií* [online]. Liberec [cit. 2018-03-16] Liberec. Dostupné z: http://educom.tul.cz/educom/inovace/VSY_II/VY_03_084-z%C3%A1klady%20ergonomick%C3%BDch%20studi%C3%AD_MZ_4.pdf

Definition and Domains of Ergonomics: Definition, © 2018. In: *International Ergonomics Association* [online]. Zurich [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <http://www.iea.cc/whats/index.html>

Drehtisch, © 2017. In: *360 - turntable* [online]. [cit. 2018-12-02]. Dostupné z: <http://www.360-turntable.com/drehtisch/>

FixNet, © 2011. In: *FixNet* [online]. [cit. 2018-01-08]. Dostupné z: <http://www.tart.cz/fixnet/>

Kovovýregál Galaxy, © 2013. In: *Stojanyregály* [online]. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: <https://www.stojanyregaly.cz/kovove-regaly/kovove-regaly-galaxy/kovovy-regal-galaxy-2-police-96x160x50-cm-250-kg-modro-oranzovy.html>

Manipulácia s bremenami, © 2017. In: *IPA* [online]. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/manipulacia-s-bremenami>

MOST, © 2017. In: *IPA Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/most-maynard-operation-sequence-technique>

Snímek pracovní hodne, © 2017. In: *IPA Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25773n-stihla-administrativa-zaklad-prosperujici-spolecnosti-2.-cast>

Spinny S 100, © 2014. In: *Divize balicích stroju* [online]. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <http://www.strojenabalení.cz/balici-stroje/ovinovací-stroje/ovinovácka-spinny-s100>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATEK

CZK	Medzinárodná skratka pre českú korunu
DPH	Daň z pridanej hodnoty
KČ	Česká koruna
KG	Kilogram
KS	Kus
M	Meter
MOST	MaynardOperationSequenceTechnique
RULA	RapidUpperLimbAssessment
S	Sekunda
TMU	TimeMeasurementUnit

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obrázok 1 Práca priemyselného inžiniera (Johennsen, 1993)</i>	11
<i>Obrázok 2 Ergonómia (vlastné spracovanie)</i>	12
<i>Obrázok 3 Ergonómia podľa IEA (www.iea.cc, © 2018)</i>	13
<i>Obrázok 4 Odporúčané váhy pre zdvíhanie (Bridger, 2003)</i>	22
<i>Obrázok 5 Práca v stojí (Bridger, 2003)</i>	24
<i>Obrázok 6 Práca v sede (Bridger, 2003)</i>	24
<i>Obrázok 7 Najviac predávaný druh (interné zdroje)</i>	31
<i>Obrázok 8 Kvalitnejšia obuv (interné zdroje)</i>	32
<i>Obrázok 9 Ponožky (interné zdroje)</i>	32
<i>Obrázok 10 Organizačná štruktúra (vlastné spracovanie)</i>	33
<i>Obrázok 11 Balenie balíka (vlastné spracovanie)</i>	36
<i>Obrázok 12 Ergonomicky nevhodná poloha (vlastné spracovanie)</i>	37
<i>Obrázok 13 Balenie palety (vlastné spracovanie)</i>	37
<i>Obrázok 14 Pomôcka na balenie (vlastné spracovanie)</i>	38
<i>Obrázok 15 Ovládanie výťahu (vlastné spracovanie)</i>	40
<i>Obrázok 16 Poloha paže a predlaktia I (vlastné spracovanie)</i>	42
<i>Obrázok 17 Poloha hlavy a trupu I (vlastné spracovanie)</i>	43
<i>Obrázok 18 Poloha paže a predlaktia II (vlastné spracovanie)</i>	45
<i>Obrázok 19 Poloha hlavy a trupu II (vlastné spracovanie)</i>	46
<i>Obrázok 20 Tvorba konštrukčného výkresu (vlastné spracovanie)</i>	54
<i>Obrázok 21 Drehtisch (www.360-turntable.com, © 2017)</i>	55
<i>Obrázok 22 Regál Galaxy (www.stojanyregaly.cz©)</i>	55
<i>Obrázok 23 Ovinovací stroj SPINNY S 100 (www.strojenabaleni.cz, © 2014)</i>	57
<i>Obrázok 24 Nový layout pracoviska (vlastné spracovanie)</i>	58
<i>Obrázok 25 FixNet (www.tart.cz, © 2011)</i>	59
<i>Obrázok 26 Cviky na rozcvičku (vlastné spracovanie)</i>	60
<i>Obrázok 27 Laminovanie (vlastné spracovanie)</i>	61
<i>Obrázok 28 Vizualizované pracovisko (vlastné spracovanie)</i>	62
<i>Obrázok 29 Vizualizácia regálov (vlastné spracovanie)</i>	63
<i>Obrázok 30 Označené regály (vlastné spracovanie)</i>	63
<i>Obrázok 31 Balenie balíka po zavedení zmien (vlastné spracovanie)</i>	65

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tabuľka 1 Informačné oblasti analýzy práce (Malý, Král, Hanáková, 2010)</i>	25
<i>Tabuľka 2 Zoznam metód (vlastné spracovanie)</i>	35
<i>Tabuľka 3 Skóre A (vlastné spracovanie)</i>	42
<i>Tabuľka 4 Skóre C (vlastné spracovanie)</i>	43
<i>Tabuľka 5 Skóre B (vlastné spracovanie)</i>	43
<i>Tabuľka 6 Skóre D (vlastné spracovanie)</i>	44
<i>Tabuľka 7 Výsledná kategória (vlastné spracovanie)</i>	44
<i>Tabuľka 8 Skóre A II (vlastné spracovanie)</i>	45
<i>Tabuľka 9 Skóre C II (vlastné spracovanie)</i>	46
<i>Tabuľka 10 Skóre B II (vlastné spracovanie)</i>	47
<i>Tabuľka 11 Skóre D II (vlastné spracovanie)</i>	47
<i>Tabuľka 12 Výsledná kategória II (vlastné spracovanie)</i>	47
<i>Tabuľka 13 MOST analýza (vlastné spracovanie)</i>	48
<i>Tabuľka 14 Prejdená trasa (vlastné spracovanie)</i>	48
<i>Tabuľka 15 Manipulácia s bremenami (vlastné spracovanie)</i>	49
<i>Tabuľka 16 Hmotnosť paliet v plnom kamióne (vlastné spracovanie)</i>	49
<i>Tabuľka 17 Členovia projektu (vlastné spracovanie)</i>	51
<i>Tabuľka 18 Časový harmonogram projektu (vlastné spracovanie)</i>	52
<i>Tabuľka 19 SWOT analýza (vlastné spracovanie)</i>	53
<i>Tabuľka 20 Porovnanie nákladov (vlastné spracovanie)</i>	56
<i>Tabuľka 21 Ekonomické zhodnotenie (vlastné spracovanie)</i>	64
<i>Tabuľka 22 Ekonomické zhodnotenie pre motiváciu zamestnancov (vlastné spracovanie)</i>	64
<i>Tabuľka 23 Tabuľka s RULA hodnotami (vlastné spracovanie)</i>	65

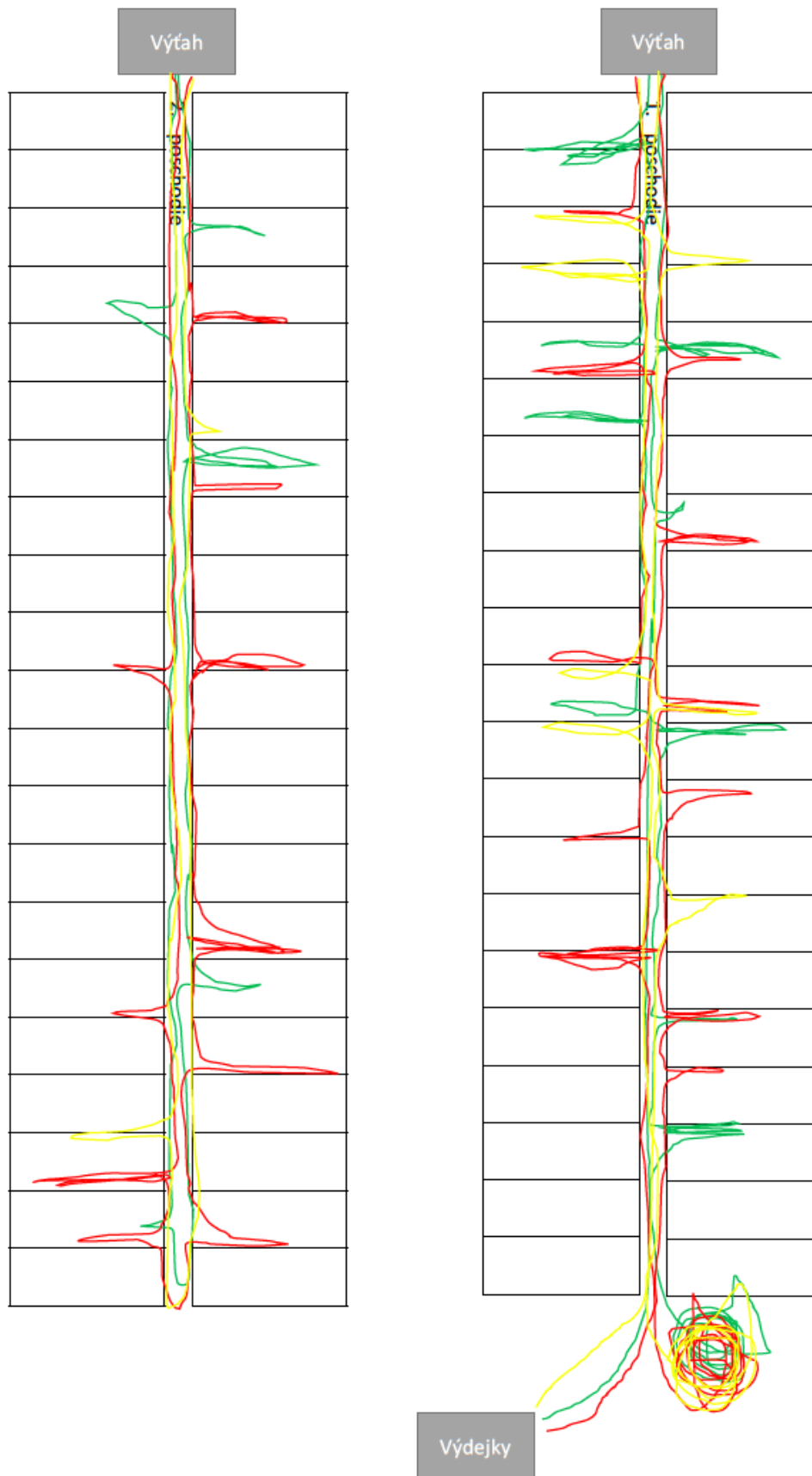
ZOZNAM GRAFOV

<i>Graf 1 Snímok pracovného dňa A (vlastné spracovanie)</i>	39
<i>Graf 2 Snímok pracovného dňa B (vlastné spracovanie)</i>	40
<i>Graf 3 Kontrola škatúl (vlastné spracovanie)</i>	41

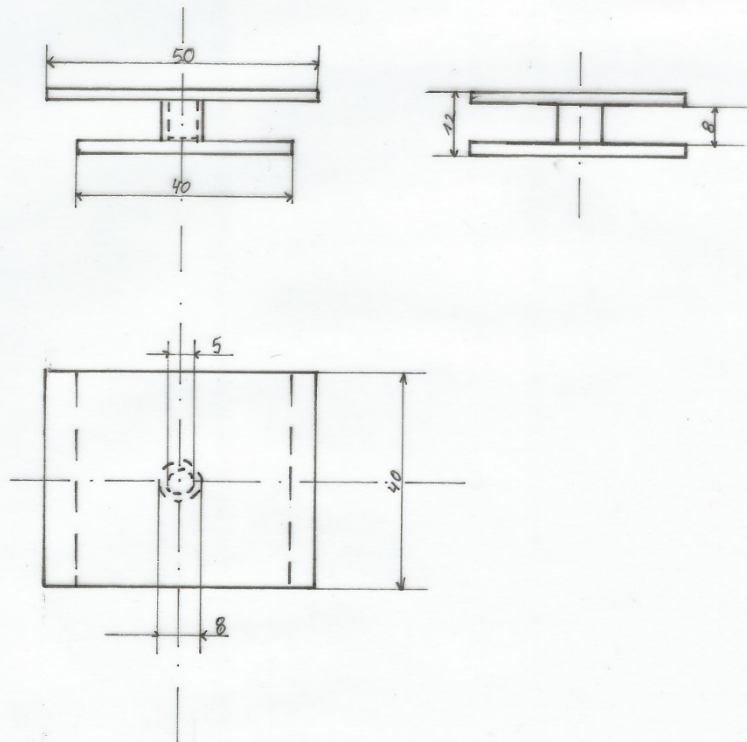
ZOZNAM PRÍLOH

- PI Špagetový diagram
- PII Konštrukčný výkres
- PIII Snímok dňa pracovníka A
- PIV Snímok dňa pracovníka B
- PV Logický rámec
- PVI RIPRAN analýza
- PVII Podklady k analýze RULA

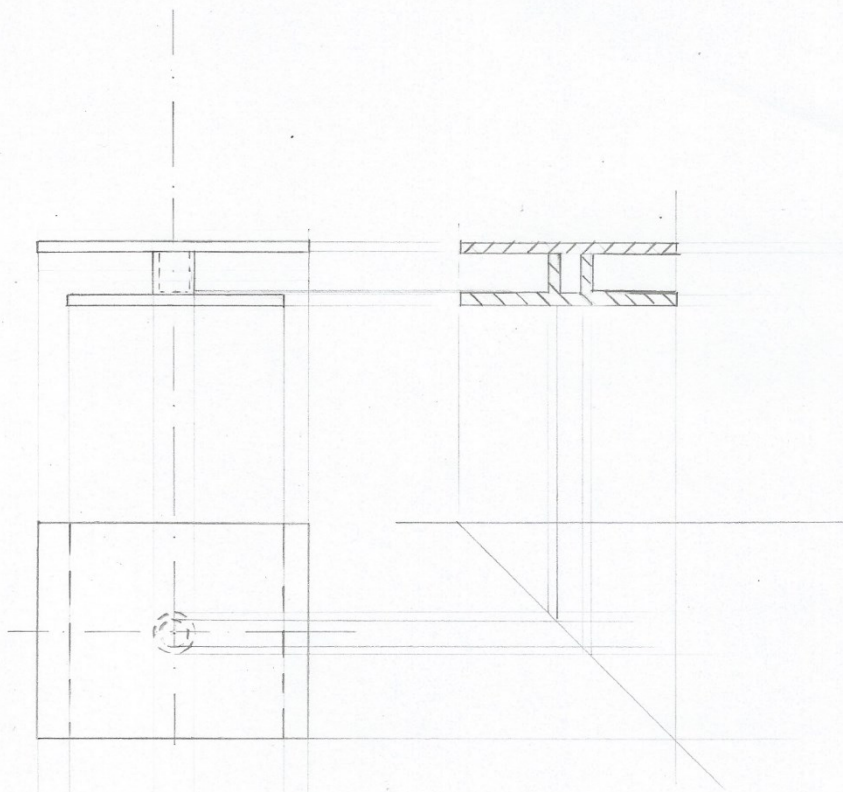
PŘÍLOHA P I ŠPAGETOVÝ DIAGRAM



PŘÍLOHA P II: KONŠTRUKČNÝ VÝKRES



Algemein Toleranz ISO 2768-m4	Erstellt durch: Santiago Navarro	Maßstab: 1:100	Datum: 15.02.2018
	T. tel: Drehbare Tisch		Werkstoff: S235JR



PŘÍLOHA P III SNÍMOK DŇA PRACOVNÍKA A

				Činnost	Čas			
				Pomoc kolegům	00:39:44			brigádníci, kolegovia
				Vyhľadanie topánok	01:17:27			
				Zápis, PC	00:30:24			
				Balenie	01:08:19			
				Čakanie na výťah	00:13:58			s kolegami, v kancelárii, telefonáty, so šéfom
				Pomoc kolegom	00:20:54			
				Kontrola chyby	00:54:30			
				Rozhovor pracovní	01:08:33			
				Upratovanie + príprava	00:32:51			nakáďka, vykáďka, telefonáty
				Prestávka	00:18:23			prestávky, čakanie, dychovosť, kontrola, súkromné rozhovory
				Kamión	00:50:41			
				Plytvanie	00:20:20			
				Obed	00:34:50			
					08:30:00			

Snímok pracovníka A

Activity	Percentage
Plytvanie	23%
Vyhľadanie topánok	16%
Pomoc kolegom	8%
Rozhovor pracovní	15%
Upratovanie, príprava	7%
Kamión	11%
Zápis, PC	6%
Balenie	14%

■ Pomoc kolegom
 ■ Vyhľadanie topánok
 ■ Zápis, PC
 ■ Balenie
 ■ Rozhovor pracovní
 ■ Upratovanie, príprava
 ■ Kamión
 ■ Plytvanie

PŘÍLOHA P V LOGICKÝ RÁMEC

Strom cieľov	Objektívne overiteľné ukazatele	Zdroje informácií k overeniu	Predpoklady a riziká
Hlavný cieľ:			
Vytvorenie ergonomicky vhodného pracoviska	Zlepšenie pracovných podmienok z ergonomického pohľadu o 15%	Dokumentácie o chode spoločnosti Legislatíva ČR z oblasti ergonómie	
Projektový cieľ:			
1. Tvorba ergonomických zásad v oblasti skladových procesů	Zlepšenie pracovného prostredia Zavedenie nových pracovných pomôcok	Ergonomická metóda (RULA) Legislatíva Návrh layoutu pracoviska Návrh strojov	Zlepšenie pracovných podmienok na základe lepšieho pracovného prostredia
Výstupy:			
1.1 Snímky pracovného dňa 1.2 Spracovaná ergonomická analýza 1.3 Návrh vhodného pracoviska 1.4 Návrh vhodných pomôcok 1.5 Napísaná DP	1.1 Snímky pracovného dňa 1.2 Výstup z ergonomickej analýzy a protokol z merania 1.3 Náskres layoutu pracoviska a nových pomôcok 1.4 Návrh podstavca	1.1 Vyhodnotené snímky pracovného dňa 1.2.1 Vyhodnotená ergonomická analýza 1.2.2 Legislatíva 1.3 Návrhy v projektovej časti	Objektívne monitorovanie pracoviska Výber vhodných metód pre analýzu Kvalitne zhodnotené výsledky Dostatočné znalosti pre dané činnosti
Aktivity	Prostriedky	Časový rámec aktivít	
1. Analýza súčasného stavu v skladoch spoločnosti 2. Vykonanie ergonomického posudku pracoviska 3. Návrh podstavca kompetentnou oso-	1.1 Sklady 1.2 Interné dokumenty spoločnosti 2.1 Pracovník počas pracovnej doby 2.2 Stopky 2.3 Fotoaparát, ka-	1. aktivita: október, november 2017 2. aktivita: november, január 2017 3. aktivita: február 2017 4. aktivita: marec, apríl 2017	Ochota spolupráce zamestnancov Navrhované riešenia prispievajú ku zlepšeniu procesov

bou 4. Návrh opatrení k zlepšení stavu 5. Zhodnotenie prínosov daných opatrení	mera 2.4 Pomôcky pre technické výkresy	5. aktivita: apríl 2017	
			Predbežné podmienky
			Schválenie zadania DP Dostatok informácií zo strany spoločnosti Dobrá komunikácia so spoločnosťou Schválenie projektu zo strany vedúceho DP

PŘÍLOHA P VI RIPRAN ANALÝZA













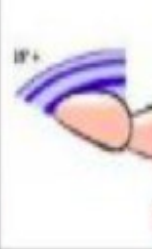



	Hrozba	P hrozby (%)	Scenár	P scenára	Celková P	Dopad	Hodnota rizika	Opatrenie
1	Neúplné spracovanie analýzy	45%	Chybné analytické výstupy	60%	SP	VD	VHR	Konzultácia výstupov
2	Nedostiahnuté stanovené ciele	75%	Nízke hodnotenie od vedúceho/ oponenta DP	85%	VP	VD	VHR	Zameranie sa na dosiahnutie cieľov
3	Neschopnosť návrhu podstavca	20%	Nepresný návrh	40%	MP	SD	MHR	Akceptujem
4	Neodovzdanie DP načas	5%	Nepripustenie ku štátnej záverečnej skúške	100%	MP	SD	MHR	Akceptujem
5	Prerušenie spolupráce s firmou	5%	Neschopnosť pokračovania v práci z dôvodu nízkeho počtu dát.	55%	MP	MD	MHR	Akceptujem

PŘÍLOHA VII PODKLADY K ANALÝZE RULA



















(Zdroj: Hlávková a Valečková, 2007)

Pravá ruka						
Pravá strana:						
Pravé nadloktí						<input type="checkbox"/> Zvednutí rameno 1 <input type="checkbox"/> HK v abdukcí 1 <input type="checkbox"/> Sklonění nebo podpora váhy paže .1
Pravé předloktí						<input type="checkbox"/> Činnosti přes střednici těla nebo na straně 1
Pravé zápěstí						<input type="checkbox"/> Zápěstí vytočeno mimo střednici 1
Pravé zápěstí otočené			Síla & Zátěž pro pravou ruku		VYBERTE JEDNU Z NABÍZENÝCH MOŽNOSTÍ: <input type="checkbox"/> Žádná překážka • méně než 2 kg přerušované zátěže nebo síly 0 <input type="checkbox"/> 2-10 kg přerušované zátěže nebo síly 1 <input type="checkbox"/> 2-10 kg statická zátěž • 2-10 kg opakující se zátěž nebo síla • 10 kg či více přerušované zátěže nebo síly 2 <input type="checkbox"/> 10 kg statická zátěž • 10 kg opakovaná zátěž nebo síla • náraz nebo prudké zvyšování síly 3	
Užití svalů	<input type="checkbox"/> Poloha převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 4krát za min. 1					

Levá ruka

Levá strana:						
Levé nadloktí	 1	 2	 2	 3	 4	<input type="checkbox"/> Zvednutí rameno 1 <input type="checkbox"/> HK v abdukci 1 <input type="checkbox"/> Sklonění nebo podpora váhy paží 1
Levé předloktí	 1	 1	 2	 1	<input type="checkbox"/> Činnosti přes střednici těla nebo na stranu 1	
Levé zápěstí	 1	 2	 3	 3	 1	<input type="checkbox"/> Zápěstí vytočeno mimo střednici 1
Levé zápěstí otočené	 1	 2	Síla & Zátěž pro levou ruku VYBERTE JEDNU Z NABÍZENÝCH MOŽNOSTÍ: <input type="checkbox"/> Žádná překážka • méně než 2 kg přerušované zátěže nebo síly 0 <input type="checkbox"/> 2-10 kg přerušované zátěže nebo síly 1 <input type="checkbox"/> 2-10 kg statická zátěž • 2-10 kg opakující se zátěž nebo síla • 10 kg či více přerušované zátěže nebo síly 2 <input type="checkbox"/> 10 kg statická zátěž • 10 kg opakovaná zátěž nebo síla • náraz nebo prudké zvyšování síly 3			
Užití svalů	<input type="checkbox"/> Pohyba převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 4krát za min. 1					

Krk, trup a nohy

Krk	 1	 2	 3	 4	
Otočený krk	 1	 2			
Krk nakloněný na stranu	 1	 2			
Trup	 1	 2	 3	 4	
Trup otočený	 1	 2			
Trup nakloněn na stranu	 1	 2			
Dolní končetiny	 1	DK a chodidla jsou dobře podepřena a v rovném vyvážené poloze. 1	 2	DK a chodidla NEJSOU rovnoměrně vyvážené a podepřena. 2	
Síla & Zátěž pro krk, trup a dolní končetiny	<p>VYBERTE JEDNU Z NABÍZENÝCH MOŽNOSTÍ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Žádná překažka + méně než 2 kg přenesené zátěže nebo síly 0 <input type="checkbox"/> 2-10 kg přenesené zátěže nebo síly 1 <input type="checkbox"/> 2-10 kg statická zátěž + 2-10 kg opakující se zátěž nebo síla + 10 kg či více přenesené zátěže nebo síly 2 <input type="checkbox"/> 10 kg statická zátěž + 10 kg opakovaná zátěž nebo síla + náraz nebo prudké zvyšování síly 3 				
Užší svalů	<input type="checkbox"/> Poloha převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 1krát za min. 1				

Tabulka A (Skóre polohy horní končetiny)

		Skóre zápěstí							
		1		2		3		4	
Paže	Předloktí	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení	zápěstí	stočení
		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	
Krk		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou		skóre nohou	
		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 D = skóre tabulky B + skóre svalové + síla								
Skóre C*		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7