

Projekt zefektivnění dílen ručních úprav ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Bc. Lenka Mašlaňová

Diplomová práce
2015

 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: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lenka Mašlaňová**
Osobní číslo: **M13432**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zefektivnění dílen ručních úprav ve společnosti Meopta - optika, s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši vztahující se k dané problematice.
- Formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

II. Praktická část

- Posudte možnost sloučení dvou lokací ručních úprav do jednoho pracoviště.
- Proveďte analýzu současného stavu těchto dílen ručních úprav.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska ke zlepšení.
- Na základě studie proveditelnosti vyhodnoťte nově navrženou ergonomii pracovišť.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BERCAW, Ronald. Lean leadership for healthcare: approaches to lean transformation. Boca Raton: CRC Press, c2013, xvii, 235 s. ISBN 978-1-4665-1554-3.
GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 171 s. ISBN 80-01-02301-x.
MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
STANTON, Neville. Handbook of human factors and ergonomics methods. Boca Raton: CRC Press, c2005, 1 sv. (různé stránkování). ISBN 0-415-28700-6.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. David Tužek, Ph.D.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 16. února 2015
Termín odevzdání diplomové práce: 27. dubna 2015

Ve Zlíně dne 16. února 2015


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




prof. Ing. Felicitas 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 užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s příjizmou, pokud 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. 2005


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce s názvem Projekt zefektivnění dílen ručních úprav ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou uvedeny poznatky týkající se ergonomie, zásad navrhování pracovních systémů a metod sloužících pro analýzu, racionalizaci a normování práce. Praktická část práce se zabývá analýzou vybraných pracovišť ručních dílen, na které navazuje projektová část vedoucí ke zlepšení současného stavu na analyzovaných pracovištích.

Klíčová slova: ergonomie, zásady navrhování pracovních systémů, plýtvání, 5S

ABSTRACT

The thesis titled The Project of Efficiency Improvement of Hand-operated Workshop in the company Meopta – optika, s.r.o. is divided into theoretical and practical part. The theoretical part describes the knowledge related to ergonomics, the principles of designing a work systems and methods that are used for analysis, rationalization and normalization. The practical part deals with analysis of selected workplaces in which the project section is following. The project section leads to an improvement on the current state of the analyzed workplaces.

Keywords: ergonomics, principles of designing work systems, waste, 5S

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Davidu Tučkovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, věcné rady a připomínky.

Dále bych chtěla poděkovat paní Ing. Janě Martinkové, vedoucí oddělení Průmyslového inženýrství ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. a panu Stanislavu Paličkovi, manažerovi výroby mechaniky ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. za jejich cenné rady při zpracování této diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ERGONOMIE	13
1.1 DEFINICE ERGONOMIE	13
1.2 HISTORIE ERGONOMIE	13
1.3 TYPY ERGONOMIE	16
1.4 ERGONOMICKÉ NORMY	17
1.5 ERGONOMICKÉ PARAMETRY	18
1.5.1 Základní parametry	18
1.5.2 Výška pracovní roviny	20
1.5.3 Zóny dosahu	20
2 ERGONOMICKÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ PRACOVNÍCH SYSTÉMŮ	23
2.1 HODNOCENÍ POLOH ČÁSTÍ TĚLA	23
2.1.1 Poloha trupu	23
2.1.2 Poloha hlavy a šíje	25
2.1.3 Polohy horních končetin	27
2.1.4 Vyhodnocení přijatelnosti poloh	28
2.2 PRACOVNÍ POLOHY	28
2.2.1 Práce vsedě	30
2.2.2 Způsoby sezení	31
2.3 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ	32
2.3.1 Nářadí a pomůcky	32
2.3.2 Sedadla	33
2.4 PROSTŘEDÍ NA PRACOVIŠTI	35
2.4.1 Osvětlení	35
2.4.2 Hluk	36
2.4.3 Vibrace	37
2.4.4 Mikroklimatické podmínky	38
2.5 PROFESIOGRAFIE	38
2.6 ERGONOMICKÉ CHECKLISTY	39
2.7 ERGONOMICKÝ AUDIT	39
2.8 RULA	39
3 CHARAKTERISTIKA PLÝTVÁNÍ	41
3.1 DEFINICE PLÝTVÁNÍ	41
3.2 7 + 1 DRUHŮ PLÝTVÁNÍ	41
4 METODY RACIONALIZACE A NORMOVÁNÍ PRÁCE	44
4.1 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	44
4.2 METODA MOST	45
5 METODA 5S	47

5.1	PODSTATA A DŮVODY PRO ZAVÁDĚNÍ 5S	47
5.2	KROKY 5S	48
5.2.1	1 krok – Separovat	48
5.2.2	2 krok – Systematizovat	49
5.2.3	3 krok – Stále čistit.....	49
5.2.4	4 krok – Standardizovat	50
5.2.5	5 krok – Sebedisciplína	50
II	PRAKTICKÁ ČÁST	52
6	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.	53
6.1	HISTORIE SPOLEČNOSTI	53
6.2	VIZE SPOLEČNOSTI	54
7	ANALYZOVANÁ PRACOVIŠTĚ	56
7.1	ANALYZOVANÁ PRACOVIŠTĚ	56
7.1.1	Vrchní dílna ruční úpravy	56
7.1.2	Spodní dílna ruční úpravy	57
7.2	POSOUZENÍ MOŽNOSTI SLOUČENÍ DVOU LOKACÍ RUČNÍCH ÚPRAV DO JEDNOHO PRACOVIŠTĚ	58
7.2.1	Prostor ruční úpravy v patře	59
7.2.2	Pecárka	59
7.2.3	Denní místnost vedle lakovny	60
7.2.4	Prostor vedle přípravy lakování	61
8	PRVOTNÍ ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA DÍLNÁCH RUČNÍCH ÚPRAV	62
8.1	IDENTIFIKACE PLÝTVÁNÍ	62
8.2	HROMADNÝ SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	64
8.2.1	Snímek pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 1	65
8.2.2	Snímek pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 2	66
8.3	ANALÝZA 5S A VIZUALIZACE NA PRACOVIŠTÍCH.....	67
8.4	POUŽITÍ METODY MOST PŘI ODJEHLOVÁNÍ PUŠKOHLEDU	69
8.5	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ – ZATĚŽOVANÉ OBLASTI TĚLA PRACOVNÍKŮ RUČNÍ ÚPRAVY	71
8.5.1	Vyhodnocení dotazníkového šetření	71
8.5.2	Pocit'ování únavy/ bolesti oblastí těla při/ po práci.....	72
8.5.3	Obtíže v oblasti rukou a prstů	73
8.5.4	Zdravotní obtíže zaměstnanců.....	74
8.5.5	Mikroklimatické podmínky.....	75
8.5.6	Hladina hluku	76
9	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU Z POHLEDU ERGONOMIE	77
9.1	KONTROLNÍ LIST PRO METODU PROFESIOGRAFIE	77
9.1.1	Analýza provedená metodou kontrolního listu	77
9.1.2	Vyhodnocení profesiografie.....	78
9.2	ERGONOMICKÉ CHECKLISTY	79
9.3	ERGONOMICKÝ AUDIT PRACOVIŠTĚ.....	80
9.3.1	Audit nejdůležitějších ergonomických parametrů	80
9.3.2	Audit pracovního místa vsedě	81

9.3.3	Audit pracovního prostoru pro nohy a chodidla	81
9.3.4	Vyhodnocení a doporučení vyplývající z ergonomického auditu.....	82
9.4	RULA	83
9.5	HODNOCENÍ POLOH ČÁSTÍ TĚLA	85
9.5.1	Rozdělení poloh a pohybů do pásem	85
9.5.2	Vyhodnocení poloh částí těla	86
10	SHRnutí ANALYTICKÉ ČÁSTI	88
11	VYMEZENÍ PROJEKTU	90
11.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU	90
11.2	ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	91
11.2.1	Časový harmonogram projektu DP.....	91
11.2.2	Časový harmonogram implementace projektu ve firmě	91
11.3	RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU	92
12	REALIZACE PROJEKTU	94
12.1	NÁVRH NA SLOUČENÍ DVOU LOKACÍ RUČNÍCH ÚPRAV DO JEDNOHO PRACOVIŠTĚ	94
12.1.1	Vhodný prostor k přestěhování č. 1 – spodní dílna ruční úpravy	94
12.1.2	Vhodný prostor k přestěhování č. 2. – prostor vedle přípravy lakování + část přípravy lakování	94
12.1.3	Ochota zaměstnanců ruční úpravy přestěhovat se	96
12.2	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ PRO ZEFEKTIVNĚNÍ DÍLEN Z HLEDISKA ERGONOMIE	96
12.2.1	Návrh na šetření karpálních tunelů	96
12.2.2	Pracovní prostor	98
12.2.3	Židle	98
12.2.4	Stoly	100
12.2.5	Podnožka	101
12.2.6	Náklady na nákup židlí, stolů a podnožek	102
12.3	DALŠÍ DOPORUČENÍ.....	103
12.3.1	Doporučení vztahující se k identifikaci plýtvání	103
12.3.2	Správné nastavení pracovního místa	103
12.3.3	Cviky pro udržení správné pracovní polohy	105
12.3.4	Protahovací a uvolňovací cvičení při práci	105
12.3.5	Přínosy plynoucí z protažení těl pracovníků při práci	106
12.3.6	Studie proveditelnosti.....	106
12.4	IMPLEMENTACE 5S NA DÍLNÁCH RUČNÍCH ÚPRAV	106
12.4.1	Školení zaměstnanců	107
12.4.2	1 krok - Roztřídit	107
12.4.3	2. krok – Uspořádat a vizualizovat.....	109
12.4.4	3. krok – Stále čistit.....	111
12.4.5	4. krok – Standardizovat	112
12.4.6	5. krok – Sebedisciplína	113
12.4.7	Přínosy zavedení metody 5S	114
13	SHRnutí PROJEKTOVÉ ČÁSTI.....	116
	ZÁVĚR	117
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	119

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	123
SEZNAM OBRÁZKŮ	124
SEZNAM TABULEK.....	126
SEZNAM PŘÍLOH.....	127

ÚVOD

V současné době jsou na firmy kladeny čím dál tím větší nároky. Konkurenceschopnost firem už dávno nezávisí pouze na snižování nákladů, ale na zefektivňování výrobního procesu jako celku. Úspěšnost podniku ve vyspělém konkurenčním prostředí se odvíjí od úrovně kvality, celkové efektivity, pružnosti, ale také od úrovně služeb a produktů, které firma svým zákazníkům nabízí. Kromě splnění všech těchto kritérií se musí podnik zaměřovat na neustálou inovaci svých produktů a služeb, musí zlepšovat své procesy a dbát na zvyšování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Úspěšné firmy si uvědomují důležitost zavádění metod průmyslového inženýrství. Správně zavedené metody průmyslového inženýrství zvyšují kvalitu výrobků, produktivitu práce, zkracují průběžnou dobu výroby, zvyšují celkovou efektivitu a snižují zmetkovitost. Aktuálním trendem a velmi důležitou součástí průmyslového inženýrství je také zlepšování pracovních podmínek na pracovištích a ochrana zdraví při práci, čemuž napomáhá disciplína zvaná ergonomie.

Zdraví máme jen jedno, a proto bychom si ho měli patřičně chránit. S tímto tvrzením jistě nelze nesouhlasit, přesto můžeme při pohledu na mnohé pracoviště vidět zaměstnance, kteří vykonávají práci v nevhodných polohách. Nevhodné polohy s sebou nesou nepříjemnosti jako nepohodlí, bolest, a v končeném důsledku mohou vést až ke vzniku nejrůznějších onemocnění. S tím souvisí také sedavý způsob zaměstnání a nedostatek pohybu. Lidé sedící doma i v zaměstnání mívají často potíže s bolestí zad, krční páteře, horních i dolních končetin. Mnohá z těchto negativních důsledků však lze eliminovat, a to upravením výšky pracovní roviny a výšky sedadla nebo přeskládáním pracovních pomůcek na stole, čímž lze jednoduše zamezit nadměrným dosahům.

Tato diplomová práce, nesoucí název Projekt zefektivnění dílen ručních úprav ve společnosti Meopta – optika, s.r.o., se zabývá zefektivněním pracovišť z hlediska ergonomie, zlepšením pracovního prostředí zaměstnanců ručních dílen při práci, organizací pracoviště související se zlepšenou vizualizací, implementací metody 5S a dalšími návrhy, které dopomohou přispět ke zlepšení současného stavu na těchto dílnách.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem této diplomové práce je zvýšení efektivity dílen ručních úprav za pomoci metod průmyslového inženýrství.

Dílčí cíle lze shrnout do následujících bodů:

- 1) Analýza současného stavu na pracovištích ručních úprav.
- 2) Zavedení metody 5S na dílnách ručních úprav (a s tím související přehlednější organizace, vizualizace pracoviště a snížení prašnosti na dílnách).
- 3) Vytvoření nebo aktualizace stávajících standardů pracovišť.
- 4) Dodržování metody 5S na pracovištích i po jejím zavedení.
- 5) Zavedení ergonomického myšlení do každodenní práce zaměstnanců ručních úprav.
- 6) Změna přístupu zaměstnanců ke svým pracovištím.
- 7) Vytvoření příjemnějšího pracovního prostředí.

Metody zpracování práce

Při zpracování této diplomové práce byly použity následující metody:

- Empirické metody – pozorování, dotazování a měření.
- Teoretické metody – analýza, syntéza, indukce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ERGONOMIE

Ergonomie – název, který je v dnešní době často skloňován, a právem upoutává čím dál větší pozornost nejen odborníků z praxe, ale také široké veřejnosti. Tato oborová disciplína se zabývá činností člověka v pracovním systému, definuje vazby mezi jedincem a prostředím, ve kterém se nachází, a nezapomíná ani na studium pracovního vybavení. Ergonomii ovlivňuje celá řada dalších oborů, jako jsou fyziologie práce, antropologie, biomechanika, psychologie práce a bezpečnost práce.

1.1 Definice ergonomie

Vymezením ergonomické disciplíny se zabývá ve svých knihách celá řada autorů.

Mezi nejznámější definice ergonomie patří oficiální definice, přijatá Mezinárodní Ergonomickou Asociací: „*Ergonomie je vědecká disciplína, optimalizující interakci mezi člověkem a dalšími prvky systému a využívající teorii, poznatky, principy, data a metody k optimalizaci pohody člověka a výkonnosti systému.*“ (2001, podle Chundely, 2001, str. 7)

Podle Mezinárodní Ergonomické Asociace pomáhá ergonomie harmonizovat věci, které jsou v interakci s lidmi, pokud jde o lidské potřeby, schopnosti a omezení. (Definition and Domains of ergonomics, © 2015)

Chundela (2001, str. 7) ve své knize uvádí, že ergonomie je interdisciplinární systémový vědní obor, který komplexně řeší činnost člověka, jeho vazby s technikou a prostředím s cílem optimalizovat psychofyzickou zátěž člověka a zajistit rozvoj jeho osobnosti.

Snad nejvíce výstižná a nejkratší definice však pochází od Grandjeana: „*Ergonomics = fitting the task to the human*“ (Ergonomie = přizpůsobení práce člověku). (podle Gilbertové a Matouška, 2002, str. 15)

Cílem ergonomie je zlepšit výkonnost za současného zvyšování komfortu, zdraví a bezpečnosti. (Salvendy, 2001, str. 1194)

1.2 Historie ergonomie

Prvotní náznaky ergonomického myšlení se objevují v souvislosti s tím, jak se v minulosti vyvíjela pracovní činnost člověka.

Už v období pravěku si lidé uvědomovali, že si musí upravit pracovní nástroje tak, aby vyhovovaly jejich možnostem a potřebám. (Chundela, 1983 podle Marka a Skřehota, 2009, str.

6) Tato úprava spočívala ve volbě tvaru, hmotnosti a rozměrů držadla tak, aby se jim s nimi lépe manipulovalo. Významným milníkem ve zvyšování pohodlí člověka při práci se stal také vynález kola, čímž byla umožněna jednodušší a rychlejší přeprava materiálu. (Marek a Skřehot, 2009, str. 6)

První větší zlom nastává avšak až v 16. a 17. století. Jsou to století velkého rozmachu přírodních věd, průmyslu, dopravy, stavitelství, ale i výroby zbraní. Již v této době byla měřena pracovní doba člověka, maximální výkon jedince nebo také maximální hmotnost nesená do určité vzdálenosti. Například fyzik A. Coulomb v roce 1785 určuje maximum 8 hodin práce za den. (Chundela, 2001, str. 8)

Výroba postupem času přechází stále více od řemeslné k centralizované výrobě a koncem 18. století tak dochází k přechodu od výroby manufakturní k tovární. S tím souvisí i zvyšování výrobních sérií a dochází k univerzálnosti ve tvarech nástrojů a nářadí.

Tato univerzálnost a jednotnost nástrojů postupně narušuje vazby ve vztahu člověk – stroj. (Marek, Skřehot, 2009, str. 6) V průběhu 18. století se vědci opět zabývají zkoumáním ergonomického vztahu mezi člověkem, strojem a nářadím. Fyziolog Coulon měřil lidskou sílu, zabýval se rozložením přestávek, otázkou únavy, hledal optimální postoj a pohyby při práci a zabýval se studiem vlivu okolí dělníka na jeho produktivitu. (Chundela, 2001, str. 8) Začátkem 19. století přichází Frank a Lillian Gilbrethovi s jejich první studií pohybu. Ve své práci se zabývají studií výkonu a únavy, návrhem pracovních míst a vybavením pro handicapované osoby. (Badiru, 2014, str. 471)

Konec 19. století je považován za rozmach vědecké organizace práce. V čele tohoto dění stojí sám zakladatel vědeckého rozboru práce F. W. Taylor. Taylorův systém byl efektivní zejména díky tomu, že:

- na základě rozboru stávající situace navrhuje nejlepší možný způsob práce,
- hledá dělníky, kteří jsou schopni tento způsob práce dodržet,
- provádí měření výkonu vybraných dělníků při navrženém postupu práce,
- soustavou prémie nebo regulováním mzdy dělníků dodržuje nebo i překračuje požadovaný výkon. (Chundela, 2001, str. 8)

Díky těmto metodám dosahoval Taylor vynikajících výsledků, avšak nelze neuvést negativní stránku věci. Taylor ve svých studiích nevycházel a vůbec nerespektoval fyziologické, anatomické a psychologické poznatky o člověku. Vycházel ze zásady, že dělník, který nedokáže

plnit požadovaný (a často nadprůměrný) výkon, musí být propuštěn. V této formě byl Taylorův systém uplatňován především v USA. V dalších letech se jeho žáci a následovníci zabývali zkoumáním organizace práce v souvislosti s využíváním psychofyziologických požadavků. Období první světové války je obdobím vědeckého řízení výroby a velký rozmach nastává v psychotechnice - ve zkoumání a výběru jedince. (Chundela, 2001, str. 8-9) V souvislosti s psychotechnikou vystupuje do popředí také psychologie práce, studium pracovního prostředí a bezpečnosti práce. (Chundela, 1983 podle Marka a Skřehota, 2009, str. 7)

Mezi první a druhou světovou válkou význam psychotechniky klesá a rozvíjí se výzkumy řešící pracovní podmínky člověka při práci, jako jsou osvětlení, hluk, mikroklimatické podmínky a nezapomíná se ani na organizaci práce. (Chundela, 2001, str. 8-9)

Období mezi válkami člení Chundela (2001, str. 9) na tři směry:

1) první směr se zabývá psychologií práce a patří do něj psychotechnika, bezpečnost práce, výkon člověka a pracovní podmínky,

2) dalším směrem je inženýrská psychologie, která se zabývá přizpůsobením techniky člověku,

3) a třetím směrem je sociální psychologie a sociologie. Tento směr zkoumá člověka ve výrobě, zkoumá vztah člověka k práci, k okolí i ke společnosti.

Další výzkum se rozvíjí také v oblastech psychologie, fyziologie, antropologie a jiných důležitých disciplínách. Vývoj ergonomie byl u nás vždy o několik let pomalejší než ve špičkových zemích, jako například v USA. Již během druhé světové války bylo ale zřejmé, že je nutné vytvořit obor, který by řešil komplexně vztah člověka, techniky a pracovního prostředí. Tento systém byl na sjezdu společnosti ekonomických věd v Londýně nazván jako Ergonomie (z řečtiny ergon = práce, nomos = zákon). (Chundela, 2001, str. 9)

V období po 2. světové válce byly vyvíjeny a vyráběny velmi účinné zbraně, obranné systémy, v centru pozornosti stála také jaderná energetika a atomový průmysl. Z důvodu zvýšených požadavků na minimalizaci ztrát způsobených lidskými chybami a zvyšování spolehlivosti člověka a jeho výkonu, bylo proto nutné pokračovat i nadále ve studiu systému člověk-stroj-pracovní prostředí. (Stanton a Young, 1999 podle Marka a Skřehota, 2009, str. 7)

Bez spolehlivých pracovních výkonů by nebyl možný ani vývoj konstrukce raketové techniky a kosmický výzkum. Stále častěji byla proto využívána automatizace a od 80. let 20.

století mikroelektronika. (Bauer, 2006 podle Marka a Skřehota, 2009, str. 7) Přelom 20. a 21. století se nesl ve znamení pokročilé automatizace a náročných technologií. Stále větší důraz byl kladen na pracovní pohodu a bezpečnost dopravy, neboť s narůstající dopravou vzrůstal i počet havárií. (Marek a Skřehot, 2009, str. 7)

V současnosti se ergonomií zabývá celá řada institucí. Na mezinárodní úrovni je to Mezinárodní ergonomická asociace (International Ergonomics Association – (IEA)). U nás v České republice se ergonomií zabývá Česká ergonomická společnost.

1.3 Typy ergonomie

Mezinárodní ergonomická společnost (IEA) vymezuje následující základní oblasti ergonomie:

- Fyzická ergonomie
 - zkoumá pracovní podmínky, pracovní prostředí, a přitom se opírá o poznatky z anatomie, antropometrie, fyziologie a biomechaniky
 - fyzická ergonomie se zabývá problémy pracovních poloh, uspořádáním pracovního místa, bezpečností práce, často opakovanými pracovními činnostmi, manipulací s břemeny a profesionálně podmíněnými onemocněními
- Kognitivní (psychická) ergonomie
 - řeší pracovní činnosti z psychologického hlediska
 - kognitivní ergonomie se orientuje na problémy spojené s psychickou zátěží, na procesy rozhodování, pracovní stres, dovednosti, výkonnost a interakci člověk-počítač
- Organizační ergonomie
 - zabývá se optimalizací sociotechnických systémů a jejich organizačních struktur, strategií a postupů
 - mezi činnosti organizační ergonomie řadíme lidský systém v komunikaci, zajištění pocitu komfortu, týmovou práci a sociální klima, práci na směny, režim práce a odpočinku. (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 15-16)

Kromě základních oblastí ergonomie existují také takzvané speciální oblasti, mezi které řadíme myoskeletální ergomii, psychosociální ergomii, participační ergomii a rehabilitační ergomii. Gilbertová a Matoušek uvádí ve své knize následující rozdíly mezi těmito oblastmi:

- Myoskeletální ergonomie
 - mezi její hlavní činnosti patří prevence profesionálně podmíněných onemocnění z pohybového aparátu, nejčastěji onemocnění páteře a horních končetin z přetížení
 - znalost myoskeletální ergonomie využívají při své práci fyzioterapeuti, rehabilitační lékaři a ergoterapeuti
- Psychosociální ergonomie
 - zkoumá především faktory stresu na člověka a psychologické požadavky při práci
 - úroveň stresu závisí na psychologických požadavcích práce a na stupni rozhodování pracovníka při řešení jeho pracovní situace
- Participační ergonomie
 - podstata participační ergonomie spočívá ve změně uspořádání pracoviště, které je navrženo a realizováno za spoluúčasti zaměstnanců
 - aktivní úloha zaměstnanců v tomto procesu zvyšuje motivaci k ergonomickým úpravám pracovních míst
- Rehabilitační ergonomie
 - zaměřuje svou činnost na profesní přípravu handicapovaných osob, na konstrukční úpravy pracovního místa, nástrojů a pracovních podmínek, tak aby byly v souladu s tělesným i psychickým stavem handicapované osoby. (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 16-17)

1.4 Ergonomické normy

K ergonomii se váže mnoho legislativních podkladů a norem. Jednou z nejdůležitějších norem je norma ČSN ISO 6385, která řeší ergonomické zásady pro navrhování pracovních systémů. Naprostou nutností při analýze a zefektivňování procesů z hlediska ergonomie je však nařízení vlády ve sbírce zákonů č. 361/2007, kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci. Toto nařízení vlády představuje nezbytné minimum, které je třeba znát při navrhování ergonomicky vhodných pracovišť a pracovních podmínek při práci. Při studiu ergonomických parametrů vycházejících z jednotlivých nařízení vlády je nutné znát i jejich pozdější dodatečné úpravy.

1.5 Ergonomické parametry

1.5.1 Základní parametry

Mezi nejdůležitější ergonomické parametry řadíme: podlahovou plochu, výšku pracoviště, pracovní prostor, pracovní rovinu, pracovní polohu, fyzickou zátěž, manipulaci s břemeny a mikroklimatické podmínky.

Podlahová plocha

Dle Nařízení vlády č. 361/2007 musí být v prostoru určeném pro trvalou práci volná podlahová plocha nejméně 2m², mimo stabilní provozní zařízení a spojovací cesty. Šířka volné plochy pro pohyb nesmí být zúžena pod 1m. (Česko, 2007)

Gilbertová a Matoušek uvádí následující parametry pro podlahovou plochu. Při denním osvětlení má být minimální nezastavěná podlahová plocha 2m², bez denního osvětlení s umělým ovzduším 5m². (2002, str. 22)

Výška pracoviště

Světlá výška prostoru, který je určen pro trvalou práci, musí být dle Nařízení vlády č. 361/2007: při ploše do 20m² nejméně 2,50 m, při ploše do 50 m² nejméně 2,60 m, od 51 do 100 m² nejméně 2,70 m, od 101 do 2000 m² nejméně 3,00 m a při ploše větší než 2000 m² nejméně 3,25 m. (Česko, 2007)

Pracovní prostor

Pracovní prostor musí odpovídat tělesným rozměrům pracovníka, v závislosti na jeho pracovní náplni tak, aby byl zabezpečen volný a bezpečný pohyb. (Dlabač, 2014)

Pracovní rovina

Pracovní rovina by měla být při pracovní poloze vsedě i ve stoji stejná jako je výška lokte nad podlahou. Při zvýšených nárocích na zrak se zvyšuje o 10-20 cm. (Dlabač, 2014)

Pracovní poloha

Při volbě vhodné pracovní polohy je nutné dbát na dodržení následujících požadavků: dostatečná stabilita těla, minimální statické zatížení, vyloučení rotace a naklánění těla jedince, zabezpečení správných zorných podmínek. Správná pracovní poloha musí odpovídat požadavkům kladeným na konkrétní pracovní úkol. (Hlávková, 2003)

Přednostně by měla být využívána poloha vsedě, avšak za přijatelnou pracovní polohu se považuje také poloha vstoje nebo poloha umožňující střídání sedu a stoje, která je považována za fyziologicky nejvhodnější polohu.

Fyzická zátěž

Celkovou fyzickou zátěží je zátěž při dynamické fyzické práci, při jejímž vykonávání pomocí velkých svalových skupin, je zatěžováno více než 50% svalové hmoty. Při posuzování celkové fyzické náročnosti vykonávané práce se vychází z energetické náročnosti práce a srdeční frekvence. Oproti tomu lokální svalová zátěž je zátěž malých svalových skupin při vykonávání práce končetinami. (Česko, 2007) Při lokální svalové zátěži se hodnotí svalová síla rukou a předloktí podle počtu vykonávaných pohybů při práci ve vztahu k zátěži. (Dlabač, 2014)

Manipulace s břemeny

Muži: Dle Nařízení Vlády je přípustný limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene pro muže při občasném zvedání a přenášení 50 kg, při častém zvedání a přenášení 30 kg, při práci vsedě 5 kg. Průměrný hygienický limit za osmihodinovou směnu činí 10 t. (Česko, 2010, str. 847)

Ženy: Přípustný limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene pro ženy při občasném zvedání a přenášení je 20 kg, při častém zvedání a přenášení 15 kg, při práci vsedě 3 kg. Průměrný hygienický limit za osmihodinovou směnu je 6,5 t. (Česko, 2010, str. 847-848)

Častým zvedáním a přenášením je činnost, která přesahuje souhrnně 30 min za osmihodinovou směnu. Občasným zvedáním a přenášením je činnost, která nepřesahuje souhrnně 30 minut za osmihodinovou směnu. (Dlabač, 2014)

Mikroklimatické podmínky

Při hodnocení mikroklimatických podmínek vždy záleží na druhu vykonávané práce a na energetickém výdeji. Obecně se za optimální hodnoty považuje 23 – 26°C (v létě) a 20 – 24 °C (v zimě). (Dlabač, 2014)

1.5.2 Výška pracovní roviny

Správně zvolená výška pracovní roviny musí odpovídat tělesným rozměrům jedince, jeho základní pracovní poloze, hmotnosti předmětů, s kterými manipuluje a zrakové náročnosti práce. (Česko, 2007)

Výška pracovní roviny při práci ve stoje

Optimální výška pracovní roviny při práci ve stoje se řídí antropometrickými rozměry pracovníka (platí pro muže i ženy). Výška pracovní roviny ve stoje se zpravidla stanovuje mezi 800 – 1000 mm. (Česko, 2012)

Výška pracovní roviny při práci vsedě

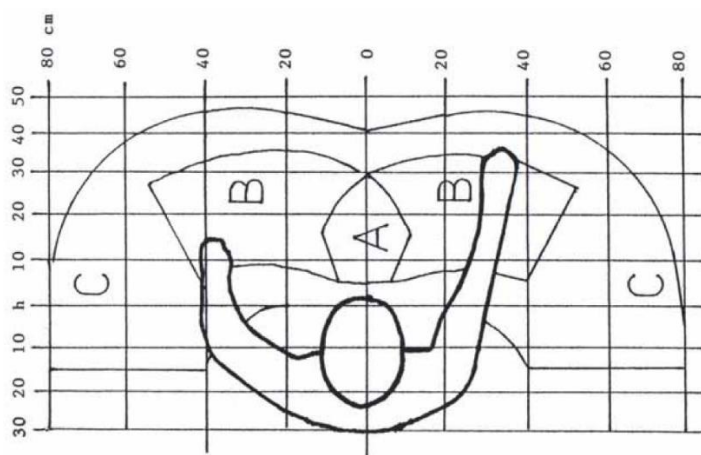
Optimální výška pracovní roviny nad sedákem je 220 – 310 mm (pro muže) a 210 – 300 mm (pro ženy). Základní výška sedáku nad podlahou je shodná pro muže i ženy a činí 400 +/- 50 mm. (Česko, 2007)

Práce se zrakovou náročností nebo s břemeny těžšími než 2 kg

Při výkonu práce se zvýšenou zrakovou náročností se výška pracovní roviny zvětšuje o 100 – 200 mm a při práci, při níž se manipuluje s předměty těžšími než 2 kg, se pracovní rovina snižuje o 100 – 200 mm. (Česko, 2007)

1.5.3 Zóny dosahu

Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vsedě i vstoje



Obr. 1 – Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vsedě i vstoje (Česko, 2007)

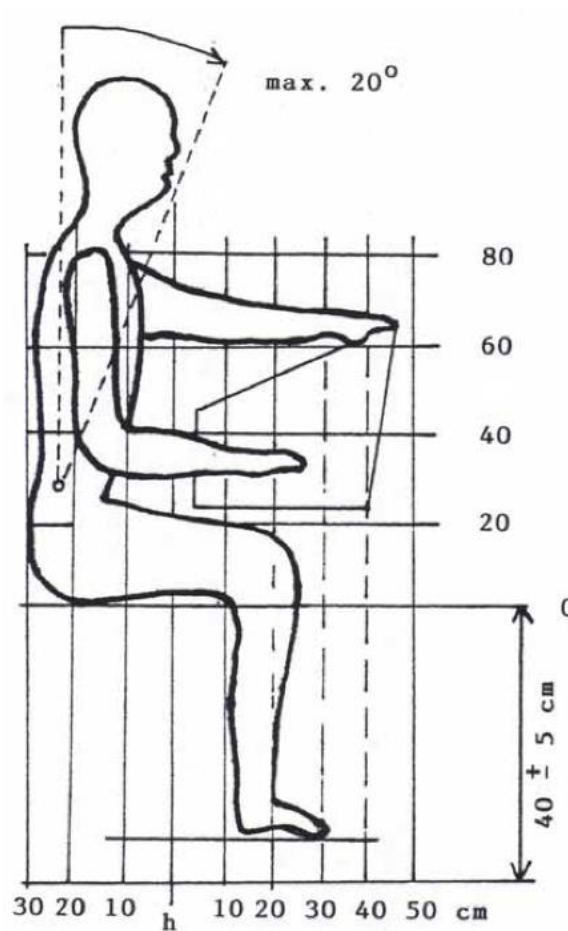
Vysvětlivky k obrázku 1:

Oblast A - časté (20 až 40x za osmihodinovou směnu) a přesné pohyby.

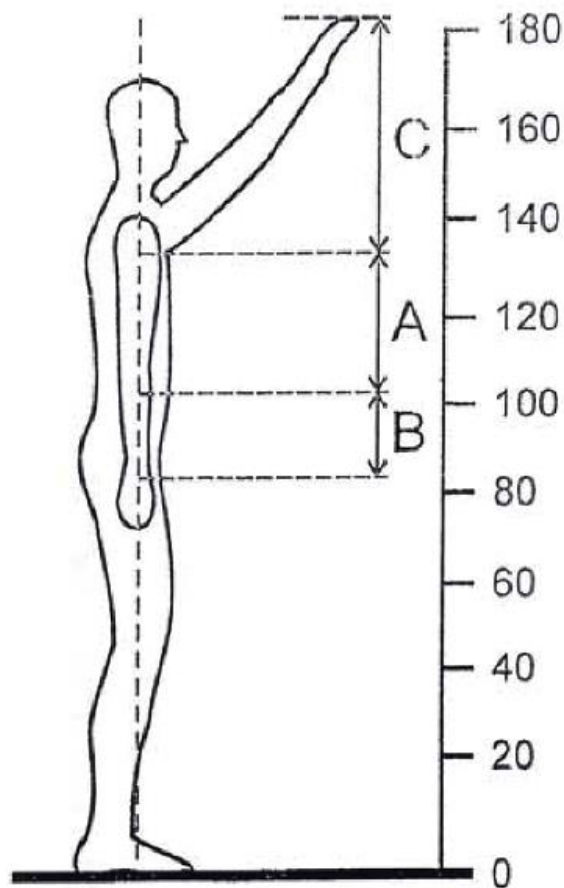
Oblast B - pohyby obou předloktí při manipulaci s předměty a nástroji bez nutnosti změny základní pracovní polohy- mírné předklánění, pohyb do stran.

Oblast C - maximální dosah - méně časté a pomalejší pohyby, nutnost otáčení trupu. (Česko, 2007)

Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vsedě



Obr. 2 - Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vsedě (Česko, 2007)

Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vstoje

Obr. 3 - Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vstoje (Česko, 2007)

Vysvětlivky k obrázku 3:

A – optimální dosah

B – přijatelný dosah

C – nepříjemné pro časté pohyby

2 ERGONOMICKÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ PRACOVNÍCH SYSTÉMŮ

2.1 Hodnocení poloh částí těla

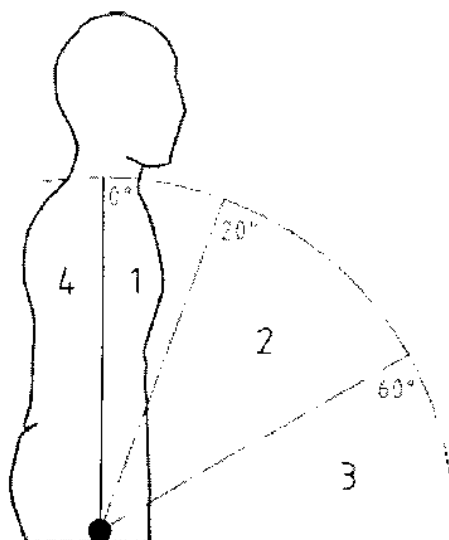
Rychlou a relativně detailní analýzu poloh částí těla představuje hodnocení poloh vycházející z normy ČSN EN 1005-4 + A1. Pracovní polohy jsou hodnoceny ve dvou na sebe navazujících krocích: prvním krokem je zařazení polohy do pásem podle obrázku a druhým krokem je posouzení na základě přiložené tabulky, zda jde o polohu přijatelnou, podmíněčně přijatelnou nebo nepřijatelnou.

2.1.1 Poloha trupu

„Při hodnocení polohy trupu se vychází z polohy páteřního výrůstku sedmého krčního obratle a horní hrany velkého chocholíku, které definují neutrální polohu.“ (Česko, 2007, str. 5204) Polohu trupu lze hodnotit při předklonu nebo záklonu, úklonu a otáčení.

Hodnocení při předklonu nebo záklonu

krok 1 - zařazení do pásem



Obr. 4 - Pásma předklonu/ záklonu
(ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 11)

krok 2 – hodnocení*Tab. 1 - Hodnocení předklonu/ záklonu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 12)*

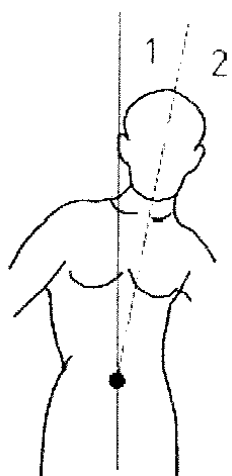
pásmo	statická poloha	pohyb	
		nízká četnost < 2/min	vysoká četnost ≥2/min
1	přijatelná	přijatelný	přijatelný
2	podmínečně přijatelná*2	přijatelný	nepřijatelný
3	nepřijatelná	podmínečně přijatelný *3	nepřijatelný
4	podmínečně přijatelná *1	podmínečně přijatelný *3	nepřijatelný

Pozn.:

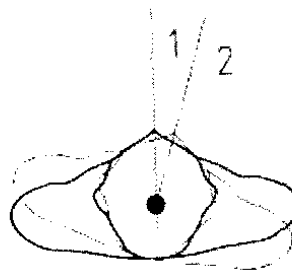
*1 – přijatelná za podmínky plné opory trupu

*2 – přijatelná, za podmínky plné opory trupu; pokud tomu tak není, přijatelnost závisí na trvání polohy nebo době regenerace

*3 – nepřijatelná, pokud může být strojní zařízení používáno dlouhou dobu stejnou osobou. Výjimku představuje malá četnost pohybů v pásmu 4 při splnění podmínky plné opory trupu.

Hodnocení při úklonu nebo otáčení**krok 1 – zařazení do pásem**

Obr. 6 - Pásmo úklonu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 12)



Obr. 5 - Pásmo otáčení (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 12)

krok 2 – hodnocení

Tab. 2 - Hodnocení úklonu nebo otočení (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 13)

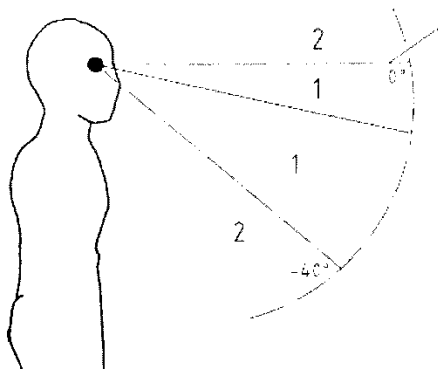
pásmo	statická poloha	pohyb	
		nízká četnost < 2/min	vysoká četnost ≥ 2/min
1	přijatelná	přijatelný	přijatelný
2	nepřijatelná	podmínečně přijatelný *	nepřijatelný

Pozn.:

* - nepřijatelný, pokud může být strojní zařízení používáno dlouhodobě stejnou osobou

2.1.2 Poloha hlavy a šíje

Pro hodnocení polohy hlavy a šíje je nutné vycházet z úhlu pohledu (při neutrální poloze trupu) nebo z velikosti úhlu sklonu hlavy a krku k vertikální rovině. (Česko, 2007, str. 5204) Polohu hlavy a krku lze analyzovat vzhledem ke stoupající nebo klesající přímce směru pohledu a při ohýbání krku stranou nebo při jeho otáčení.

Hodnocení přímky směru pohledu směřující nahoru/dolů**krok 1 – zařazení do pásem**

Obr. 7 - Pásma stoupající/klesající přímky směru pohledu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 14)

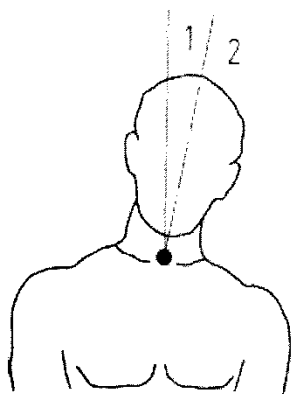
krok 2 – hodnocení

Tab. 3 - Hodnocení stoupající/ klesající přímký směru pohledu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15)

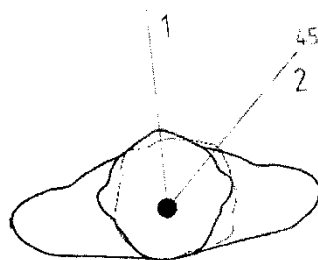
pásma	statická poloha	pohyb	
		nízká četnost < 2/min	vysoká četnost ≥ 2/min
1	příjatelná	příjatelný	příjatelný
2	nepříjatelná	podmínečně příjatelný *	nepříjatelný

Pozn.:

* - při dlouhodobém používání strojního zařízení stejnou osobou nepřijatelné

Hodnocení při ohýbání šíje stranou nebo při otáčení**krok 1 – zařazení do pásem**

Obr. 9 - Pásma úklonu šíje na stranu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15)



Obr. 8 - Pásma otočení šíje (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15)

krok 2 – hodnocení

Tab. 4 - Hodnocení ohnutí šíje do stran nebo při otočení (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15)

pásma	statická poloha	pohyb	
		nízká četnost < 2/min	vysoká četnost ≥ 2/min
1	příjatelná	příjatelný	příjatelný

2	nepříjemná	podmínečně přijatelný *	nepříjemný
---	------------	-------------------------	------------

Pozn.:

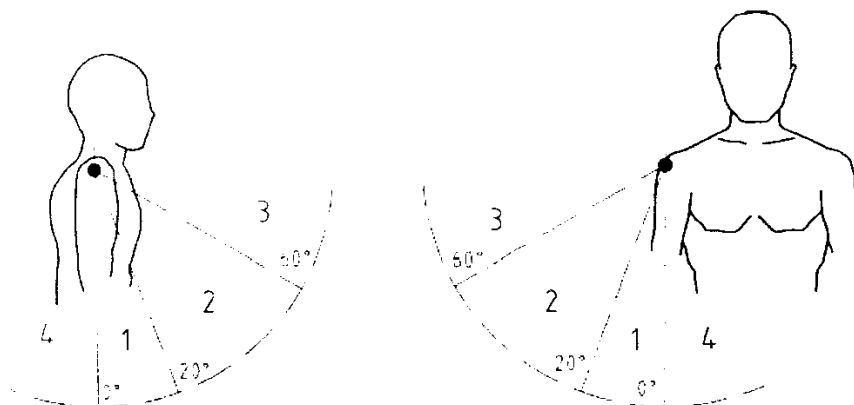
* - nepříjemné při dlouhodobém provádění práce stejnou osobou se strojním zařízením

2.1.3 Polohy horních končetin

Analýza hodnocení poloh horních končetin vychází ze dvou bodů na horní končetině – vnější části klíční kosti a loketního kloubu. (Česko, 2007, str. 5204) Při vyhodnocování poloh horních končetin sledujeme hlavně polohu nadloktí a polohy prováděné lokty a zápěstím.

Hodnocení poloh nadloktí

krok 1 – zařazení do pásem



Obr. 10 - Pásma polohy nadloktí (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 13)

krok 2 – hodnocení

Tab. 5 - Hodnocení polohy nadloktí (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 13-14)

pásmo	statická poloha	pohyb	
		nízká četnost < 2/min	vysoká četnost ≥ 2/min
1	přijemná	přijemný	přijemný
2	podmínečně přijemná*1	přijemný	podmínečně přijemný *2
3	nepřijemná	podmínečně přijemný*3	nepřijemný
4	nepřijemná	podmínečně přijemný*3	nepřijemný

Pozn.:

*1 – při výskytu loketní opěrky (pokud není loketní opěrka, závisí přijatelnost na době trvání polohy a odpočinku)

*2 – nepřijatelné, pokud je strojní zařízení dlouhodobě používáno stejnou osobou

*3 – nepřijatelné, pokud je četnost pohybů $\geq 10/\text{min}$ nebo pokud je strojní zařízení používáno dlouhodobě stejnou osobou

2.1.4 Vyhodnocení přijatelnosti poloh

Polohy mohou být přijatelné, podmíněčně přijatelné nebo nepřijatelné.

Přijatelná poloha znamená, že zdravotní riziko z této polohy je nízké nebo zanedbatelné pro téměř všechny zdravé dospělé osoby. Není zde potřeba žádná úprava. Podmínečně přijatelná poloha značí zvýšené pracovní riziko pro skupinu pracovníků nebo její část. Riziko, které souvisí s danými rizikovými faktory, se musí co nejdříve analyzovat a snížit, popřípadě musí být přijaté vhodné opatření. Poslední skupinou je nepřijatelná poloha, která říká, že zdravotní riziko z této polohy je nepřijatelné pro celou skupinu pracovníků. U nepřijatelných poloh je bezpodmínečně nutné provést zlepšení pracovního prostoru. (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 10)

2.2 Pracovní polohy

Pracovní poloha je poloha, v níž zaměstnanec vykonává svou pracovní činnost. Správná pracovní poloha musí omezovat statické svalové zatížení na co nejmenší možnou míru a má co nejlépe kopírovat neutrální polohu člověka. Pracovní polohy je nutné rozdělit na základní a vedlejší pracovní polohy. Základní pracovní polohou se rozumí poloha těla, v které zaměstnanec vykonává svou práci po převážnou část pracovní doby. Naopak vedlejší pracovní poloha je poloha těla při vykonávání práce jen po krátkou dobu (například při opravách, čištění nebo seřizování)

Hlávková (2007) rozlišuje celkem 4 vhodné pracovní polohy:

1. práce vsedě

Práce vsedě je obecně považována za nejvýhodnější pracovní polohu.

Mezi výhody práce vsedě patří: menší statické zatížení a s tím spojený menší energetický výdej, odlehčení nohou nebo také lepší možnost zapojení nohou při práci, umožnění vykonávání jemnějších a přesnějších pohybů při práci, větší koncentrace a odpočinek při mikropauzách

Nevýhody práce vsedě lze spatřovat v: omezení pracovní oblasti, rizicích plynoucích ze strnulé polohy (pokud pracovník nemá možnost změnit polohu při dlouhodobém sezení) a jen omezená možnost silového působení

2. zvýšené sezení

Zvýšené sezení je považováno za alternativu práce vsedě v případech, kdy je pracovní plocha umístěna vysoko.

Mezi nevýhody zvýšeného sezení patří: obtížné přemístování židle vzhledem ke stojí, možný pád nebo vznik poranění, obtížnost volby správného sedu

3. práce vstoje

Práce vstoje není odborníky příliš doporučována. Pracovní poloha vstoje má být navrhována pouze, pokud požadavky úkolu nedovolují sezení nebo použití sedadla pro sezení - stání.

Výhody práce vstoje jsou následující: při stojí lze vyvinout větší fyzickou sílu, lze střídát pracovní polohy, střídát pracoviště, při stojí disponuje člověk větším dosahem končetin, stání podporuje větší bdělost a možnost rychlého úniku

Nevýhody práce vstoje tkví: ve statickém zatížení svalů dolních končetin, bolesti zad způsobených dlouhodobým stáním a jen omezené možnosti použití nožních ovladačů

4. stání s oporou

Poloha stání s oporou se doporučuje na pracovištích, kde není možné volit pracovní polohu vsedě nebo kombinovat pracovní polohy vsedě a vstoje.

Značné výhody lze spatřovat: v podepření váhy těla a v jednoduchosti změny polohy na stoj

Nevýhodou polohy stání s oporou je: občasné otékání nohou a omezení krevního oběhu

Kromě těchto vhodných pracovních poloh se někdy vyskytují tzv. nefyziologické pracovní polohy, mezi které patří: trvalý statický sed a stoj bez možnosti změnit polohu, časté rotace trupu a otáčení hlavy, časté záklony a předklony trupu, práce s rukama nad úroveň ramen a práce vleže. (Hlávková, 2007) Tyto pracovní polohy by měly být odstraněny nebo alespoň co nejvíce eliminovány.

Pracovní polohu při práci určují:

- individuální vlastnosti zaměstnance – jeho antropometrické rozměry (výška, rozměry horních a dolních končetin, hmotnost, výkonnostní kapacita)
- pracovní místo a pracovní činnost – rozměry a uspořádání pracovního místa, výška pracovní plochy, umístění sdělovačů a ovladačů, nářadí, jeho rozměry, tvar a jeho dosahové vzdálenosti (Gilbertová a Matoušek, 2002, str. 103)

2.2.1 Práce vsedě

Současným trendem doby je neustálé přibývání pracovních pozic se sedavým charakterem zaměstnání. Tím je neustále zvyšována doba strávená sezením, neboť sedíme v práci, poté v dopravních prostředcích a nakonec i doma.

Celá řada autorů přitom ve svých studiích uvádí, že právě sedavé zaměstnání negativně ovlivňuje výskyt celé řady nemocí, od onemocnění dolních končetin až po bolesti zad, krku nebo dokonce onemocnění z nedostatku pohybu (hypokineze). (Gilbertová a Matoušek, 2002, str. 121) Kelseyová navíc tvrdí, že lidé, kteří sedí více než polovinu pracovní doby po dobu nejméně pěti let, mají o 50 – 60% zvýšené riziko výhřezu meziobratlové ploténky bederní páteře. (1975, podle Gilbertové a Matouška, 2002, str. 121)

Mezi negativní vlivy sezení na organismus patří také oslabení svalů v důsledku dlouhodobého sezení. Člověk, který při své práci převážně sedí, může tedy vykazovat nižší fyzickou zdatnost a může být náchylnější ke zlomeninám. Pracovníci, sedící při výkonu své práce, trpí také častými obtížemi v oblasti krční páteře a bolestmi hlavy. Za původce obtíží v oblasti krční páteře lze považovat činnosti s dlouhodobým předklonem hlavy a krku nebo se zvednutými horními končetinami. Dlouhodobé sezení s předklonem hlavy vede také k větší tuhosti v oblasti střední části hrudní páteře, větší citlivosti hrudní kosti a mezižeberních svalů. To může mít za následek omezené dýchání, popřípadě nesprávně prováděné dýchání – tzv. horní typ dýchání. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 124 - 126)

Dlouhodobé sezení při výkonu pracovní činnosti se může odrážet také ve výskytu křečových žil, neboť při sezení dochází k omezení žilního návratu z dolních končetin. Nesprávné dýchání je příčinou také velmi častého sezení s kulatými zády. Při takto omezeném dýchání je mozek nedostatečně zásoben kyslíkem, což mnohdy vede k horší koncentraci pracovníka a tím i k horším pracovním výkonům. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 126)

2.2.2 Způsoby sezení

Gilbertová a Matoušek uvádí tři základní polohy správného sezení (tři způsoby sezení). Patří mezi ně: přední sezení, střední sezení a zadní sezení (2002, s. 127)



Obr. 11 - Tři způsoby sezení (Gilbertová a Matoušek, 2002, str. 127)

Přední sezení

Výhodou předního sezení je navození vzpřímeného držení těla překlopením pánve dopředu. Nevýhoda spočívá v hrozbě nesprávného čalounění sedadla, při kterém mohou hýždě i trup sklouzávat dopředu a přesunovat tak zátěž na chodidla. Navíc při nedostatečné opoře zad dochází v poloze předního sezení k většímu statickému zatížení zádového svalstva. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 127)

Střední sezení

Nevýhoda středního sezení je spatřována při neexistenci nebo nesprávné opoře zad ve zvýšené statické zátěži zádového svalstva. Využití této polohy je při některých pracovních čin-

nostech kvůli horizontálnímu zornému úhlu téměř nemožné. Člověk sedící středním způsobem sezení navíc často předklání a předsouvá krční páteř a tím dochází k jejímu přetěžování. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 127-128)

Zadní sezení

Nejvhodnější a nejméně únavnou polohu představuje zadní způsob sezení. Při tomto typu sezení je trup skloněn dozadu v úhlu větším než 95° od vertikály. Je však důležité nezapomínat na správné podepření pánve a páteře. Nevýhodou této polohy je její nízké využití v praxi – lze ji ale využít například při sledování monitoru nebo telefonování. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 128)

Nejlepším způsobem však zůstává střídání výše uvedených třech polohy sezení v rámci celého pracovního dne.

2.3 Vybavení pracoviště

Aby mohl člověk dobře provádět svou práci, měl by mít na pracovišti k dispozici nářadí a pomůcky k tomu určené. Důležitá je také volba vhodného sedadla.

2.3.1 Nářadí a pomůcky

Nářadí a pomůcky by měly být navrženy tak, aby byly co nejvíce přizpůsobené člověku. Při navrhování nářadí a pracovních pomůcek je nezbytné respektovat rozměry, sílu, a anatomii té části těla, která s předmětem pracuje.

Při navrhování nářadí a pomůcek je důležité dbát na jejich úchopové části, protože nesprávné řešení úchopových částí (držáků, hmatníků) může snižovat produktivitu odvedené práce, celkovou kvalitu práce nebo může zatěžovat pracovníka manipulujícího s tímto nářadím. V krajním případě může docházet také k puchýřům, mozolům nebo otlakům. Správně navržený hmatník by měl umožňovat v určitých mezích změnu dotyku (přehmátnutí), čímž lze zamezit držení nástroje ve statické poloze. Měl by být dostatečně drsný (avšak ne ostrý), aby umožnil přenos ovládací síly i v podmínkách vlhkého prostředí nebo při pocení člověka. Tvarování hmatníku by mělo umožňovat pracujícím svalům takovou vůli, aby tyto svaly byly dostatečně prokrvovány. Při navrhování je také důležité zohlednit, zda člověk při práci

používá pravou nebo levou ruku. Úspěch ergonomicky správně navrženého hmatníku spočívá v uvědomění si, že každá lidská ruka má jiný rozměr, a proto nelze předpokládat, že hmatník, který vyhovuje průměrnému muži, bude vyhovovat i průměrné ženě. Přínos využívání dražších ergonomicky tvarovaných hmatníků tkví ve zvýšené produktivitě práce, lepší bezpečnosti, hygieně práce, a také ve zlepšené pracovní pohodě zaměstnanců. (Chundela, 2001, str. 70-71)

Dalšími důležitými faktory při navrhování náradí a pomůcek by měla být celková hmotnost náradí, která by měla být minimální. Používané náradí nesmí být zdrojem úrazů nebo jakýchkoli onemocnění a použitý materiál by měl být vhodný z hlediska manipulace, ale i údržby a čištění. (Chundela, 2001, str. 71)

2.3.2 Sedadla

Pro celkovou pohodu při práci, zvláště v případech, kdy poloha vsedě tvoří převážnou část pracovní doby, je nezbytné zvolit sedadlo s vhodnými parametry. Při výběru vhodného sedadla bychom měli brát v úvahu následující parametry: pevnost stojanu, výšku sedadla a rozměry sedací plochy.

Pevnost stojanu je důležitá hlavně z hlediska bezpečnosti, neboť jakékoli viklání zhoršuje nejen výkon pracovníka, ale také ohrožuje jeho bezpečnost. Výška sedadla musí být přizpůsobena postavě pracovníka, přičemž platí pravidlo, že přední hrana sedáku musí být níže než je světlá výška podkolení jamky, jinak dochází k stlačení svalů, cév a nervů na spodní části stehen. (Chundela, 2001, str. 72) Nejčastěji se doporučuje výška sedací plochy, která je o 3-5 cm nižší než výška podkolenní rýhy. O správně nastavené výšce sezení se lze ujistit tím, že při sezení s plně opřenými zády se mají chodidla lehce opírat o podlahu. (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 130)

„Podstata správného sezení spočívá v tom, že podstatná část hmotnosti trupu se přenáší do sedací plochy a to prostřednictvím hrbolků sedacích kostí a zvláštního tukového polštáře a zvláště zesílené pokožky. Velikost této hlavní dotykové plochy je asi 100 – 400 cm².“ (Chundela, 2001, str. 72)

Z výše uvedeného vyplývají následující požadavky na minimální rozměry sedadel:

- Velikost sedáku – minimálně 35 x 35 cm (ideálně 40 x 40 cm)
- Výška sedáku od země – minimálně 43 cm (pro pevné sedadlo) a 38 - 48,5 cm (pro nastavitelné sedadlo), ideálně však 35 – 52 cm

- Tvar sedáku – vhodný je čtverec nebo lichoběžník se zaoblenými rohy, kruhový tvar se nedoporučuje
- Sklon sedáku – měl by být rovnoběžný se stehenní kostí ($0 - 5^\circ$), vhodný je i částečně negativní sklon, při němž je přední hrana sedáku níže než zadní (Chundela, 2001, str. 72-73)

Podle Lhotského má sedadlo správně podpírat tělo, má umožňovat rozložení hmotnosti těla a udržovat správnou pracovní polohu. Sedadlo by mělo být konstruováno tak, aby nenarušovalo krevní oběh, dýchání nebo trávení, nesmí stlačovat svalstvo, a je nezbytné, aby umožňovalo volnost pohybů při práci. Dále by mělo být přizpůsobeno výšce pracovní plochy a tělesným rozměrům uživatele. (Lhotský, 2005, str. 43)

Pro dosažení optimálního zakřivení páteře (dvojitě S) je vhodné pořizovat sedadla se stavitelnou bederní opěrkou. Vhodné doplnění představuje také zádová opěrka, která většinou přímo navazuje na bederní opěrku.

Přítomnost zádové opěrky snižuje aktivitu zádového svalstva a celkový tlak vyvíjený na meziobratlové ploténky bederní páteře, čímž podporuje správné vzpřímené držení těla a zlepšuje stabilitu. Doporučovány jsou tzv. dynamické židle, díky kterým je umožněn synchronní pohyb opěradla (někdy i sedadla) v závislosti na změnách polohy – lze se naklánět dopředu, dozadu nebo sedět vzpřímeně. Sezení na tzv. dynamických židlích vede k střídavé aktivitě a relaxaci zádových svalů a omezuje statickou zátěž a celkovou únavu. (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 132 - 133)

Při správně nastavené výšce sedadla se chodidla dotýkají podlahy. Pokud i přes správně nastavenou výšku sedadla chodidla na podlahu nedosahují, je vhodné vyřešit tento nedostatek podnožkou umístěnou pod pracovní sedadlo. Tuto jednoduchou pomůcku mohou využívat i lidé, kteří jsou nižšího vzrůstu a výška sedáku je pro ně vysoká.

Jak uvádí Salvendy, správná podnožka by měla být mírně nakloněná nahoru (o asi $5-15^\circ$), měla by být opatřena protiskluzovým povrchem, měla by být dosti těžká na to, aby neklouzala po podlaze a také přenosná. (2001, str. 1204)

Pro větší pohodlí a snížení únavy horních končetin mohou lidé využívat loketní opěrky.

2.4 Prostředí na pracovišti

Při výkonu pracovní činnosti působí na člověka celá řada rizikových faktorů. Mohou to být nepříznivé mikroklimatické podmínky (chlad, teplo, proudění a vlhkost vzduchu), fyzikální faktory (osvětlení, hluk, vibrace), chemické faktory, psychická a fyzická zátěž nebo také barevná úprava pracoviště. Tyto faktory mohou negativně ovlivňovat zdraví člověka, mohou způsobit pracovní úraz, a v extrémních případech dokonce i nemoc z povolání. Proto je nutné rizikové faktory pracovního prostředí co nejvíce omezovat, nejlépe zcela eliminovat.

2.4.1 Osvětlení

Jedním z nejdůležitějších podmínek při práci je volba vhodného osvětlení, neboť činnost, kterou člověk vykonává, kontroluje většinou zrakem. Toto tvrzení podporuje i fakt, že pomocí zraku absorbuje člověk 80 – 90 % všech informací. (Chundela, 2001, str. 81) Osvětlení na pracovišti může být přirozené, umělé nebo kombinované, zahrnující obě zmiňované varianty. Přímé sluneční světlo, tedy světlo přirozené, ovlivňuje pozitivně lidskou psychiku a díky své proměnlivosti působí příznivě na lidský biorytmus.

Výskyt přirozeného světla při práci je tak důležitý, že je jeho nedostatek během dne považován za hygienicky závadný. (Hrnčíř, 2008 podle Marka a Skřehota, 2009, str. 44) Spoléhat se však při práci pouze na přirozené světlo není zcela vhodné z důvodu kolísání intenzity a barvy světla tohoto osvětlení. Jediným způsobem, jak trvale zajistit na pracovištích dostatek světla je využít umělého osvětlení a vůbec nejideálnější variantou je kombinace přirozeného a umělého osvětlení.

Vhodné a v praxi často uplatňované řešení spočívá v automatickém zapnutí umělého osvětlení při poklesu intenzity přirozeného osvětlení pod minimální mez. (Chundela, 2001, str. 81) Při hodnocení osvětlení na pracovištích je nutné se zabývat zejména intenzitou osvětlení, směrem světelného toku, jeho rovnoměrností, stínivostí, oslnivostí a hlavně bezpečností.

Významný vliv na zrakový jev má intenzita osvětlení, která se udává v luxech a je stanovena druhem a jemností vykonávané práce. Požadavky na osvětlení jsou vyjádřeny velikostí kritického detailu. (Chundela, 2001, str. 83) Další důležitý faktor hodnocení představuje stálost osvětlení. Osvětlení by se při práci nemělo příliš měnit, protože se tím stěžuje vidění a unavuje oko. Stálost osvětlení je nejčastěji narušována kolísáním intenzity osvětlení. Zrakové pohodě neprospívá ani oslnivost osvětlení. Oslnění může působit ve třech stupních: rušivé

působení, omezující působení (snižuje se kvalita a produktivita práce a roste únava) a oslepující oslnění (které již zcela znemožňuje pracovní činnost). (Chundela, 2001, str. 86) Člověk pracujícího na nevhodně osvětleném pracovišti často pálí oči, má bolesti hlavy, unavené oči a může vykazovat znaky nesprávného zrakového vnímání, jako jsou například rozmazané písmo nebo tzv. dvojité vidění. (Marek a Skřehot, 2009, str. 44)

2.4.2 Hluk

„*Hlukem označujeme zvukový jev, který vyvolává nepříjemný, rušivý nebo škodlivý sluchový vjem.*“ (Chundela, 2001, str. 93) Lhotský definuje hluk jako zvuk s nepravidelným kmitočtem, který při síle zvuku kolem 90dB způsobuje únavu sluchu a také celého organismu. (Lhotský, 2005, str. 45)

Vlivem nadměrného hluku může docházet ke zhoršování sluchu, snižování pracovní pohody, produktivity, ale i kvality práce.

Hodnocení hluku probíhá ve třech stupních:

- Obtěžující hluk – narušuje pracovní pohodu a zhoršuje pracovní podmínky, nemá však vliv na produktivitu práce
- Rušivý hluk – tento hluk již negativně působí na činnost člověka, produktivita práce a kvalita klesají
- Škodlivý hluk – způsobuje trvalé změny lidského organismu (Chundela, 2001, str. 94)

Při hodnocení hluku bereme v úvahu zejména následující kritéria: hlasitost, výšku a časový průběh hluku. Nejčastěji používané rozdělení hluku do jednotlivých pásem se týká intenzity. Čím je hlasitost vyšší, tím je i hluk škodlivější.

Za přípustnou hladinu hluku se považuje hodnota 85 dB pro osmihodinovou směnu. Pokud je hodnota hluku vyšší, musí být zaměstnancům poskytnuty osobní ochranné pomůcky. (Marek a Skřehot, 2009, str. 41) Při hodnocení výšky hluku se posuzují frekvence a i zde platí, že zvuky vyšších frekvencí jsou škodlivější. Časovým průběhem hluku je myšlená změna hluku v čase, která může být ovlivněna frekvencí i intenzitou. Zde platí, že přerušovaný hluk působí na člověka hůře než hluk stálý a naopak monotónní hluk otupuje nervovou činnost člověka a způsobuje jeho útlum. (Chundela, 2001, str. 94-96)

Při řešení hluku je třeba nejprve změřit hlukoměrem zdroj hluku a vypátrat, kde hluk vzniká. Poté je možné navrhnout nápravná opatření, která sníží hladinu hluku. Při snižování hladiny

hluku je třeba si uvědomit, že člověk dokáže zaznamenat změnu až o alespoň 5dB. Existuje mnoho opatření snižujících hluk, od nejjednodušších, jako jsou osobní ochranné prostředky (ušní zátky, protihlukové přilby), až po technologická a konstrukční opatření. Konstrukční opatření snižují hluk konstrukčními úpravami, jako jsou změna ozubení, jiný typ ložisek, jiný materiál apod. Technologická opatření zahrnují již složitější změnu technologie, například přechod z nýtování na svařování, z kování na lisování apod. (Chundela, 2001, str. 99-100)

2.4.3 Vibrace

„Vibrace jsou mechanickým kmitáním a chvěním hmotného prostředí. Vznikají pohybem pružného tělesa jako například chodem strojů, přístrojů, motorů dopravních či jiných prostředků. Z těchto zdrojů se přenášejí vibrace na člověka přímo nebo prostřednictvím dalších materiálů, médií a zařízení (vibrující podlaha od činnosti stroje, ruční nářadí, stroje apod.)“ (Marek a Skřehot, 2009, str. 42)

Wasserman rozděluje vibrační expozice (1987, podle Stanton, 2005, str. 73) do 2 skupin:

- Vibrace celého těla (od hlavy až k patě) – postihují řidiče kamionů, autobusů, těžké techniky, vysokozdvizných vozíků, obsluhu jeřábů.
- Vibrace rukou – setkávají se s nimi zaměstnanci, kteří používají při práci vibrační nářadí a nástroje (elektrické, hydraulické, vzduchové apod.) (Stanton, 2005, str. 73)

Negativní vliv vibrací se projevuje ve změnách kostí, kloubů, nervů, ale také zvýšenou psychickou nebo fyzickou únavou. (Chundela, 2001, str. 101) Člověk pracující na pracovišti s výskytem vibrací si může stěžovat na bolest kloubů rukou, zápěstí, loktů apod.

Opatření, které by vedly k zamezení nebo alespoň ke snížení výskytu vibrací jsou velmi problematická. V případě, že nelze přímo zlikvidovat zdroj vibrací, je nutné oddálit člověka z pole vibrací například automatizováním ručních prací nebo mechanizací. Pokud toto řešení nelze použít, je možné zvolit různé antivibrační technická opatření – tlumiče, antivibrační podložky. Jako poslední možnost se jeví osobní ochranné pomůcky (antivibrační rukavice, rukojeti). Ty ale nejsou příliš účinné. V praxi často zaváděné opatření spočívá v omezení doby, po kterou může člověk pracovat v poli vibrací. (Chundela, 2001, str. 101)

Pracovníci vystaveni přílišným vibracím, na rizikových pracovištích, jsou povinni se podrobovat pravidelným lékařským prohlídkám.

2.4.4 Mikroklimatické podmínky

Mikroklimatické podmínky (mezi něž řadíme zejména teplotu, vlhkost, rychlost proudění vzduchu, čistotu a tlak vzduchu) jsou velmi důležitým činitelem pracovního prostředí. Nevhodné mikroklimatické podmínky snižují pracovní pohodu člověka při práci, mohou snižovat jeho produktivitu a v krajních případech ohrožovat jeho zdraví.

Pro zajištění optimálního výkonu pracovníka je důležité dbát na tepelnou rovnováhu mezi pracovníkem a pracovním prostředím, ve kterém se nachází. Tepelná pohoda je závislá na teplotě vzduchu, stěn i povrchu pracovních předmětů a prostředků, na vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu. (Lhotský, 2005, str. 45) Jedním z nejdůležitějších mikroklimatických parametrů je rychlost proudění vzduchu. U pracovních činností v uzavřených prostorách je doporučována hodnota rychlosti proudění vzduchu 0,15 m/s. V uzavřených prostorách je také nutné zajistit dostatečnou výměnu vzduchu přirozeným nebo nuceným větráním. Množství vyměňovaného vzduchu závisí na vykonávané práci a její fyzické náročnosti. (Marek a Skřehot, 2009, str. 37-38)

Vlhkost vzduchu by se měla pohybovat v rozmezí 40 – 60%. Je zjištěno, že relativní vlhkost nižší než 20% vyvolává vysychání sliznic dýchacího ústrojí a pocit nepříjemného sucha a relativní vlhkost vzduchu vyšší než 80% může způsobovat tvorbu plísní a pocit dusna. (Marek a Skřehot, 2009, str. 39) Požadované vlhkosti lze dosáhnout klimatizací.

2.5 Profesiografie

Pro prvotní analýzu posouzení pracovního zatížení zaměstnanců a náročnosti práce je vhodné využít metodu profesiografie (kontrolní listy).

Kontrolní listy jsou vhodným prostředkem pro orientační hodnocení pracovních míst z ergonomického hlediska. Jde o soubor kritérií, která by měla být vzata v úvahu při porovnání s odpovídajícím legislativním opatřením. (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 221) Cílem profesiografie je stanovení optimální pracovní zátěže a prvků pracovního prostředí a také splnění požadavků kladených pracovním procesem. (Marek, Skřehot, 2009, str. 76)

Metoda profesiografie hodnotí na základě dílčích kritérií ergonomické požadavky a pracovní podmínky na pracovišti. Při aplikaci profesiografie se nejprve ohodnotí jednotlivá kritéria pomocí bodové škály 1 – 5, přičemž 1 představuje minimální zatížení a 5 maximální zatížení. Hodnotí se celková fyzická zátěž, namáhavost práce s ohledem na horní i dolní končetiny, pracovní poloha, prostor pro horní i dolní končetiny, požadavky na zrak, sluch, na proces

myšlení, dále jsou do hodnocení zahrnuty faktory jako rychlost práce, psychické nároky na jedince a vliv fyzikálních činitelů pracovního prostředí. Vyhodnocením kontrolních listů lze zjistit, jaké riziko plyne z vykonávané pracovní činnosti.

2.6 Ergonomické checklisty

Pro hodnocení ergonomických rizik lze využít ergonomické checklisty, vydané Státním zdravotním ústavem. Tyto checklisty se zaměřují převážně na rizika vedoucí k poškození pohybového aparátu.

Jsou v nich vysvětleny postupy a principy pro posuzování jednotlivých ergonomických rizik, obsahují metody, kterými lze hodnotit tato rizika. Hodnotí se pomocí tzv. orientačních checklistů (zahrnujících například základní ergonomická rizika, uspořádání pracovního místa, rizika související s lokální svalovou zátěží, pracovní polohy při práci a hodnocení pracovního místa) nebo pomocí checklistů pro posuzování základních ergonomických kritérií (vynakládání svalové síly, design pracovního nástroje apod.). Hodnotit lze také rizikové faktory pro jednotlivé části těla (ruce, zápěstí, lokty, ramena, hlava, krk) nebo lze provést subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci. (Hlávková a Valečková, 2007, str. 3)

2.7 Ergonomický audit

Dalším možným způsobem, jak vyhodnotit pracoviště z hlediska ergonomie, je provést ergonomický audit. Cílem ergonomického auditu je odhalit nedostatky na pracovištích a navrhnout optimální ergonomické uspořádání pracovního prostoru tak, aby byl co nejlépe přizpůsoben lidem, kteří na něm pracují.

Hodnocení lze provádět pro základní ergonomická kritéria na pracovišti, pro výšku pracovní roviny, dále lze zkoumat pracovní místo při práci vsedě i ve stoje, hodnotit sedadlo, zóny dosahu, manipulaci s břemenem, zorné vzdálenosti při práci, pracovní nástroje, pracovní pohyby, manipulaci s materiálem aj. Při analýze hodnocených kritérií se vychází z doporučených rozměrů (publikovaných v Nařízení vlády č. 361/2007 + v dodatečných předpisech upravujících toto nařízení). Doporučené rozměry se porovnávají se skutečně naměřenými rozměry a následně se stanovuje přijatelnost nebo nepřijatelnost naměřeného údaje.

2.8 RULA

RULA (Rapid Upper Limb Assessment) je metoda umožňující snadný výpočet pohybové zátěže u lidí, kteří pracují v podmínkách zvýšeného rizika zatížení krku a horních končetin.

(Stanton, 2005, kapitola 7.1) Tato metoda, používaná převážně při analýze opakující se práce, hodnotí míru potřeby nápravných opatření, které jsou potřeba pro snížení rizika vzniku kumulativních traumatických těžkostí horních končetin. (Křišťák, 2012)

Metoda RULA se zaměřuje na hodnocení krku, trupu, nohou a horních končetin, které zahrnují paže, předloktí a zápěstí. Do výsledného hodnocení je započítána i síla vynakládaná během pracovní činnosti a užití svalů (zda je pracovní poloha statická nebo dynamická).

Při praktické aplikaci metody se nejprve vybere postoj těla k hodnocení, ohodnotí se polohy horních končetin, stanoví se skóre „A“, ohodnotí se poloha krku, trupu a dolních končetin, z čehož vyjde skóre „B“, přiřadí se skóre pro svalové a silové zatížení pracovníka a výsledným sečtením se získá celkové skóre, na základě kterého je pracovní činnost přiřazena do kategorie. Z výsledného hodnocení vzejde informace, zda je pracovní poloha přijatelná, zda je potřebné provést určité změny ve vykonávání práce nebo zda je nutné okamžitě zastavit vykonávání takovéto činnosti.

3 CHARAKTERISTIKA PLÝTVÁNÍ

Plýtvání zdroji při výrobě produktů se vyskytuje v určité formě v každém podniku. Přitom plýtvání snižuje produktivitu, zvyšuje náklady, a to má dopad na celkový nižší zisk firmy. Proto je důležité jakékoli formy plýtvání odstraňovat nebo alespoň co nejvíce eliminovat. Eliminací činností plýtvání nesnížíme pouze náklady, ale zlepšíme také pracovní prostředí a případnou bezpečnost práce.

3.1 Definice plýtvání

Plýtvání je činnost, která je prováděna při realizaci produktu a vyráběnému výrobku nebo službě nepřidává žádnou hodnotu – nepodílí se na zvyšování zisku firmy. (Plýtvání, © 2005 – 2012) Bercaw definuje plýtvání jako činnost, která spotřebovává čas, místo nebo zdroje a nevytváří přitom hodnotu pro zákazníka. (2013, str. 226)

Podle Mašína a Vytlačila je plýtvání „*vše, co nepřidává produktu hodnotu anebo ho nepřibližuje zákazníkovi*“ (2000, str. 45)

Přidaná hodnota produktu nebo služby vzniká v následujících případech:

- když se fyzicky mění produkt nebo informace, tzn., že se naplňují očekávání zákazníka,
- zákazník je ochoten za daný výrobek nebo službu zaplatit,
- výrobek nebo služba je napoprvé vytvořena správně. (Stöhr, 2015)

Plýtváním můžeme nazvat také všechny vykonávané činnosti v podniku, které zvyšují firmní náklady. Zákazník za tyto činnosti platit nechce, protože nezvyšují hodnotu výrobku. Tím dochází k neefektivitě podniku a v konečném důsledku i ke snižování zisku.

3.2 7 + 1 druhů plýtvání

Toyota rozděluje plýtvání na 7 základních druhů, mezi které patří:

- 1) nadvýroba
- 2) čekání
- 3) nadbytečná manipulace
- 4) špatný pracovní postup (metoda)
- 5) vysoké zásoby

6) zbytečné pohyby

7) chyby pracovníků (Ohno, 1988 podle Mašina a Vytlačila, 2000, str. 46)

Tyto druhy plýtvání doplňuje často ještě osmý druh – nevyužitý lidský potenciál.

Nadvýroba

Nejhorším typem plýtvání je bezesporu nadbytečná výroba. Při nadprodukcí musí podnik vynakládat dodatečné náklady a musí nalézt místo pro skladování nadbytečných výrobků. Nadvýrobou rozumí Bercaw nejenom výrobu příliš mnoha produktů, ale také jejich příliš brzkou produkci. (2013, str. 7)

Čekání

Čekání způsobuje narušení toku výroby. (Bercaw, 2013, str. 8) Čekání představuje jednu z nejdůležitějších, ale zároveň také nejvíce viditelných forem plýtvání. Čekat můžeme téměř na cokoli – na materiál, na kontrolu, na informaci, na opravu nebo seřízení stroje.

Nadbytečná manipulace

Nejčastěji se ve firmách setkáme s plýtváním týkajícím se nadbytečné manipulace a transportu. Časté přenášení materiálu, náradí nebo jiných pracovních pomůcek z místa na místo, převoz zásob a rozpracované výroby - to vše lze definovat jako plýtvání, které nepřidává hodnotu pro zákazníka a mělo by být odstraněno.

Pro zabránění nadbytečné manipulace je vhodné uspořádat pracoviště tak, aby byl maximálně eliminován přenos materiálu. (Stöhr, 2015) Zbytečné manipulaci můžeme zabránit také umístěním věcí na jejich stále místo a redukcí manipulačních vzdáleností.

Špatný pracovní postup (metoda)

Špatný pracovní postup může způsobit potřebu dodatečné práce a spotřeby zdrojů. Špatným pracovním postupem se rozumí například nevhodná konstrukce výrobku nebo nástroje a navržení špatného materiálu. (Mašín a Vytlačil, 2000, str. 47) Nesprávnou metodou práce je

také provedení práce takovým způsobem, že je při jejím vykonávání vynakládáno více materiálových, lidských a jiných zdrojů, než je ve skutečnosti potřeba.

Vysoké zásoby

Hlavní problém zásob tkví ve vázanosti finančních prostředků. Na jejich udržování musí firma vynakládat další dodatečné náklady. Odstraněním zásob lze vždy zkrátit nebo zefektivnit výrobní proces.

Zbytečné pohyby

Při vykonávání pracovní činnosti dělají lidé často více pohybů, než je ve skutečnosti nezbytné. Mezi zbytečné pohyby patří například časté a zbytečné otáčení, natahování, ohýbání trupu těla, přehazování věcí z jedné ruky do druhé, vícenásobné odebrání a za krátkou chvíli opětovné položení předmětu. Tyto zbytečné pohyby souvisí často se špatným uspořádáním pracoviště nebo nesprávně vyhotoveným pracovním postupem. (Stöhr, 2015)

Chyby pracovníků

Chyby pracovníků se odráží ve zvyšování nákladů vlivem vykonávání dodatečně potřebných činností – vícenásobného transportu či manipulace, opakování operací a opakovaných kontrol. (Mašín a Vytlačil, 2000, str. 47) Jak uvádí Bercaw, vady vytváří plýtvání, protože mají za následek práci potřebnou pro jejich přepracování nebo opravu. (2013, str. 11)

Nevyužitý lidský potenciál

Velmi důležitou roli při eliminaci plýtvání hraje také poslední druh plýtvání – nevyužitý lidský potenciál. Firmy musí mít neustále na paměti, že právě lidé jsou nositelem cenných informací, znalostí, dovedností a zkušeností. Proto je velmi důležité umět tento potenciál správně využít.

4 METODY RACIONALIZACE A NORMOVÁNÍ PRÁCE

4.1 Snímek pracovního dne

Snímky pracovního dne, jako jedna z oblastí metod přímého měření práce, jsou velmi užitečným nástrojem pro analýzu současného stavu vykonávání pracovních operací. Metodou snímkování je možné přehledně a přesně identifikovat problémy vyskytující se na pracovišti při vykonávání pracovní činnosti a zjistit vytíženost pracovníků.

Snímkování pracovního dne probíhá formou zaznamenání veškeré spotřeby pracovního času pracovníka nebo skupiny více lidí při jejich nepřetržitém pozorování na pracovišti. Výhoda této metody spočívá v získání podrobných informací o tom, jakým způsobem je práce vykonávána a o průběhu času. Nevýhodou je psychická zátěž pozorovatele i pozorovaného, a také relativně velká časová náročnost analýzy. (Pavelka, 2009) Cílem snímku pracovního dne je identifikace druhů a velikostí spotřebovaného času za směnu, velikosti pracovních přestávek a identifikace příčin ztrát. (Lhotský, 2005, str. 66)

Při měření práce metodami přímého měření lze použít:

- snímek pracovního dne jednotlivce – pozorovatel provádí pozorování pouze jednoho pracovníka
- snímek pracovního dne čtyř – využívá se k analýze pracovní činnosti metodou pozorování skupiny pracovníků, kteří vykonávají společnou práci (například obsluha lisu)
- hromadný snímek pracovního dne – pozorování celkové spotřeby času současně až u 30 dělníků
- vlastní snímek pracovního dne – dělník si sám zaznamenává časové ztráty při práci, které vznikly technickými nebo organizačními nedostatky (Novák a Šlampořová, 2007, str. 38)

Postup analýzy snímku pracovního dne probíhá v 6 krocích: nejprve se vybere konkrétní pracovník, pozorovatel se seznámí s pracovištěm, na kterém bude provádět pozorování, vymezí si činnosti, které bude sledovat, stanoví počet snímků, následně provede měření a snímek vyhodnotí. (Pavelka, 2009)

Záznam časů při analyzování pomocí snímků pracovního dne se zapisuje do předem připraveného formuláře.

4.2 Metoda MOST

S rostoucí konkurencí roste i tlak na určení přesné výkonnosti lidí při práci, na precizní stanovení nákladů a správné plánování. Aby byl podnik schopen tyto veličiny správně spočítat, bylo nutné vyvinout metodu, která bude jednoduchá, precizní a zároveň rychlá ve výpočtu. Tato metoda se nazývá MOST a jejím autorem je Kjell Zandin. Metoda MOST (Maynard Operation Sequence Technique) představuje efektivní nástroj pro měření práce.

Při aplikaci této metody se vychází z poznatku, že: „*Přemísťování objektů sleduje určité konzistentně se opakující vzorce, jako je sáhnout, uchopit, přemístit a umístit objekt.*“ Tyto vzorce se označují v praxi také jako sekvence a jednotkami práce jsou základní aktivity, které se zabývají přemísťováním objektů. Pro přemístění objektů lze zvolit jeden ze dvou způsobů: objekty mohou být zvednuty a přemístěny volně prostorem nebo mohou být přemísťovány a udržovány v kontaktu s jiným povrchem. V praxi se lze běžně setkat také s použitím nástrojů nebo s přemísťováním objektů pomocí ručních jeřábů. (Mašín a Vytlačil, 2000, str. 107-109)

Aby mohla být analýza práce provedena co nejpodrobněji, nejrychleji a nejpresněji, byla vyvinuta víceúrovňová konstrukce systému MOST:

- Maxi-MOST – slouží k analýze operací, které trvají od méně než 2 minut po několik hodin, je nejméně přesný
- Basic-MOST – zahrnuje převážnou část operací, které trvají od několika sekund po 10 minut
- Mini-MOST – představuje nejpresnější analýzu pracovních operací s časy cyklů menších než 1,6 minuty (v praxi se nejčastěji používá pro operace trvající pouze 10s). (Mašín a Vytlačil, 2000, str. 117-118)

Sekvenční modely Basic MOST k popisu manuální práce:

- Obecné přemístění
 - nejčastěji používaný model využívající se pro přemístění objektů z jednoho místa na místo jiné volně prostorem
 - je složeno ze čtyř aktivit: A (akce na určitou vzdálenost), B (pohyb těla), G (získání kontroly), P (umístění)

- Řízené přemístění
 - užívá se k popisu aktivit při práci s pákou, klikou, stlačováním tlačítek, vypínačů nebo při posunování objektů po určité ploše
 - je složeno ze šesti aktivit: A, B, G (stejně jako u obecného přemístění) + M (řízený přesun), X (procesní čas), I (vyrovnání)
- Použití nástroje
 - model použitelný při manipulaci s nástroji – utahování, uvolňování, dělení, čištění, měření a pro některé mentální aktivity jako je čtení a myšlení
 - je složeno z jedenácti aktivit: A, B, G, A, B, P, *, A, B, P, A (místo * se doplňuje F pro činnost utáhnutí nebo L pro uvolnění). (Mašín a Vytlačil, 2000, str. 109-112)

Při stanovování spotřeby času je důležité zvolit u každé sekvence z datové tabulky správná čísla indexu. Pro vyjádření času pomocí systému MOST se používají speciální jednotky tzv. TMU (Time Measurement Units). Z těchto speciálních jednotek lze převedením na časové jednotky vypočítat celkovou spotřebu času dané činnosti. (např. pro Basic-MOST: 1 TMU = 0,036s)

5 METODA 5S

5.1 Podstata a důvody pro zavádění 5S

Program 5S představuje systém pro zavedení a udržování pořádku na pracovišti. Je to také souhrn základních kroků pro eliminaci plýtvání, které nacházíme neustále na pracovištích. Tato ucelená metoda standardizace a organizace pracoviště zahrnuje pravidelné kontroly pořádku a jejich vyhodnocování. Důraz je přitom kladen na neustálé zlepšování. Není pochyb, že bez správně fungující metody 5S není možné úspěšně provádět jakékoli zlepšování. Naopak fungující 5S zvyšuje kvalitu, bezpečnost na pracovišti a produktivitu. Při zavádění metody 5S je nesmírně důležité respektovat požadavky pracovníků, tak, aby pracoviště bylo uspořádáno podle jejich představ.

Důležitost zavádění metody 5S lze demonstrovat na následujících faktech:

- uklizený a čistý podnik má vyšší produktivitu,
- uklizený a čistý podnik produkuje méně defektů,
- uklizený a čistý podnik lépe plní termíny,
- uklizený a čistý podnik je mnohem bezpečnějším místem pro práci. (5S pro operátory, 2009, str. 12)

Dalšími pozitivními důvody pro zavedení metodiky 5S jsou:

- vizualizace a redukce plýtvání – pro zamezení nadbytku zásob na pracovištích se u zásob označí minimální a maximální hladiny zásob, zjednoduší se hledání věcí potřebných pro vykonání práce
- zlepšení materiálového toku - omezením plýtvání, které vzniká hledáním materiálu; zavedením vizualizace
- zlepšení kvality a bezpečnosti – čisté a vizualizované pracoviště je bezpečnější
- zlepšení podnikové kultury a postojů lidí - do realizace metody 5S jsou zapojeni všichni pracovníci, je třeba dát jim prostor, aby oni sami nejlépe posoudili, kde by měl být umístěn materiál, kde pro ně bude nejlepší odkládat nářadí apod.
- zlepšení pracovního prostředí - větší pocit sounáležitosti pracovníků s firmou, 5S dává možnost pracovníkovi podílet se na organizaci pracoviště a učiní tak pracovní prostředí příjemnějším

5.2 Kroky 5S

Jednotlivé kroky (pilíře) 5S byly vytvořeny z pěti japonských slov, které tyto principy popisují:

- 1) Seiri = separovat
- 2) Seiton = systematizovat
- 3) Seiso = stále čistit
- 4) Seiketsu = standardizovat
- 5) Shitsuke = sebedisciplína

5.2.1 1 krok – Separovat

Třídění znamená, že se z pracoviště odstraní všechny předměty, které nejsou pro současně vykonávané operace zapotřebí. (5S pro operátory, 2009, str. 13, 26) Cílem prvního kroku je roztřídit položky, které: musí být na pracovišti, mohou být odstraněné (hledá se alternativní místo uskladnění) a musí být odstraněné. (5S, ©2005-2012) Tímto se odstraní odpad, nepotřebné předměty, získá se prostor, zpřehlední se pracoviště a vytvoří se bezpečnější pracovní prostředí.

Položky třídíme podle četnosti použití takovým způsobem, že položky, které pracovníci potřebují minimálně jednou denně, musí zůstat na pracovišti, při frekvenci použití jednou týdně nebo párkrát měsíčně by měly zůstat blízko místa jejich použití, při použití položky jen několikrát za rok by měly být odneseny na vzdálený sklad a při použití ještě méně než jednou za rok, by měly být odstraněny. Pro sporné položky, u kterých nedokážeme ihned přesně určit, zda jsou potřebné či nikoli, popřípadě, zda jsou potřebné v tak velkém množství, použijeme červené (nebo žluté) kartičky.

Při označování předmětů červenými kartičkami postupujeme následovně: najdeme předmět, který chceme označit → vyplníme kartičku → kartičku i předmět nafotíme a uděláme záznam do karty pracoviště (5S, ©2005-2012) Položky označené červenou kartičkou se následně odstraní nebo přemístí. Pro snadnější nalezení červených kartiček evidujeme všechny položky označené červenou kartičkou v rejstříku červených štítků.

Znakem skutečného pokroku je, pokud je podnik po dokončení označování červenými kartičkami prázdný. Najednou získá podnik dostatek prostoru, který může využít. Pokud navíc je první pilíř dobře zaveden, sníží se problémy v celém procesu, zlepší se komunikace mezi

pracovníky a zvýší se kvalita výrobků i produktivita práce. (5S pro operátory, 2009, str. 27, 34)

5.2.2 2 krok – Systematizovat

Úkolem druhého kroku je najít místo pro uložení položek, které byly vyřizeny v prvním kroku. (5S, ©2005-2012) Druhý krok lze definovat také jako nastavení pořádku. Nastavení pořádku znamená, že se položky, které jsou potřebné, uspořádají tak, aby byly lehce použitelné, a označí se takovým způsobem, aby je mohl kdokoliv najít a použít je. Tím lze odstranit mnohé plýtvání, které vzniká při obtížích s užitím předmětů a jejich vracením. (5S pro operátory, 2009, str. 40) Cílem je redukovat čas hledání věcí, zkrátit vzdálenosti a zlepšit celkový přehled o tom, co je kde uloženo. Pro každou položku se ve druhém kroku vytvoří místo.

Pro identifikaci nejlepšího umístění položek je vhodné využít mapu 5S. Mapou 5S se vyhodnotí současné umístění součástek, nástrojů, zařízení a strojů. Nejprve se vytvoří mapa „před“, která vizualizuje umístění před zavedením druhého kroku, vyhodnotí se a následně po zavedení druhého kroku se vytvoří mapa 5S „poté“, která slouží také jako vývěsní tabule a znázorňuje standard umístění předmětů. (5S pro operátory, 2009, str. 48, 53)

Při určování míst pro jednotlivé položky je důležité zohlednit ekonomii pohybů a frekvenci používání této položky. (5S, ©2005-2012) Tyto položky se poté zaznačí i do layoutu pracoviště. Položky se za použití štítků vizuálně označí a vyznačí se u nich minimální a maximální velikost zásoby, aby se zabránilo nadbytečným zásobám.

5.2.3 3 krok – Stále čistit

Účelem třetího kroku je definovat oblasti, které je potřebné čistit. Stanoví se: co se bude čistit, kdo bude tuto činnost vykonávat, kdy, jak často a jaké prostředky k tomu bude používat. Při samotném čištění je potřeba mít na paměti, že čištění je formou kontroly. (5S, ©2005-2012) Veškeré činnosti čištění se následně promítnou do standardu čistého pracoviště, v kterém je také stanovena zodpovědnost konkrétních pracovníků za úklid. Méně časté čistící činnosti je vhodné rotovat mezi pracovníky, popřípadě mezi směnami.

Důležitost třetího pilíře lze vidět také ve výskytu problémů, se kterými se firmy setkávají v případě, že nemají správně nastavený 3 krok. Mezi tyto problémy patří:

- špinavá okna, díky kterým prochází na pracoviště příliš málo slunečního světla, což může vést ke špatné morálce a neefektivní práci
- louže oleje a vody, které mohou způsobit uklouznutí a zranění
- stroje, které vlivem zanedbané údržby mohou špatně fungovat. Vlivem špatného fungování se mohou kazit nebo být i nebezpečné, případně mohou vést ke zpoždění dodávek
- špony a třísky, které se mohou dostat do procesů výroby a montáže, a tím mohou vést k defektům. (5S pro operátory, 2009, str. 59)

5.2.4 4 krok – Standardizovat

Cílem čtvrtého kroku je vytvořit standard pracoviště a zajistit jeho dodržování tak, aby se zabránilo nedbalostem. (5S, ©2005-2012) Standard je pravidlo, které musí všichni lidé v organizaci dodržovat. Při tvorbě standardu je nutné dbát na to, aby byl konkrétní a věcný.

Standardizace je výsledek, který existuje v případě, že jsou správně nastaveny první tři pilíře. Při nezavedené nebo nesprávně zavedené standardizaci se podnik ocitá opět v nevyhovujícím stavu, nepotřebné součástky leží opět poházené v okolí výrobního zařízení, místa pro uskladnění jsou opět neuspořádaná, špony padají na podlahu a musí být zametány. (5S pro operátory, 2009, str. 70-71)

Standardizaci je vhodné zavádět třemi kroky, díky kterým se z činností separace, systematizace a stálého čištění stanou návyky. Tyto kroky zahrnují:

- rozhodnutí, kdo je za které činnosti zodpovědný vzhledem k zachování předchozích 3S,
- zabránění opětovnému zhoršení tím, že se povinnosti údržby v předchozích 3S začlení do pravidelných pracovních činností,
- kontrolu správnosti udržování předchozích 3S. (5S pro operátory, 2009, str. 71)

5.2.5 5 krok – Sebedisciplína

Pátým a zároveň posledním krokem metody 5S je sebedisciplína a zlepšování současného stavu. V rámci tohoto kroku jsou prováděny pravidelné audity a realizovány doplňující školení. Tímto krokem se u pracovníků prohlubuje smysl pro pořádek, přesnost a preciznost. (5S, ©2005-2012) Poslední pilíř se od předchozích čtyř pilířů značně liší. Výsledky pátého kroku nejsou viditelné a nemohou být ani měřeny. Na jeho přítomnost ukazuje pouze chování lidí a jejich závazek udržet nový stav pracoviště. O to je však tento pilíř důležitější,

neboť „bez závazku zachovat přínosy činností 5S se zavedení prvních čtyř pilířů rychle rozpadne.“ (5S pro operátory, 2009, str. 89, 91)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.

Meopta – optika, s.r.o. je nadnárodní společnost zabývající se výzkumem, vývojem, výrobou a montáží opto-mechanických součástí určených pro průmyslový, vojenský a spotřební trh. Do výrobního portfolia společnosti Meopta - optika lze zařadit například puškohledy, kolimátory, binokuláry nebo spektivy.

Meopta sídlí ve dvou zemích – v České republice a ve Spojených státech amerických. Sídlem České republiky je Přerov, kde pracuje více než 2200 zaměstnanců na pozicích ve výzkumu a vývoji, ve výrobě optických a mechanických součástí, na montáži a v administrativě. Meopta U.S.A., Inc. sídlí na Long Islandu v New Yorku a zabývá se výrobou a montáží součástek pro letecký průmysl a sportovní optiku. Meopta, U.S.A. zaměstnává celkem asi 120 kvalifikovaných zaměstnanců.

Společnost Meopta – optika vlastní certifikát řízení jakosti ISO 9001, certifikát ISO 14001 a certifikát splnění požadavků českých obranných standardů AQAP 2110.

Firma Meopta si plně uvědomuje svoji společenskou zodpovědnost, proto do své firemní strategie zahrnuje nejen sociální a ekonomické aktivity, ale také aktivity týkající se ochrany životního prostředí. Sponzoruje sportovní události (například biatlon) a přispívá na charitativní účely.

6.1 Historie společnosti

Níže uvádím přehled nejvýznamnějších historických mezníků společnosti:

- | | |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1933 | V Přerově byla založena Ing. Aloisem Benešem a Dr. Mazurkem firma Optikotechna. Dr. Mazurek, profesor fyziky, zkonstruoval první československý zvětšovací objektiv. |
| 1933 – 1935 | Výroba Optikotechny je vybavována zvětšovacími přístroji a objektivy. |
| 1935 – 1938 | Optikotechna dodává optické přístroje pro Československou armádu. Společnost kupuje Česká Zbrojovka, která výrazně rozšiřuje výrobu v Přerově. |
| 1939 - 1945 | Optikotechna je donucena dodávat vojenské optické přístroje pro německou armádu. |
| 1946 | Přejmenování Optikotechny na národní podnik Meopta. |

- 1947 – 1970 Meopta se stává jedním z největších výrobců zvětšovacích přístrojů na světě a současně jediným výrobcem kinoprojektorů ve střední a východní Evropě.
- 1953 Založení Ústavu vývoje optiky a jemné mechaniky v Přerově.
- 1958 Meopta získává zlatou medaili Grand Prix v Bruselu za své fotoaparáty a kinoprojektor.
- 1971 Výrazný nárůst vojenské výroby (až 75% obratu) – pro armády Varšavské smlouvy.
- 1988 Objem vojenské výroby klesá.
- 1990 Pokles vojenské výroby na nulu. Rozdělení společnosti na dceřiné akciové společnosti a restrukturalizace.
- 1992 Meopta, jako plně privatizovaná společnost, se stává jediným optickým výrobcem v Československu.
- 1992 – 2003 Restrukturalizace společnosti a bližší spolupráce s americkou společností TCI New York.
- 2004 Vzniká jedna akciová společnost Meopta – optika, a.s.
- 2005 Změna právní formy na Meopta – optika, s.r.o. a přejmenování společnosti TCI New York na Meopta U.S.A., Inc.
- 2010 Investice do rozvoje firmy a nových technologií. Rekonstrukce a modernizace výzkumného a vývojového centra. (Historie, © 2013)

6.2 Vize společnosti

Společnost Meopta se chce stát světovým lídrem v poskytování inovativních řešení zaměřených na oblasti zobrazovacích a osvětlovacích systémů pro spotřebitelský, vojenský a také průmyslový trh. Při návrzích, vývoji, výrobě, ale i testování vychází Meopta z dlouhodobé tradice. Firma se snaží neustálým zlepšováním technologií, kvality a řízení procesů zvyšovat přidanou hodnotu svých výrobků, a tím si také udržuje nadstandartní vztahy se svými zákazníky a dodavateli. (Vize, © 2013)



meopta LEPŠÍ POHLED NA SVĚT

Vize společnosti

Meopta bude světovým lídrem v poskytování inovativních řešení určených pro specifické trhy zaměřené na

ZOBRAZOVACÍ A OSVĚTLOVACÍ SYSTÉMY

v oblastech:

SPOTŘEBNÍCH
PRŮMYSLOVÝCH
VOJENSKÝCH

aplikací.

Usilujeme o dokonalost zvyšováním objemu přidané hodnoty našich výrobků a o růst hodnoty firmy stálým zlepšováním následujících oblastí:

Spokojenost zákazníků	Řízení procesů a kvality	Řízení dodavatelských řetězců
Technologie	Zapojení zaměstnanců	Rozvoj znalostí a dovedností
Zodpovědnost vůči životnímu prostředí	Firemní infrastruktura	Společenská odpovědnost

Obr. 12 - Vize společnosti (Vize, © 2013)

7 ANALYZOVANÁ PRACOVIŠTĚ

7.1 Analyzovaná pracoviště

Mezi analyzovaná pracoviště patří vrchní dílna ruční úpravy a spodní dílna ruční úpravy. Na obou zmiňovaných dílnách jsou vykonávány podobné pracovní operace – odjehlování, zabrušování, začišťování nejrůznějších komponentů, například puškohledů nebo kroužků objektivů. Samozřejmostí při vykonávané práci je neustálá vizuální kontrola správnosti prováděné operace.

Zaměstnanci ruční úpravy používají k výkonu své pracovní činnosti mnoho pracovních nástrojů: nejrůznější druhy škrabek, měřidla, brusky, pilníky na broušení, ruční hřebínky na pročištění závitů, škrabáky na odjehlování otvorů a nástroje na čištění a ofoukávání již odjehlených a zabroušených komponentů. Některé z používaných nástrojů jsou opatřeny bužirkami, aby úchop těchto nástrojů nebyl pro zaměstnance tak nepříjemný a tvrdý.

Při výkonu některých pracovních činností používají zaměstnanci osobní ochranné pomůcky, jako jsou ochranné brýle (při broušení na bruskách) nebo také zvětšovací lupy.



Obr. 14 – Škrabky na železo (Vlastní zpracování)



Obr. 13 - Bruska na odjehlování (Vlastní zpracování)

7.1.1 Vrchní dílna ruční úpravy

Na vrchní dílně ruční úpravy (v patře haly) pracuje na ranní směně současně 11 pracovníků (pouze ženy).

Zhodnocení mikroklimatických podmínek:

Teplota – pro práci spojenou s lehkou manuální činností rukou a paží je doporučována teplota okolo 20 +/- 2°C. V letních měsících je na vrchní dílně sice tepleji, než je doporučovaná hodnota, ale hygienický limit pro tuto práci je udáván v rozmezí 18°C – 27°C. I přesto, že

mají zaměstnanci vrchní ruční úpravy pocit, že je na jejich pracovišti příliš teplo, je uvedené pracoviště v souladu s normou. Pro větší spokojenost a pohodu zaměstnanců při práci však lze tuto situaci řešit klimatizací nebo alespoň větráky.

Proudění vzduchu – je dle subjektivního hodnocení v normě (0,15m/s).

Prašnost – na dílně vrchní ruční úpravy se nevyskytuje vyšší koncentrace prachu.

Hlučnost – na dílně vrchní ruční úpravy se nevyskytují ve velké míře zdroje hluku. Stav této dílny z hlediska míry hluku je naprosto vyhovující.

Osvětlení – při umělém osvětlení a současně také za podmínek přirozeného osvětlení z bočních oken bylo naměřeno 950 lx. Tato hodnota je nadmíru vyhovující i pro velmi jemnou zrakově náročnou práci, která je zde prováděna.

7.1.2 Spodní dílna ruční úpravy

Na spodní dílně ruční úpravy pracuje celkem 21 zaměstnanců (ženy i muži) na ranní směně. Spodní dílna se skládá ze dvou místností – většího pracoviště, ve kterém zaměstnanci standardně pracují a menší místnosti pro brusky s celkem 8 bruskami, která je z důvodu vyšší koncentrace prachu a hluku oddělena od standardního pracovního prostoru zaměstnanců dveřmi.

Zhodnocení mikroklimatických podmínek:

Teplota – pro práci spojenou s lehkou manuální prací rukou a paží je doporučována teplota okolo $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, která je většinou na pracovišti dosahována. Hygienický limit je dokonce udáván v rozpětí $18^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$. I přesto, že si tedy zaměstnanci spodní dílny ruční úpravy stěžují (na rozdíl od jejich kolegů z vrchní dílny) na chladnější podmínky při práci, je uvedené pracoviště v souladu s normou.

Proudění vzduchu – je dle subjektivního hodnocení v normě (0,15m/s).

Prašnost - spodní dílna ruční úpravy disponuje vyšší koncentrací prachu než vrchní dílna, což je způsobeno převážně větším počtem brusek, nacházejících se nejenom v uzavřeném prostoru, ale také na samotném pracovišti. Pracovníci mají za úkol vyklepávat filtry u odsávání, toto však někteří jedinci nedodržují a vlivem přeplněných filtrů se prach dostává do ovzduší. Domnívám se také, že intenzita odsávání z brusek není dostatečná a doporučovala bych provést šetření.

Kromě brusek lze za zdroje prachu považovat květiny na stolech zaměstnanců, staré a již opotřeбенé čalouněné židle, na kterých se usazuje prach, zaprášené ventilátory na stolech a svítidla umístěná vysoko nad pracovními stoly, které nikdo nečistí.

Hlučnost – Hluk byl na spodní dílně ruční úpravy měřen v nedávné době a bylo zjištěno, že naměřená hladina hluku je v souladu s Nařízením Vlády (dosahuje max. 85dB). I přesto však považují hladinu hluku za dosti vysokou a nepříjemnou, a doporučila bych zaměstnancům používat alespoň osobní ochranné prostředky ve formě ušních zátek.

Osvětlení – dle provedeného měření luxmetrem dopadá na spodní dílnu ruční úpravy jen velmi málo světla. Při umělém osvětlení (pod světelným zdrojem) bylo naměřeno pouze 130 lx, což je naprosto nevyhovující hodnota. Bez umělého osvětlení, pouze s přirozeným světlem bylo naměřeno dokonce pouze 60 lx. Zdrojem přirozeného světla na této dílně jsou pouze 3 světlíky, které ale ani zdaleka nedokáží osvětlit prostor dílny. Minimální hodnota světelného toku při osvětlení umělým zdrojem na pracovišti činí 200 lx, přičemž při výkonu jemné manuální práce se zrakovou náročností se doporučuje až 500 lx.

Je známo, že intenzita osvětlení se mění v závislosti na čase a také na ročním období. Proto bylo na této dílně ještě o pár měsíců později provedeno druhé měření luxmetrem. Měření bylo provedeno na třech vytipovaných pracovních stolech zaměstnanců pod zářivkami a současně za přítomnosti denního osvětlení. Naměřené hodnoty byly 130 lx, 150 lx a 800 lx. Je tedy zřejmé, že osvětlení na této dílně v převážné většině případů nevyhovovalo. Z tohoto důvodu doporučuji investovat do osvětlení této dílny.

7.2 Posouzení možnosti sloučení dvou lokací ručních úprav do jednoho pracoviště

Pro možnost sloučení byly vytipovány celkem 4 lokace: prostor ruční úpravy v patře, pečárka, denní místnost vedle lakovny a prostor vedle přípravy lakování. U těchto prostor jsem se zaměřila na posouzení celkové výměry, světelných podmínek, klimatických podmínek, přístupnosti z hlediska navážení materiálu a odvozu na další operaci. U vyhovujícího prostoru budou následně v projektové části této práce vyčísleny náklady na jeho úpravu.

Při posuzování možnosti sloučení dvou dílen ručních úprav do jedné je nezbytné, aby výměra vhodných prostor byla alespoň **cca 160 m²** (při předpokladu, že budou všichni zaměstnanci pracovat pouze na ranní směně, jako doposud) a **cca 130 m²** (při předpokladu rozdělení zaměstnanců na polovinu – 16 lidí na ranní směnu, 16 lidí na odpolední směnu), neboť:

- výměra nezastavěného prostoru pro 32 lidí (pouze ranní směna): *minimálně* $64m^2$ ($2m^2/1$ osobu), lépe však $160m^2$ ($5m^2/1$ osobu)
 - výměra nezastavěného prostoru pro 16 lidí (ranní + odpolední směna): *minimálně* $32m^2$ ($2m^2/1$ osobu), lépe však $80m^2$ ($5m^2/1$ osobu)
 - při ponechání současných pracovních stolů o výměře $147 \times 70,5cm$: pro 32 lidí \rightarrow cca $33,2m^2$, pracovní stoly pro 16 lidí $\rightarrow 16,6m^2$
 - místo pro brusky (nejlépe oddělená uzavřená místnost): $3 \times 6m = 18m^2$
 - odkládací prostor na materiál a pro hotovou výrobu: alespoň $5 \times 5m = 25m^2$
 - místo pro technologa a kontrolora kvality, kteří nyní sedí na spodní dílně ruční úpravy: ideálně $12m^2$
- + prostor pro osobní skříňky zaměstnanců, odkládací pracovní plochu (na prázdné obaly, na krabice), umyvadlo, odpadkové koše aj. (odhadem cca do $10m^2$)

7.2.1 Prostor ruční úpravy v patře

Jedná se o prostor vrchní dílny ruční úpravy, ve kterém v současné době pracuje 11 zaměstnankyň ruční úpravy. Na tento prostor navazují další dvě malé místnosti s chodbou.

Výměra: Po spojení prostoru ručního pracoviště (pouze $66m^2$) s dalšími dvěma malými místnostmi a úzkou chodbou by celková výměra činila pouze cca $100m^2$, není tedy vhodná pro případné sloučení a přestěhování pracovníků ručních úprav.

Mikroklimatické a světelné podmínky vrchní ruční dílny byly již popsány v kapitole 7.1.1.

Tato dílna není navíc vhodná z hlediska navážení materiálu, neboť se nachází v patře a těžší materiál musí být do dílny navážen výtahem.

7.2.2 Pecárka

Výměra: Po spojení prostoru Pecárky ($160m^2$) a dvou do ní náležejících prostor, které v současnosti slouží jako odkladné prostory, by celková výměra činila cca $208m^2$. Z pohledu výměry je tento prostor vhodný, uzavřená odkladná místnost by mohla být navíc využita jako prostor pro brusky.

Osvětlení: Pecárka je místnost nacházející se uprostřed haly, nedisponuje proto okny po bočních stranách stěn. Denní osvětlení je zde zajištěno pouze světlíky, pod kterými bylo naměřeno 180 lx. Tato hodnota je nedostačující, v případě přestěhování zaměstnanců do tohoto prostoru by se musela Pecárka přisvětlit umělým osvětlením, například v podobě zářivek.

Mikroklimatické podmínky: Pecárka je umístěna v prostoru dílny, ve kterém není velká koncentrace prachu, ani hluku. Problém by však mohl nastat s prouděním vzduchu, který zde prakticky neproudí. Dle subjektivního hodnocení je v této místnosti opravdu velké teplo, které by se taktéž muselo nějakým způsobem regulovat. Problém s teplotou a prouděním vzduchu by se však daly snadno vyřešit pootevřením světlíků, popřípadě zavedením vzduchotechniky nebo klimatizace.

Z hlediska navážení materiálu je Pecárka umístěna na dobře dostupném místě.

Tento prostor nedoporučuji ke sloučení dílen ručních úprav z důvodu vysokých investic, které by musela společnost Meopta – optika uhradit pro zlepšení mikroklimatických podmínek.

7.2.3 Denní místnost vedle lakovny

Výměra: Denní místnost vedle lakovny má cca 155 m², výměra tedy odpovídá požadavkům na minimální plochu nutnou pro přestěhování zaměstnanců.

Osvětlení: I z hlediska světelných podmínek je tento prostor zcela v pořádku. V denní místnosti se nachází 4 velká okna, světlíky a minimum umělého osvětlení – pouze 1 zářivka na boční straně místnosti, a i přesto zde byla naměřena hodnota osvětlení 215 lx, což je dostatečná hodnota. Navíc při dosvícení této místnosti dalšími zářivkami by byla denní místnost z hlediska osvětlení naprosto ideální i pro zrakově náročnou práci.

Mikroklimatické podmínky: Teplota i proudění vzduchu v prostoru denní místnosti jsou v souladu s normou. V případě přestěhování brusek do tohoto prostoru, by však brusky musely být kvůli koncentraci prachu striktně odděleny od lakovny, která s denní místností sousedí. Sousedící lakovna je navíc dost hlučný prostor, což by mohlo narušovat pracovní pohodu zaměstnanců ruční úpravy při práci.

Z hlediska navážení materiálu je denní místnost vedle lakovny umístěna na dobře dostupném místě.

Z důvodu hlučného pracoviště sousedící lakovny nedoporučuji tento prostor pro případné stěhování.

7.2.4 Prostor vedle přípravy lakování

Výměra: Jedná se o velmi malý prostor (pouze cca 73m²) nacházející se vzadu v okrajové části haly.

Mikroklimatické podmínky: Podmínky týkající se teploty, hlučnosti, prašnosti i proudění vzduchu jsou v tomto prostoru vyhovující.

Osvětlení: Z hlediska osvětlení je tento prostor pro vykonávání jemné manuální práce se zrakovou náročností naprosto ideální, nachází se zde asi 9 velkých oken, díky kterým bylo naměřeno (pouze za přítomnosti denního, přirozeného osvětlení) 360 lx, což je vyhovující hodnota i pro jemnou manuální práci se zvýšenými požadavky na zrak. Tento prostor je vybaven zářivkami, které jsou však již dosti zastaralé a rezavé, pro dosvícení pracoviště by musely být pořízeny nové zářivky.

Prostor vedle přípravy lakování není vhodný k přestěhování pouze z důvodu malé výměry a z důvodu špatné dostupnosti z hlediska navážení materiálu.

8 PRVOTNÍ ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA DÍLNÁCH RUČNÍCH ÚPRAV

8.1 Identifikace plýtvání

V rámci analýzy současného stavu pracovišť ručních úprav jsem se zaměřila jako první na identifikaci možných druhů plýtvání, které se na pracovištích ručních úprav vyskytují.

Nadvýroba

Plýtvání formou nadprodukce se v analyzovaných dílnách nevyskytovalo, neboť společnost vyrábí podle požadavků svých zákazníků a jim udaných termínů. Spíše než s nadvýrobou jsem se setkala se zcela opačným problémem – vzhledem k úbytku množství práce (nebo čekání na dokončení předchozích operací) si zaměstnanci rozvrhovali práci tak, aby jim vystačila na celou směnu (z tohoto důvodu pracovali záměrně pomaleji).

Čekání

Plýtvání ve formě čekání bylo často velmi zřejmé a viditelné. Při nedostatečném porozumění novým pracovním postupům (podle informací získaných od samotných pracovníků asi v 10 % případů) čekají pracovníci na technologa, který jim daný pracovní postup vysvětluje. V případě, že zaměstnanci potřebují ke své práci nářadí z výdejny, musí počkat na mistra, aby vypsál žádanku, na základě které jim je nářadí ve výdejně vydáno. Ačkoli pracovníci mají většinou na svých pracovištích již předepsané žádanky s podpisem mistra, stává se, že není vypsán dostatečný počet žádanek a zaměstnanci tak musí čekat na podpis.

Nadbytečná manipulace

Manipulace materiálu do patra vrchní dílny ruční úpravy je složitější než do spodní dílny. Převážná část těžších komponentů je na pracoviště vrchní ruční úpravy dopravována výtahem.

Špatný pracovní postup (metoda)

Jako značný problém vidím nedostatečnou komunikaci mezi pracovníky ruční úpravy a ostatními do procesu zainteresovanými osobami (mistrem, plánovačkou, technologem), a s tím spojenou neznalost vykonávané práce. Pracovníci ruční úpravy ve většině případů neví, co vlastně opracovávají.

Vysoké zásoby

Na dílnách ručních úprav se nevyskytovalo plýtvání ve formě vysokých zásob. Materiál pro tyto dílny se z důvodu eliminace nadzásobení pracoviště a z důvodu čekání komponentů na předchozích výrobních operacích naváží několikrát denně.

Zbytečné pohyby

Pracovníci ruční úpravy vykonávají zbytečné pohyby při půjčování nástrojů od svých kolegů, neboť dražšími a méně často používanými nástroji nejsou vybaveni všichni zaměstnanci ručních dílen. Další nadbytečné pohyby vnímám v chůzi z vrchní dílny ruční úpravy směrem dolů po schodech k regálu, na který se odkládají hotové výrobky. Tento regál je pro ruční pracoviště příliš daleko. Občasné zbytečné pohyby pracovníků lze spatřovat také při hledání průvodek.

Chyby pracovníků

Po dokončení pracovní operace byl několikrát objevený zapomenutý kus již odjehleného nebo zabroušeného komponentu, díky němuž museli pracovníci vypisovat dodatečnou dokumentaci jen pro tento kus a jít tuto rozpracovanou výrobu odložit na regál s opracovanými výrobky. Chybou špatného opracování komponentů na předchozí operaci (způsobeného často použitím tupého nástroje na frézování nebo špatným seřízením stroje) jsou zaměstnanci nuceni vynakládat daleko větší sílu při začišťování nebo zabrušování komponentů. Díky tomu jsou zaměstnanci nuceni více namáhat prsty, které je poté bolí.

Nevyužitý lidský potenciál

Na pracovištích ručních úprav chybí dle mého názoru velmi zásadní dovednostní matice, díky které může mít mistr daleko lepší přehled o možnosti zastoupení jednotlivých pracovníků v případech, kdy pracovník nepřijde do práce nebo je nemocný. Tato matice může sloužit také jako podklad pro různá dodatková ohodnocení pracovníků.

Jako plýtvání lidským potenciálem vnímám ztráty nových a často jedinečných nápadů pracovníků, kteří nemají sebemenší zájem své nápady sdílet, přestože mohou být firmou finančně oceněny. Ve společnosti je zaveden tzv. „idea systém“ – motivační systém pro zaměstnance určený pro sdílení podnětných nápadů a námětů, v rámci kterých jsou vybrané nápady finančně odměněny, avšak zaměstnancům chybí bohužel jakákoliv motivace ke sdílení nápadů.

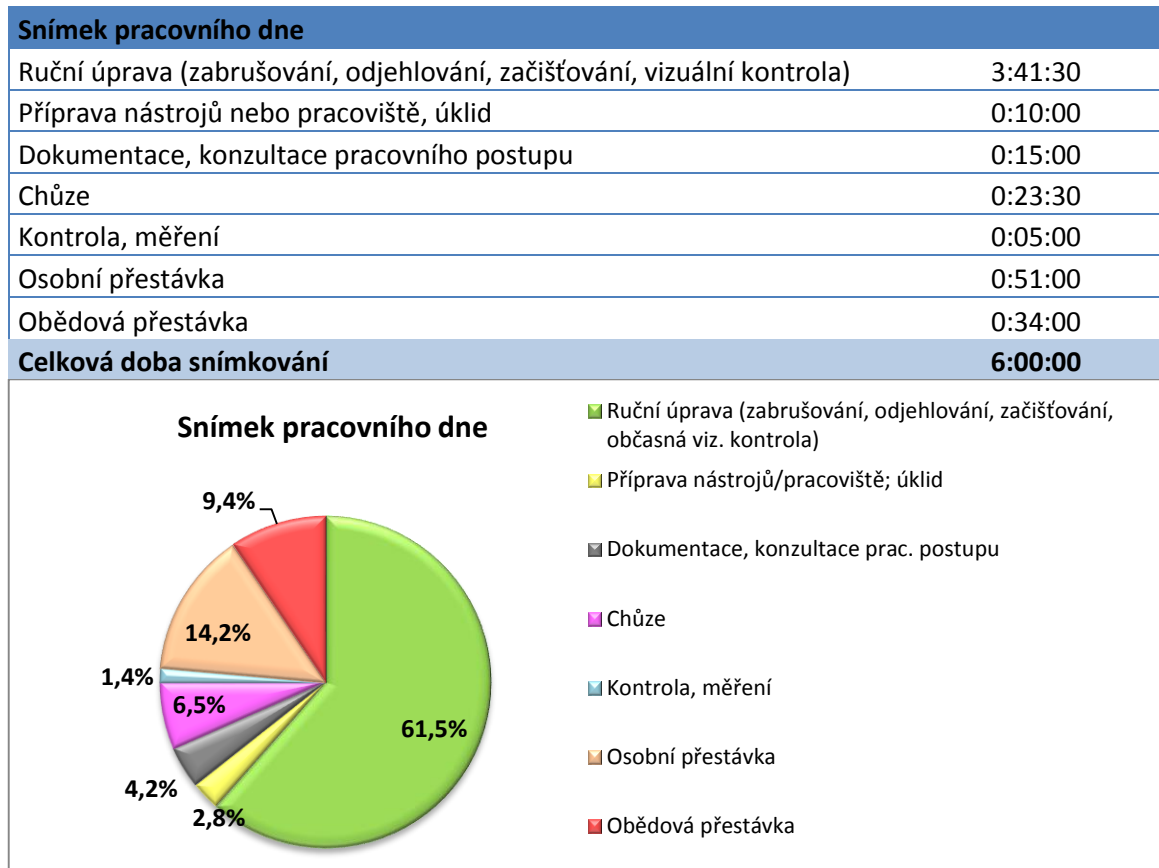
Od dubna tohoto roku zavádí společnost Meopta – optika nový systém odměňování, na základě kterého budou zaměstnanci odměňováni za přínos pro společnost. Pokud daný pracovník firmě uspoří větší finanční částku, bude i on náležitě odměněn. Finanční odměny budou daleko vyšší než v minulosti, a proto si společnost od tohoto kroku slibuje výrazný nárůst zlepšovacích návrhů.

8.2 Hromadný snímek pracovního dne

Pro komplexnější zhodnocení analýzy současného stavu vykonávání pracovních činností na dílnách ručních úprav byl proveden hromadný snímek pracovního dne pro 2 pracovnice ruční úpravy. Obě pracovnice vykonávaly během snímkování převážně ruční operace, jako je zabrušování, odjehlování a začišťování. Vzhledem k vykonávání velmi detailní práce byla nutná častá vizuální kontrola, studium dokumentace nebo konzultace správnosti vykonávání pracovního postupu. Provádění práce probíhalo po celou dobu velmi podobně, a proto nebylo nutné snímkovat po celou osmihodinovou směnu. K objektivnímu zhodnocení analýzy postačilo souběžné šestihodinové snímkování pracovnic.

8.2.1 Snímek pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 1

Tab. 6 – Vyhodnocení snímku pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 1 (Vlastní zpracování)



Obr. 15 – Snímek pracovního dne - pracovnice ruční úpravy č. 1 (Vlastní zpracování)

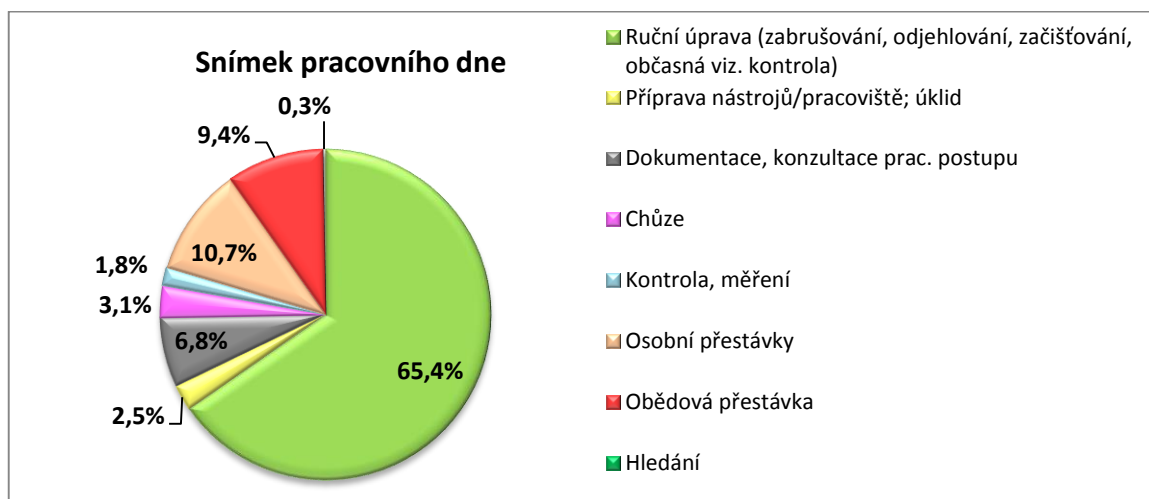
Jak lze vyčíst z tabulky a obrázku, pracovnice ruční úpravy č. 1 vykonávala nejčastěji operace přímo související s ruční úpravou. Tyto operace vykonávala v 61,5% případů. Druhý nejvyšší čas tvoří osobní přestávky této zaměstnankyně, které jí v součtu činily dokonce 51 minut. Do této doby byly započítány osobní telefonní hovory pracovnice, odpočinkové přestávky, snídaňová přestávka, chůze na toalety a mimopracovní diskuse s ostatními pracovníci ruční úpravy. Relativně velký podíl na neproduktivních činnostech má také chůze pracovnice, která činila celkem 6,5%. Jednalo se převážně o chůzi pro pracovní nástroje (často půjčované od jiných zaměstnankyň ruční úpravy), chůzi spojenou s přípravou pracoviště na upravování jiné komponenty a o chůzi za účelem zkontrolování správnosti prováděné operace u prvních pěti kusů opracovaných komponent.

Poměr neproduktivních časů je u této zaměstnankyně značně vysoký. **Neproduktivní časy z celkové doby snímkování** (chůze, osobní přestávky, obědová přestávka a dokumentace) činily **2 hodiny 3 minuty a 30 s (tj. 34%)** – tedy třetina celkového času.

8.2.2 Snímek pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 2

Tab. 7 - Vyhodnocení snímku pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 2 (Vlastní zpracování)

Snímek pracovního dne	
Ruční úprava (zabrušování, odjehlování, začišťování, vizuální kontrola)	3:55:30
Příprava nástrojů/pracoviště; úklid	0:09:00
Dokumentace, konzultace pracovního postupu	0:24:30
Chůze	0:11:00
Kontrola, měření	0:06:30
Osobní přestávky	0:38:30
Obědová přestávka	0:34:00
Hledání	0:01:00
Celková doba snímkování	6:00:00



Obr. 16 - Snímek pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 2 (Vlastní zpracování)

Pracovnice ruční úpravy č. 2 byla při výkonu své práce produktivnější než její kolegyně. Operace spojené s ruční úpravou vykonávala celkem v 65,4% činností. Osobní přestávky této zaměstnankyně byly o 12,5 minuty kratší než u její kolegyně, celkem činily 10,7% z celkové doby snímkování. Také chůze pro nástroje byla u této pracovnice kratší, činila pouze 11 minut, tj. 3,1% z celkové doby snímkování. Delší dobu však strávila činnostmi týkající

se dokumentace, jako byly studium pracovního postupu, vyplňování kontrolních listů a kontrolace správnosti prováděné operace.

Poměr neproduktivních časů je u této zaměstnankyně nižší než u pracovnice ruční úpravy č. 1. **Neproduktivní časy z celkové doby snímkování** (chůze, osobní přestávky, obědová přestávka a dokumentace) činily **1 hodinu a 49 minut (tj. 30,3%)**, což je asi o 15 min méně než u předchozí zaměstnankyně.

8.3 Analýza 5S a vizualizace na pracovištích

Z důvodu hromadění osobních a nepotřebných věcí na obou pracovištích ručních úprav jsem se rozhodla pro provedení analýzy z pohledu uspořádání a organizace pracoviště, na kterou bude navazovat zavedení metody 5S spolu s počátečním zaškolením zaměstnanců ruční úpravy na tuto metodu.

Pracoviště vrchní i spodní ruční dílny je neuklizené, nachází se na nich mnoho pro výrobu nepotřebných předmětů a vybavení, a už na první pohled působí pracoviště neuklizeně. Nepoužívané předměty a odpad lze nalézt na odlehlých nebo hůře dostupných místech, například za stroji, pod stoly nebo za skříněmi. Nářadí a pracovní pomůcky jsou v šuplících pracovních stolů zaměstnanců poházeny, stejně jako společné regály a skřínky skrývající mnoho nepotřebných položek.

Některé pracovní stoly a skřínky zaměstnanců nejsou nijak označeny, taktéž chemikálie nejsou vždy správně označené, a v některých případech jsou v naprosto nevyhovujících obalech (například ve skleněné láhvi s víčkem od marmelády). Na pracovištích nenajdeme žádný box, ve kterém by byly uskladněny pracovní rukavice. Pracovní rukavice jsou volně položeny na skřínce u dveří do spodní dílny. Na pracovišti spodní dílny lze nalézt také staré rádio s neplatnou elektro revizí. Dřevěné podložky pod nohy a ochranné pracovní štíty používané při broušení na bruskách jsou zaprášené, taktéž ventilátory – některým chybí dokonce i přední kryt, což je z hlediska bezpečnosti naprosto nepřijatelné. Na spodní dílně ruční úpravy se zaměstnanci brání prochladnutí a průvanu rozložením kartonů a nejrůznějších dřevěných zástěn, které jsou ale dosti zaprášené a ve špatném stavu. Dalším nedostatkem je koš na odpadky, který není uzavíratelný.

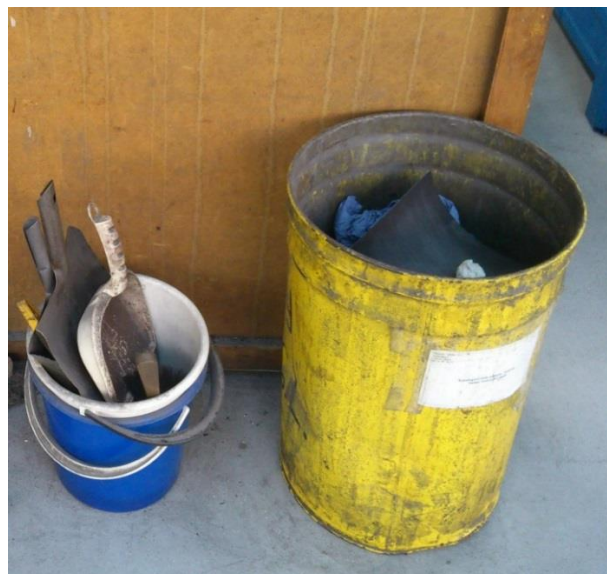
Podlaha je na pracovišti vrchní dílny vytírána pouze jednou týdně, na spodní dílně dvakrát týdně. Spodní dílna ruční úpravy je velmi zaprášená. Prach se usazuje především na již zmíněných ventilátorech, květinách, pracovních štítech a jiných pomůckách a na osvětlení.



Obr. 17 - Neuklizené a neuspořádané pracoviště (Vlastní zpracování)



Obr. 18 - nepotřebné hadice a krabice (Vlastní zpracování)



Obr. 19 - chybějící víko na odpadkovém koši (Vlastní zpracování)

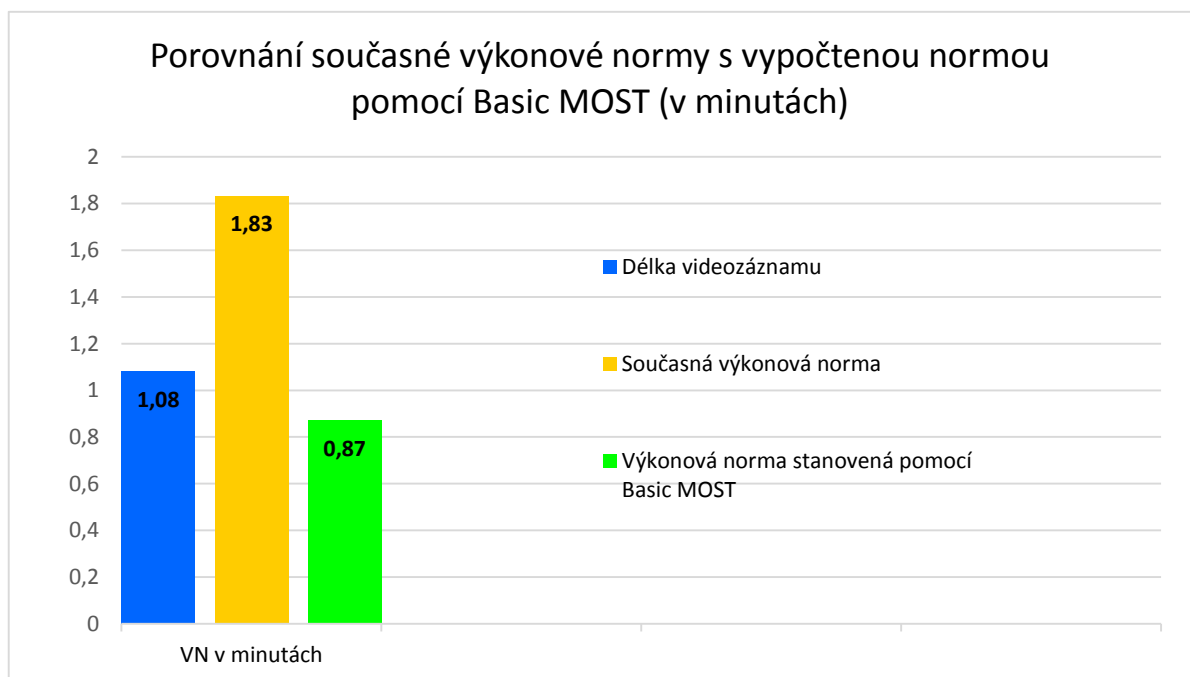
8.4 Použití metody MOST při odjehlování puškohledu

Z vyhodnocení analýzy snímků pracovního dne je zřejmé, že na pracovištích ručních úprav je velké množství neproduktivních časů, které jsou způsobeny nesprávně nastavenými a více než 7 let neaktualizovanými výkonovými normami. Z tohoto důvodu jsem byla společností Meopta – optika požádána o provedení analýzy metodou Basic MOST u jednoho z nejvíce ztrátového výrobku – puškohledu. Výsledek můžete vidět níže:

Tab. 8 – Stanovení výkonové normy pomocí Basic MOST při odjehlování puškohledu (vlastní zpracování)

č.	popis	činnost	sekvenční model					Frekvence	TMU
1.	Uchopit z přepravky uložené na podlaze kus.	Obecné přemístění	A1 B3 G1	A1 B0 P0	A0			1	60
2.	Uchopit návlek a návlek sesunout dolů.	Řízené přemístění	A1 B0 G1	M1 X0 I0	A0			1	30
3.	Uchopit nástroj, vykonat 3 otáčky zápěstím (odstranit špony). Nástroj držet.	Použití nástroje	A1 B0 G1	A1 B0 P3	L6	A0 B0 P0	A0	1	120
4.	Uchopit návlek a návlek posunout dolů.	Řízené přemístění	A1 B0 G1	M1 X0 I0	A0			1	30
5.	5x otočit zápěstím	Použití nástroje	A0 B0 G0	A1 B0 P3	L10	A0 B0 P0	A0	1	140
6.	5x otočit zápěstím, odložit nástroj.	Použití nástroje	A0 B0 G0	A1 B0 P3	L10	A1 B0 P1	A0	1	160
7.	Uchopit druhý nástroj, 5x otočit zápěstím, odložit nástroj.	Použití nástroje	A1 B0 G1	A1 B0 P3	L10	A1 B0 P1	A0	1	180
8.	Uchopit třetí nástroj, nástroj přiložit ke kusu.	Obecné přemístění	A1 B0 G1	A1 B0 P3	A0			1	60
9.	Provést povrchovou úpravu pomocí nástroje - čistit po dráze 1x 30cm.	Řízené přemístění	A0 B0 G0	M1 X0 I0	A0			1	10
10.	Přetočit kus.	Obecné přemístění	A1 B0 G1	A0 B0 P0	A0			2	40

11.	nástroj přiložit ke kusu.	Obecné přemístění	A0 B0 G0	A1 B0 P3	A0			2	80
12.	čistit po dráze 1x 30cm.	Řízené přemístění	A0 B0 G0	M1 X0 I0	A0			2	20
13.	Otočit kus.	Obecné přemístění	A1 B0 G1	A0 B0 P0	A0			1	20
14.	Použít nástroj, který drží pracovník v ruce, otočit zápěstím 3x4.	Použití nástroje	A0 B0 G0	A1 B0 P3	L6	A0 B0 P0	A0	4	400
15.	Odložit nástroj.	Obecné přemístění	A0 B0 G0	A1 B0 P1	A0			1	20
16.	Uchopit návlek a návlek posunout nahoru.	Řízené přemístění	A1 B0 G1	M1 X0 I0	A0			1	30
17.	Odložit kus do bedny uložené na podlaze.	Obecné přemístění	A0 B0 G0	A1 B3 P1	A0			1	50
Celková spotřeba času: $1450 * 0,036 = 52,2 \text{ s} \rightarrow 0,87 \text{ min}$								1450 TMU	



Obr. 20 – Porovnání současné a vypočtené VN (vlastní zpracování)

Metodou Basic MOST byla vypočítána výkonová norma, která činí 52,2 s, což je o 53% méně než je stávající norma. K nově vypočítané normě je však nutné připočíst přírážku, kterou navrhuji ve výši + 15% k nově stanovené normě. Toto procento přírážky bylo zvoleno na základě posouzení 10 videozáznamů pracovní operace odjehlování puškohledů, které

trvaly vždy od 1,06 do 1,10 min. Standardní 8% přírážka by byla nedostatečná. Nově stanovená norma pro odjehlování puškohledu tedy činí **60 s**. Tuto normu by díky navržené přírážce měli pracovníci ručních úprav bez problémů plnit.

8.5 Dotazníkové šetření – zatěžované oblasti těla pracovníků ruční úpravy

Pro objektivní posouzení zátěže zaměstnanců ruční úpravy při práci bylo provedeno dotazníkové šetření. Pracovníkům byly rozdány anonymní dotazníky s prosbou o jejich pečlivé a pravdivé vyplnění.

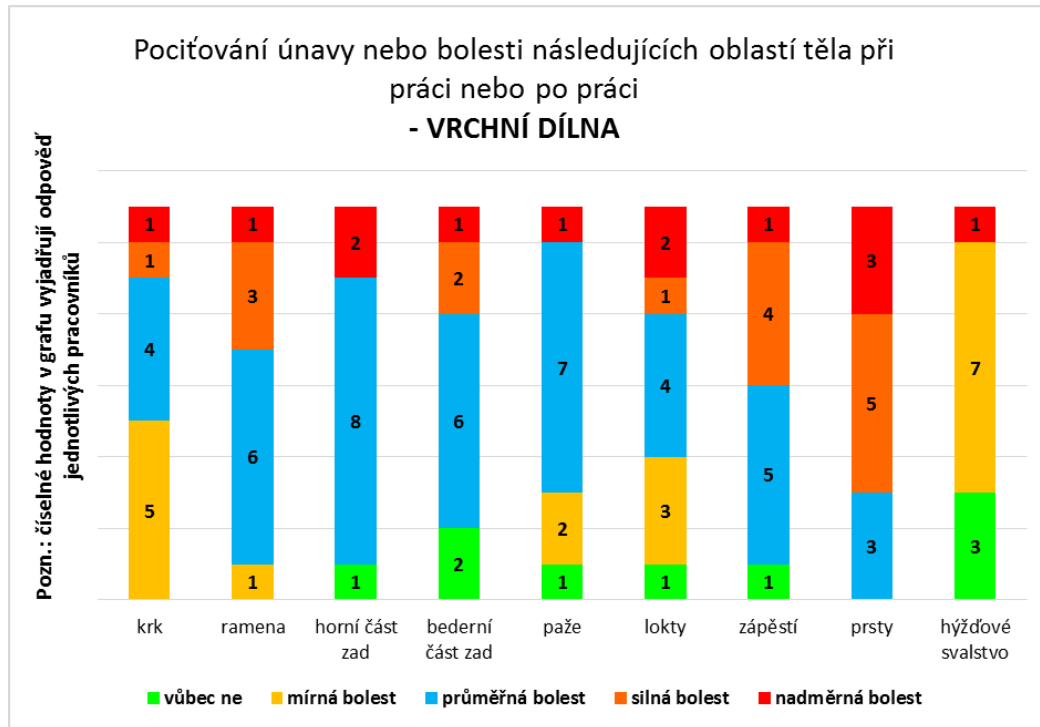
Cílem tohoto šetření bylo zjištění, které části těl pracovníků jsou nejvíce zatěžovány, a také upozornění na nevhodné jevy vyskytující se na pracovištích. Dotazník se skládal z 18 převážně uzavřených otázek, proto bylo jeho vyhotovení pro zaměstnance časově nenáročné a ochotně jej většina zaměstnanců vyplnila.

Uvedený dotazník je součástí přílohy P II.

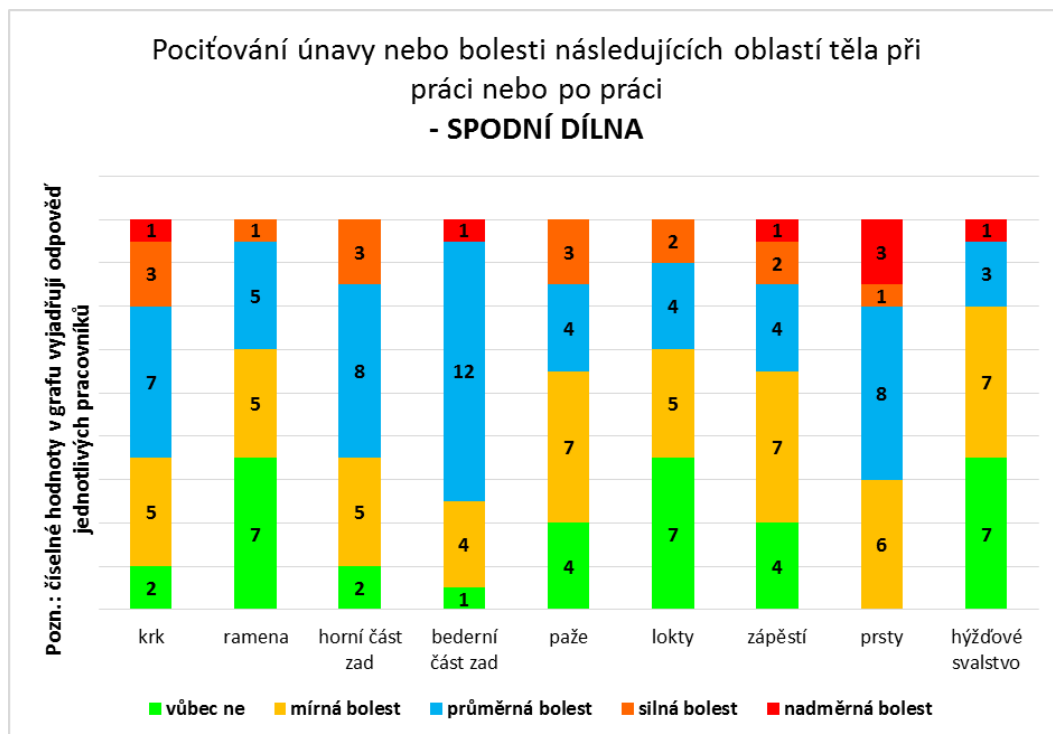
8.5.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Z důvodu rozlišných mikroklimatických podmínek a z důvodu možného porovnání vyhodnoceného stavu mezi dílnami ručních úprav, jsem se rozhodla dotazníky vyhodnotit zvlášť pro spodní a pro vrchní dílnu. Níže uvádím výčet nejdůležitějších skutečností vyhodnocených dotazníkovým šetřením.

8.5.2 Pociťování únavy/ bolesti oblastí těla při/ po práci



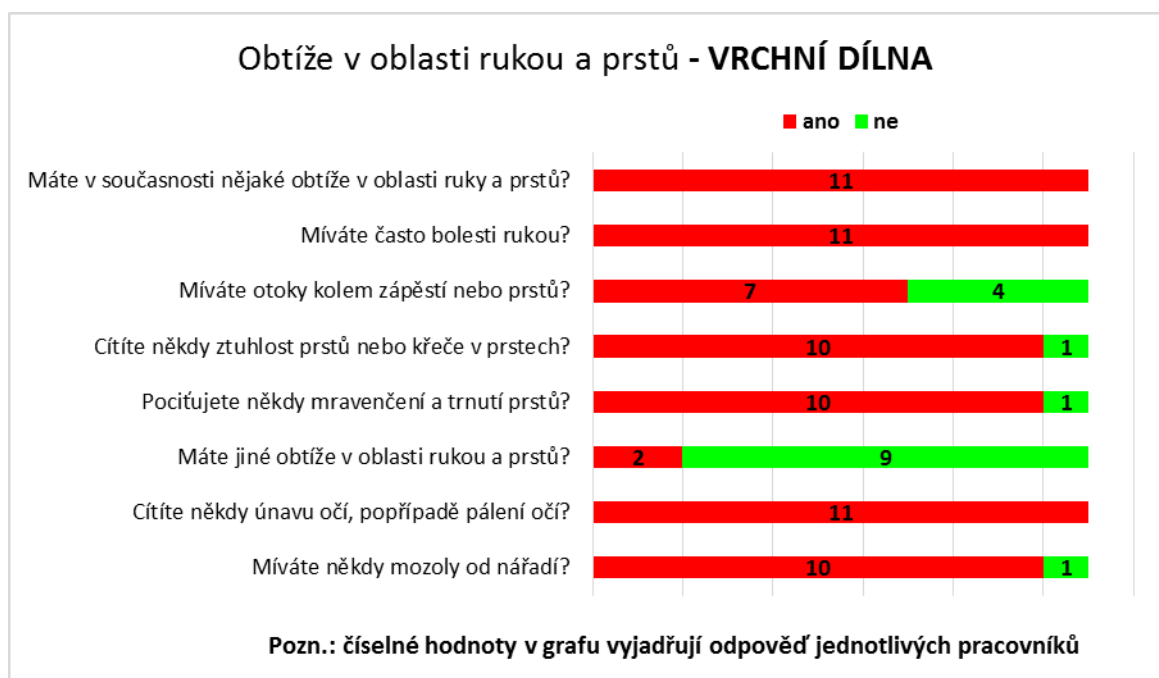
Obr. 21 - Pociťování únavy/ bolesti oblastí těla při/ po práci – vrchní dílna (Vlastní zpracování)



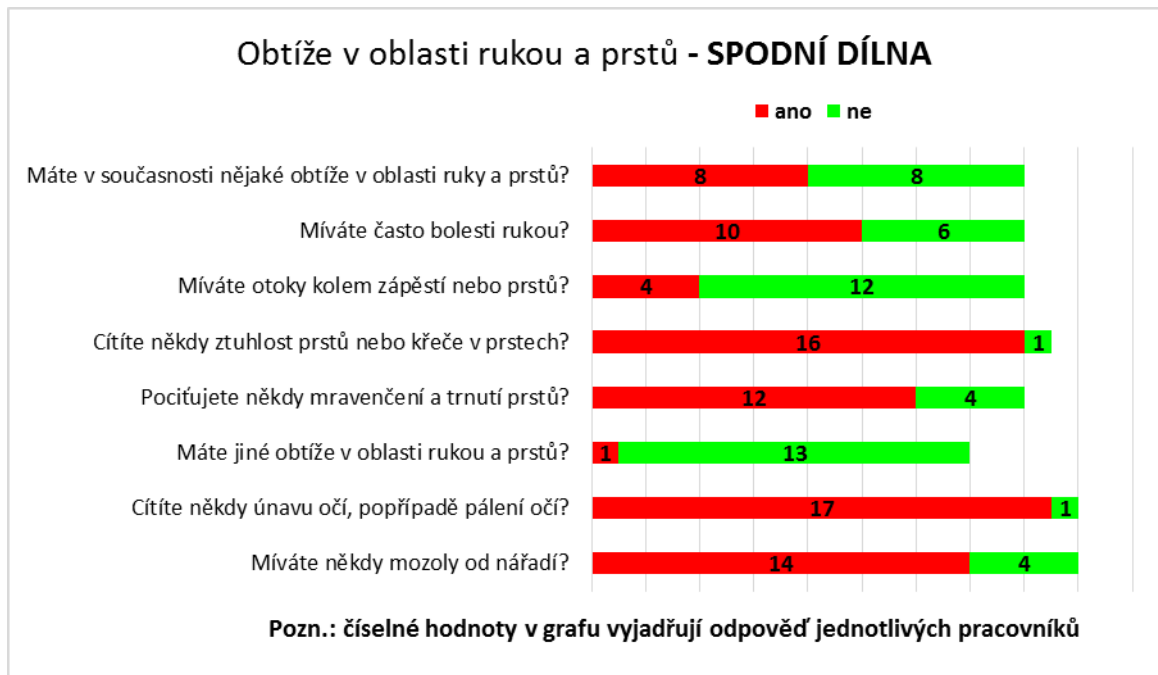
Obr. 22 - Pociťování únavy/ bolesti oblastí těla při/ po práci – spodní dílna (Vlastní zpracování)

Z výše uvedených grafů vyplývá, že pracovníky ruční úpravy nejvíce bolí prsty, zápěstí a krční páteř, což nepochybně úzce souvisí s jejich pracovní činností. Bolest prstů trápí všechny dotazované pracovníky, hůře tuto bolest snáší ženy z vrchní dílny, kde 5 pracovníků hodnotí bolest prstů jako silnou a 3 ženy dokonce jako nadměrnou. Výkon práce zaměstnanců ručních dílen se odráží také v bolesti zápěstí, pouze 5 pracovníků z 29 uvádí, že je zápěstí vůbec nebolí. Ve velké míře trápí zaměstnance bolest zad (převážně horní části zad) a ramen. Kromě výše uvedených oblastí těla trápí celkem 4 zaměstnance také bolest hlavy a nohou, což může mít úzkou souvislost s nedostatkem pohybu a výkonem práce v sedavé poloze.

8.5.3 Obtíže v oblasti rukou a prstů



Obr. 23 - Obtíže v oblasti rukou a prstů – vrchní dílna (Vlastní zpracování)

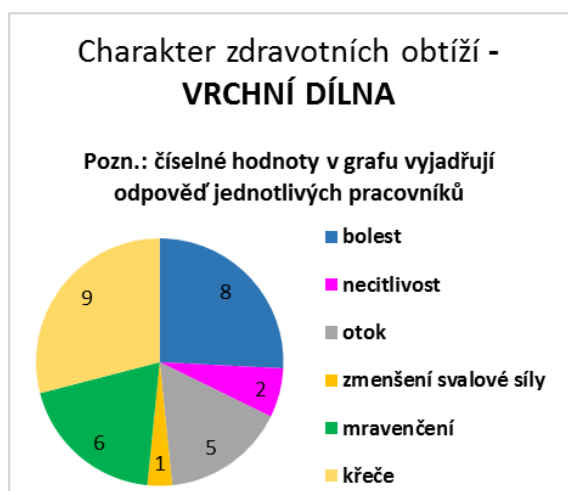


Obr. 24 - Obtíže v oblasti rukou a prstů – spodní dílna (Vlastní zpracování)

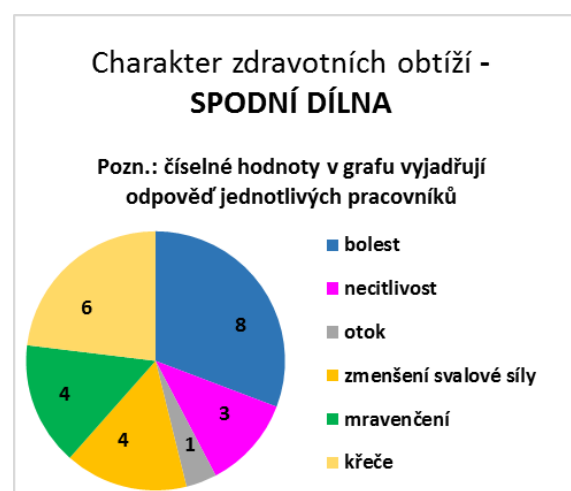
Zdravotní obtíže v oblasti rukou a prstů trápí všechny ženy pracující v horní dílně ruční úpravy a polovinu zaměstnanců spodní dílny. Převážná část pracovníků spodní i vrchní dílny mívá někdy mozoly od používaného nářadí a necelá polovina pracovníků uvádí také otoky kolem zápěstí a rukou. Mravenčení a trnutí prstů pociťuje taktéž převážná část zaměstnanců. Téměř všichni pracovníci se shodli na tom, že při práci cítí únavu, někdy i pálení očí.

8.5.4 Zdravotní obtíže zaměstnanců

U asi poloviny zaměstnanců ruční úpravy dochází k opakovanému výskytu zdravotních obtíží. Charakter těchto obtíží udávají následující grafy.



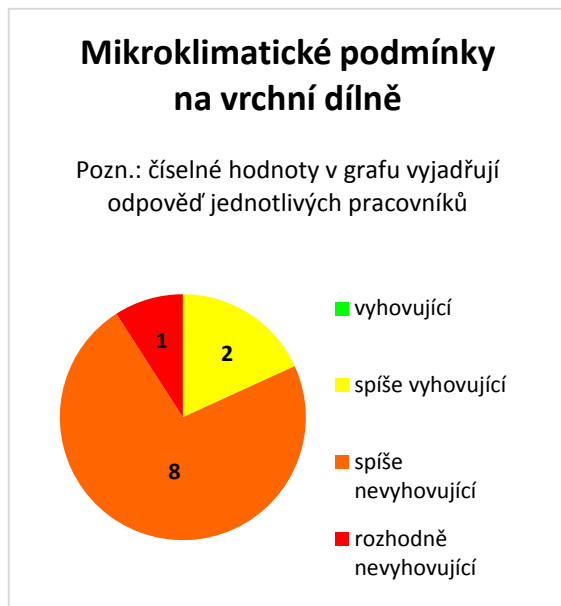
Obr. 26 – Charakter zdravotních obtíží – vrchní dílna (Vlastní zpracování)



Obr. 25 - Charakter zdravotních obtíží – spodní dílna (Vlastní zpracování)

Mezi nejčastější obtíže spojené s vykonávanou prací patří křeče (celkem u 15 pracovníků z 29), bolest, mravenčení a otoky. Někteří zaměstnanci uvádí také zmenšení svalové síly a problémy spojené s necitlivostí prstů.

8.5.5 Mikroklimatické podmínky



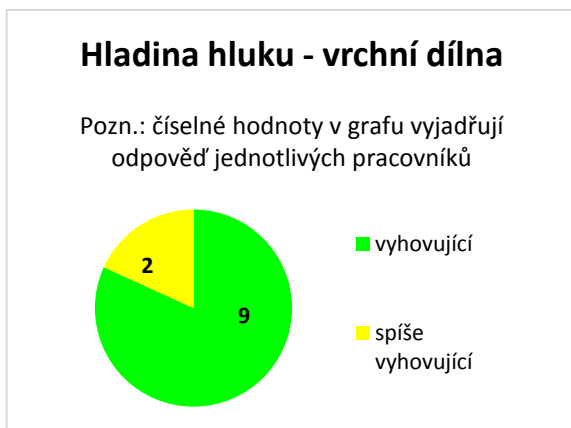
Obr. 28 - Mikroklimatické podmínky – vrchní dílna (Vlastní zpracování)



Obr. 27 - Mikroklimatické podmínky – spodní dílna (Vlastní zpracování)

Pro většinu zaměstnanců (19 z 29 pracovníků) jsou mikroklimatické podmínky (teplota vzduchu, vlhkost, rychlost proudění vzduchu a jeho čistota) na pracovišti nevyhovující. Pro tři zaměstnance spodní dílny jsou tyto podmínky dokonce rozhodně nevyhovující, což je jistě způsobeno velkou koncentrací prachu z brusek. Nevyhovující stav pracovišť ručních dílen bude řešen přesunutím zaměstnanců do prostorů s vyhovujícími mikroklimatickými podmínkami.

8.5.6 Hladina hluku



Obr. 30 - Hladina hluku na pracovišti – vrchní dílna (Vlastní zpracování)



Obr. 29 - Hladina hluku na pracovišti – spodní dílna (Vlastní zpracování)

Jak lze vyčíst z grafů, hladina hluku je na obou pracovištích rozlišná. Zatímco převážná část žen z horní dílny hodnotí hluk na pracovišti jako vyhovující, pracovníci ze spodní dílny jsou s hlukem nespokojeni, a proto je nejčastěji ohodnocen jako spíše nevyhovující. Tento rozlišný výsledek je zcela jistě dán větší koncentrací brusek nacházejících se ve spodní dílně.

9 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU Z POHLEDU ERGONOMIE

9.1 Kontrolní list pro metodu profesiografie

Pro prvotní analýzu posouzení pracovního zatížení a náročnosti práce vykonávané na dílnách ručních úprav byla zvolena metoda profesiografie. Z důvodu rozdílných mikroklimatických podmínek byla hodnocena každá z dílen zvlášť do předem připraveného kontrolního listu.

9.1.1 Analýza provedená metodou kontrolního listu

Hodnocení níže uvedených kritérií probíhalo dle bodování, které je součástí přílohy č. III.

Tab. 9 - Kontrolní list pro metodu profesiografie (Vlastní zpracování)

Položka	Kritéria	VYHODNOCENÍ									
		vrchní dílna – ženy					spodní dílna – muži + ženy				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Fyzická zátěž	X						X			
2.1	Prsty a ruce				X					X	
2.2	Chodidla a nohy		X					X			
2.3	Páteř		X					X			
2.4	Ramena			X					X		
3.1	Poloha vsedě			X					X		
3.2	Prostor pro nohy/ chodidla		X					X			
3.3	Dosah horní končetiny		X					X			
4	Požadavky na zrak				X					X	
5	Požadavky na sluch		X						X		
6	Postřeh, pozornost (čtení ve výkresech, na objekt)		X					X			
7	Požadavky na proces myšlení	X					X				
8	Požadavky na odpovědnost		X					X			
9	Psychické nároky			X					X		
10	Pracovní rytmus		X					X			
11	Rychlost práce			X					X		
12.1	Osvětlení		X							X	
12.2	Hluk		X						X		
12.3	Chvění, vibrace			X						X	
12.4	Mikroklimatické podmínky			X					X		
12.5	Zápach	X						X			
13	Působení chemických činitelů		X							X	
14	Nebezpečí úrazu			X					X		
15	Nebezpečí chorob z povolání				X					X	

16	Celkové zhodnocení prostředí			X					X		
Součty sloupců hodnocení		3	11	8	3	0	1	9	9	6	0
Součty sloupců x váhový koeficient		3	22	24	12	0	1	18	27	24	0
Celkem: 61 : 16 = 3,81							Celkem: 70: 16 = 4,38				

Tab. 10 - Vyhodnocení pracovního zatížení (Marek a Skřehot, 2009, str. 114)

Stupeň náročnosti práce	Rozpětí hodnot získaných hodnocením	Pracovní zatížení a nároky na pracovníka
1	1,0 – 1,5	Velmi malé
2	1,6 – 2,5	Malé
3	2,6 – 3,5	Střední
4	3,6 – 4,5	Zvýšené
5	4,6 – 5,0	Vysoké

Vrchní dílna ruční úpravy = **3,81** → *zvýšené riziko* plynoucí z pracovní činnosti

Spodní dílna ruční úpravy = **4,38** → *zvýšené riziko* z pracovní činnosti

9.1.2 Vyhodnocení profesiografie

Z hodnot uvedených v tabulce lze vyčíst, že na obou dílnách ruční úpravy je podobné, zvýšené riziko plynoucí z pracovní činnosti zaměstnanců. O trochu vyšší hodnoty rizika dosahuje spodní dílna ruční úpravy, což je dáno horšími mikroklimatickými podmínkami na dílně (hluk a vibrace). Z tabulky je také zřejmé, že pracovníci obou dílen jsou vystaveni vysokému zrakovému zatížení a zatížení zejména prstů. Tyto negativní faktory samozřejmě nelze zcela eliminovat, je však možné a vhodné zavést krátké přestávky v průběhu pracovní doby na protažení těl pracovníků, při kterých si odpočinou i jejich oči.

I když vyhodnocené hodnoty nejsou alarmující, doporučila bych i přesto tato pracoviště sledovat a zaměřit se na snižování působení negativních činitelů, jako je nadměrná zátěž prstů, zraku a horší mikroklimatické podmínky.

9.2 Ergonomické checklisty

Pro zhodnocení ergonomických rizik na obou pracovištích ručních úprav byly využity orientační ergonomické checklisty vydané Státním zdravotním ústavem.

Pro prvotní hodnocení byl vybrán checklist pro základní ergonomická rizika, na základě kterého jsou hodnoceny rizika týkající se parametrů pracovního místa, vzdáleností dosahu, používání osobních ochranných pomůcek, monotónnost práce, zraková zátěž spojená s prací, rizikové faktory, jako jsou chlad, teplo, vibrace apod. Dle vyhodnocení tohoto checklistu je vykonávání práce na dílnách z větší části bez větších rizik, rizikem se však může stát monotónnost prováděných činností, která může vést k nižší koncentraci při práci, a tím také k chybám či úrazům. Vzhledem k tomu, že je vykonávaná práce prováděná vsedě, a je zrakově velmi náročná, měli by pracovníci dbát na občasný pohyb při práci, například při přestávkách, čímž sníží zrakovou únavu.

Jako další bylo hodnoceno uspořádání pracovního místa. Z vyhodnocení tohoto checklistu je zřejmé, že zaměstnanci pracují v dostatečném pracovním prostoru, při práci zaujímají vhodnou pracovní polohu, materiál i nářadí si umísťují tak, aby byly redukovány rotační pohyby trupu. Také negativní vlivy prostředí (hluk, mikroklima, chlad, osvětlení) jsou dostatečně redukovány a ve většině případů odpovídají hygienickým předpisům. I přes tyto pozitivní faktory lze však najít mnoho nedostatků, mezi které zařazuji například nemožnost individuálního nastavení pracovní plochy stolů a sedadel, na nichž zaměstnanci sedí při výkonu své práce a nemožnost nastavení bederní opěry u převážné většiny sedadel.

Hodnocení dalšího kontrolního listu – checklistu pro identifikaci rizik souvisejících s lokální svalovou zátěží bylo prováděno formou odpovědí „ano“ – „ne“, přičemž faktory označené jako „ano“ by se měly stát předmětem dalšího hodnocení a měla by se na ně zaměřit pozornost. Mezi tyto faktory lze zařadit již zmíněnou monotónnost práce – vykonávaná práce je sice po asi 3 hodinách nahrazena jinou, ale vždy velmi podobnou prací. Pozornost si zaslouží také práce s vibrujícími nástroji (bruskami) – tímto negativním faktorem je více ovlivněna spodní dílna s bruskami, ve které jsou pracovníci více exponováni vibračním přenášeným z brusek na ruce. Zabraňování či odjehlování lze jistě také definovat jako velmi přesnou práci, která vyžaduje četné pohyby prstů.

Jako velmi důležitý pro identifikaci rizik vnímám checklist pro základní ergonomické hodnocení pracovního místa s ohledem na onemocnění pohybového aparátu. Vyhodnocením tohoto checklistu bylo zjištěno, že vykonávaná práce je z hlediska rizik přijatelná.

9.3 Ergonomický audit pracovišť

Dalším krokem při ergonomické analýze bylo provedení ergonomického auditu na pracovištích ručních úprav. Ergonomický audit byl zaměřen na hodnocení pracovního místa vsedě a na hodnocení pracovního prostoru pro nohy a chodidla. Neméně důležité bylo naměřit také pracovní prostor pro paže a zhodnotit základní ergonomická kritéria, jako jsou podlahová plocha, výška pracoviště, pracovní rovina a pracovní poloha.

Ergonomickému auditu byli podrobeni 3 pracovníci spodní i vrchní dílny ruční úpravy. Z důvodu velmi podobných výsledků ergonomického auditu uvádím níže výčet naměřených skutečností pouze u 1 zaměstnankyně ruční úpravy, která při vyhodnocování odjehlovala tělesa puškohledů.

Doporučené rozměry uvedené v tabulkách se řídí Nařízením vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (Nařízení vlády č. 361/2007).

9.3.1 Audit nejdůležitějších ergonomických parametrů

Tab. 11 - Audit nejdůležitějších ergonomických parametrů (Vlastní zpracování)

Hodnocené kritérium	Doporučené rozměry	Naměřené hodnoty	vyhovuje
Podlahová plocha na 1 človeka	denní osvětlení: 2m ² umělé osvětlení: 5m ²	Kombinace denního a umělého osvětlení – 3,5m ² (vrchní dílna)	ANO
Výška pracoviště	plocha menší než 50m ² : 2,5m plocha do 2000m ² : 3m	3,9 m (vrchní dílna – plocha 66m ²)	ANO
Pracovní rovina	při sedu i stojí stejná jako výška lokte nad podlahou (při zrakové náročnosti + 100 až 200 mm)	ve výšce lokte	ANO (ideálně by měla být o trochu výše)
Pracovní poloha	fyziologicky nejvhodnější je střídat sed a stoj	pouze sedí	NE (vzhledem k jemné manuální práci však nelze volit stoj)

9.3.2 Audit pracovního místa vsedě

Tab. 12 - Audit pracovního místa vsedě (Vlastní zpracování)

Hodnocené kritérium	Doporučené rozměry	Naměřené hodnoty	vyhovuje
Výška sedadla nad podlahou	400 ± 50 mm	480 mm	ANO
Výška pracovní roviny nad sedadlem - běžná práce muži (zrakově náročná práce + 100 až 200 mm, manipulace s předměty těžšími než 2kg – 100 až 200 mm) - běžná práce ženy (zrakově náročná práce + 100 až 200 mm, manipulace s předměty těžšími než 2kg – 100 až 200 mm)	muži: 220 – 310 mm ženy: 210 – 300 mm	300 mm (jedná se o ženu)	ANO
Šířka sedadla	380 – 420 mm	445 mm	ANO
Hloubka sedadla	350 – 500 mm	465 mm	ANO
Úhel sklonu zádové opěrky	100 – 105°	cca 90°	NE
Maximální výška pracovního prostoru	730 mm	765 mm	ANO
Maximální šířka pracovního prostoru	1170 mm	1470 mm	NE!!!
Maximální hloubka pracovního prostoru	415 mm	705 mm	NE

9.3.3 Audit pracovního prostoru pro nohy a chodidla

Tab. 13 - Audit pracovního prostoru pro nohy a chodidla (Vlastní zpracování)

Hodnocené kritérium	Doporučené rozměry	Naměřené hodnoty	vyhovuje
Výška prostoru pro chodidla a nohy	495 – 820 mm	700 mm	ANO
Šířka prostoru pro chodidla a nohy	790 mm	550 mm	ANO (nejmenší celková šířka může být 500mm)
Hloubka prostoru pro chodidla a nohy	882 mm	700 mm	ANO (nejmenší hloubka může být 500mm)

Poznámka: při vyhodnocování je potřeba kromě doporučených rozměrů respektovat také individuální antropometrické rozměry daného člověka. Z tohoto důvodu je možné prohlásit i o trochu vyšší/ nižší naměřené hodnoty (oproti doporučeným rozměrům) za vyhovující.

9.3.4 Vyhodnocení a doporučení vyplývající z ergonomického auditu

Vyhodnocením výsledků ergonomického auditu bylo zjištěno, že některé naměřené hodnoty na obou pracovištích ručních dílen nevyhovují parametrům uvedeným v Nařízení Vlády č. 361/2007.

V dílnách ručních úprav můžeme nalézt celkem 3 druhy židlí – kancelářské polstrované židle (převážnou většinu již nelze výškově upravit – jedná se o vyřazené židle z kanceláří), dřevěné nenastavitelné židle a čalouněné nenastavitelné židle s opěrkou. Pro každý z auditů jsem záměrně zvolila pracovníka sedícího na jedné z těchto typů židlí, aby se později dalo porovnat, která z židlí je více vyhovující. Za zcela nevyhovující pokládám dřevěnou židli, která disponuje menší sedací plochou (šířka i hloubka sedadla) než je ergonomicky přípustné, nelze polohovat ani nastavovat zádovou opěrku, pro pracovníky značně nepohodlná a při delším sezení jim působí bolest hýžděového svalstva. Jako zcela vyhovující by se mohly zdát kancelářské židle, které můžeme najít v horní dílně. Tyto židle jsou však zastaralé a vlivem opotřebení ve většině případů nejdou polohovat. Třetím typem je obyčejná čalouněná židle, která je také nenastavitelná.

Každý zaměstnanec disponuje jinými tělesnými rozměry, a proto si myslím, že je nezbytné vybavit jejich pracoviště nastavitelnými židlemi. Ergonomické nastavitelné pracovní židle mohou zamezit vykonávání práce v nevhodných fyziologických polohách, jako jsou trvalý předklon trupu způsobující bolest zad, práce s rukama bez opěry vysoko nad úroveň lokte aj. Dále bych doporučila umístit na dílnu názorný postup správného nastavení pracovní židle.

Neméně důležitá je pracovní plocha. Na první pohled zarážející je šířka pracovního prostoru, která může být o více než 200 mm kratší, čímž se zamezí hromadění osobních věcí zaměstnanců na stolech (hrnky na čaj a kávu, mobilní telefony, mýdla a jiné drogistické výrobky, kalendáře, zrcadla aj.).

Uvedené pracovní stoly jsou po stranách vybaveny šuplíky, což značně ubírá prostor pro dolní končetiny zaměstnanců. Naměřená šířka prostoru pro nohy a chodidla sice dle normy plně vyhovuje, neboť nejmenší možná šířka pro chodidla a nohy může být pouhých 500 mm, avšak doporučený rozměr je o cca 20 cm širší než je naměřená hodnota. Protože všechny šuplíky nejsou zaplněny a zabírají pouze místo, navrhuji ponechat šuplíky pouze na jedné straně stolu.

Hloubka pracovního prostoru může být také nižší, a to i o 20cm, neboť dosah horních končetin jednotlivých pracovníků bude při nižší hloubce stolu optimálnější, a při umístění komponentů a nářadí do dosahové vzdálenosti se pracovníci nebudou muset pro komponenty a nářadí natahovat, čímž zamezí větší zátěži těla a nadměrným dosahům.

Fyziologicky nejvhodnější pracovní polohou je střídání sedu a stoje. Při odjehlování, začišťování či zabrušování v obou dílnách ruční úpravy toto střídání možné není, a to z důvodu úpravy velmi malých komponentů, k čemuž je nutná práce vsedě. Navrhuji proto alespoň částečnou kompenzaci v podobě poskytnutí krátkých přestávek v průběhu pracovní doby na protažení ztuhlých svalů v oblasti zad a krční páteře. Na stěně ručních dílen mohou být umístěny protahovací cviky, které lze provádět.

Výška pracovní roviny nevyhovovala pouze u jedné zaměstnankyně, a to z důvodu malého vzrůstu této ženy. Pracovní rovina u této ženy byla nižší než výška lokte, a to i když seděla na vyšší židli než ostatní pracovnice.

9.4 RULA

Pro analýzu opakující se práce vykonávané na dílnách ručních úprav byla použita metoda RULA. V rámci této metody byla hodnocena pracovní operace odjehlování variátoru.

Pro přesnější posouzení výsledků hodnocení byla tato pracovní operace rozdělena na části, které byly podrobně analyzovány v následujících oblastech: paže a zápěstí (bylo hodnoceno pro levou horní končetinu), krk, trup a nohy. Dále bylo nutné přiřadit skóre pro svalové a silové zatížení pracovnice.

Výsledným sečtením ohodnocených částí těla a zatížení bylo získáno celkové skóre, které ve všech případech znamená nutnost dalšího zkoumání vykonávané operace a co nejrychlejší změnu vykonávání operace (podrobněji níže).

Tab. 14 - Vyhodnocení pracovní operace metodou RULA (Vlastní zpracování)

Pracovní poloha		1) odebrání variátoru, umístění na podložku před sebe	2) odjehlení variátoru	3) uložení variátoru na podstavu
A. Paže a zápěstí	<u>Krok 1: Poloha paže</u>	+2	+2	+2
	<u>Krok 2: Poloha předloktí</u>	+1	+2	+3
	<u>Krok 3: Poloha zápěstí</u>	+3	+1	+1
	<u>Krok 4: Otočení zápěstí</u>	+2	+1	+1
<u>Krok 5: Skóre v tabulce A</u>		4	3	3
<u>Krok 6: Skóre užívané u svalů</u>		+1	+1	+1
<u>Krok 7: Skóre pro silové zatížení</u>		-	-	-
<u>Krok 8: Nalezení řádku v tabulce C (sečtení hodnot v krocích 5-7)</u>		7	7	4
B. Krk, trup a nohy	<u>Krok 9: Poloha krku</u>	+1	+2	+2
	<u>Krok 10: Pozice trupu</u>	+1	+1	+2
	<u>Krok 11: Nohy</u>	+1	+1	+1
<u>Krok 12: Určení skóre v tabulce B (sečtení hodnot v krocích 9-11)</u>		1	2	2
<u>Krok 13: Skóre užívané u svalů</u>		+1	+1	+1
<u>Krok 14: Skóre pro silové zatížení</u>		-	-	-
<u>Krok 15: Nalezení sloupce v tabulce C (sečtení hodnot v krocích 12-14)</u>		2	3	3
<u>Krok 16: Nalezení výsledného skóre (podle kroků č. 8 a 15)</u>		5	6	3

Z vyhodnocení výsledného skóre pro části pracovní operace vyplývají následující skutečnosti:

- 1) odebrání variátoru z podsestavy, umístění na podložku před sebe: **výsledné skóre 5** → je potřeba dále zkoumat tuto pracovní operaci a provést co nejdříve změny
- 2) odjehlení variátoru: **výsledné skóre 6** → potřeba dalšího zkoumání a co nejbližší změny vykonávání práce
- 3) uložení variátoru na podsestavu: **výsledné skóre 3** → změny mohou být potřebné, navrhuji další zkoumání této pracovní operace

9.5 Hodnocení poloh částí těla

Pro detailnější analýzu hodnocení poloh částí těla bylo provedeno hodnocení podle normy ČSN EN 1005-4 + A1. Tato norma nemá zavazující charakter, slouží pouze jako doporučení.

9.5.1 Rozdělení poloh a pohybů do pásem

V rámci hodnocení byly rozděleny polohy a pohyby vždy do několika pásem, a z nich bylo poté určeno, zda jsou tyto polohy přijatelné či nikoliv. Při analýze byli hodnoceni celkem 3 pracovníci z vrchní i spodní dílny. První hodnocení se týká zabrušování puškohledu, druhé odjehlování kroužků a třetí taktéž odjehlování.

Tab. 15 - Hodnocení poloh částí těla – zabrušování puškohledu (Vlastní zpracování)

Poloha	Pásmo	Přijatelnost polohy
Trup		
- Předklon/ záklon	1	přijatelná
- Úklon	1	přijatelná
- Otáčení	1	přijatelná
Hlava a šíje		
- Přímka směru pohledu směřující nahoru/ dolů	2 (vysoká četnost)	nepřijatelná (vhodně upravit výšku pracovní plochy nebo si dát broušený předmět výše)
- Ohýbání šíje stranou	1	přijatelná
- Otáčení šíje	1	přijatelná
Horní končetiny		
- Poloha nadloktí	2	podmínečně přijatelná

Tab. 16 - Hodnocení poloh částí těla - odjehlování kroužků (Vlastní zpracování)

Poloha	Pásma	Přijatelnost polohy
Trup		
- Předklon/ záklon	1	přijatelná
- Úklon	1	přijatelná
- Otáčení	1	přijatelná
Hlava a šíje		
- Přímka směru pohledu směřující nahoru/ dolů	2 (vysoká četnost)	nepřijatelná (vhodně upravit výšku pracovní plochy nebo si dát odjehlovávaný kroužek výše)
- Ohýbání šíje stranou	1	přijatelná
- Otáčení šíje	1	přijatelná
Horní končetiny		
- Poloha nadloktí	2	podmínečně přijatelná

Tab. 17 - Hodnocení poloh částí těla – odjehlování (Vlastní zpracování)

Poloha	Pásma	Přijatelnost polohy
Trup		
- Předklon/ záklon	1	přijatelná
- Úklon	1	přijatelná
- Otáčení	1	přijatelná
Hlava a šíje		
- Přímka směru pohledu směřující nahoru/ dolů	2 (vysoká četnost)	nepřijatelná (vhodně upravit výšku pracovní plochy nebo si dát odjehlovávaný předmět výše)
- Ohýbání šíje stranou	2	podmínečně přijatelná
- Otáčení šíje	2	podmínečně přijatelná
Horní končetiny		
- Poloha nadloktí	2	podmínečně přijatelná

9.5.2 Vyhodnocení poloh částí těla

Z vyhodnocení poloh částí těla vyplývá, že všichni analyzovaní pracovníci vykonávají převážnou část práce v přijatelných polohách. Výjimku tvoří poslední analyzovaný muž, jehož šíje je ohýbána a otáčena častěji, než je přijatelné, ale z důvodu nízké četnosti je nutné tyto pohyby zařadit pouze do kategorie podmínečně přijatelné. Je však nutné dbát na dodržování střídání pracovních činností, neboť při dlouhodobém provádění práce by se tato poloha stala již zcela nepřijatelnou. Taktéž podmínečně přijatelná je ve všech analyzovaných případech poloha nadloktí. Zde je nutné dbát na možnost opření nadloktí o loketní opěrku a v případě, že opěrka chybí, je nutné střídat tuto negativní polohu s odpočinkem pracovníka.

Jedinou nepřijatelnou polohou je poloha přímky směru pohledu, která ve všech analyzovaných případech směřovala příliš dolů, a vlivem toho zaměstnanci ruční úpravy ohýbali krční páteř více, než je vhodné. Přímku směru pohledu lze však jednoduše upravit tím, že si pracovníci

vhodně upraví výšku pracovní plochy (úprava výšky židle nebo stolu), popřípadě si mohou dát upravovaný komponent výše.

10 SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

V analytické části diplomové práce bylo provedeno šetření zabývající se možnostmi sloučení dnešních dvou lokací ručních úprav do jednoho pracoviště. Vytipované prostory byly zhodnoceny z hlediska výměry nutné pro přestěhování 32 zaměstnanců, z hlediska mikroklimatických podmínek, osvětlení, přístupnosti pro navážení materiálu a odvážení na další operaci. Dále byla provedena prvotní analýza současného stavu na obou dílnách ručních úprav formou identifikace plýtvání, provedením hromadného snímku pracovního dne a analýzou nedostatků z hlediska uspořádání, organizace a vizualizace dílen.

Jak ukázalo vyhodnocení snímků pracovního dne, operace spojené přímo s ruční úpravou se týkaly pouze 61,5 – 65,4 % činností. Asi třetinu z celkového pozorovaného času představovalo provádění neproduktivních činností, mezi něž patřily chůze, osobní přestávky, obědová přestávka a vyplňování dokumentace. Domnívám se, že výkonnostní normy pro tyto dílny nejsou vhodně upraveny, a z tohoto důvodu doporučuji firmě provést další výpočty vztahující se k tvorbě norem (například metodou MOST) a na základě těchto výpočtů normy aktualizovat.

Z analýzy nedostatků v uspořádání, organizaci a vizualizaci na pracovištích vyplynulo, že na dílnách nebyla zavedena metoda 5S. Dílny jsou neuklizené, nachází se v nich mnoho pro výrobu nepotřebných předmětů, náradí a pomůcky jsou v pracovních šuplících zaměstnanců poházené a pracovní pomůcky i nástroje jsou špinavé a zaprášené. Z tohoto důvodu je nutné implementovat na pracoviště ručních dílen metodu 5S. Zavedení metody 5S je součástí projektové části této práce.

Pro posouzení zátěže zaměstnanců bylo provedeno dotazníkové šetření zaměřující se na bolest jednotlivých oblastí těl zaměstnanců ručních úprav, zejména na obtíže v oblasti rukou, prstů a s tím spojený charakter zdravotních obtíží. Z vyhodnocení vyplynulo, že pracovníky trápí nejvíc bolest prstů, zápěstí, krční páteře a horní poloviny zad. U více než poloviny zaměstnanců se vyskytují křeče v oblasti rukou, mravenčení, otoky a v některých případech také necitlivost prstů.

Dílny ručních úprav byly zhodnoceny také z hlediska ergonomie. Pro prvotní analýzu posouzení pracovního zatížení a náročnosti práce byly zvoleny metody profesiografie a ergonomické checklisty. V návaznosti na výsledky těchto šetření byl proveden ergonomický audit na pracovištích, byly hodnoceny polohy při práci, a pro podrobnější analýzu vykonávané

práce byla použita metoda RULA, z které vyplynula potřeba dalšího zkoumání vykonávané pracovní operace.

11 VYMEZENÍ PROJEKTU

11.1 Základní údaje o projektu

Název projektu: Projekt zefektivnění dílen ručních úprav ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Vlastník projektu: Stanislav Palička – manažer výroby mechanika ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Vedení projektu: Bc. Lenka Mašlaňová – diplomantka UTB Zlín
doc. Ing. David Tuček, Ph.D. – vedoucí diplomové práce
Ing. Jana Martinková – vedoucí Průmyslového inženýrství ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Požadavky společnosti: Společností Meopta – optika, s.r.o. jsem byla požádána o posouzení možnosti sloučení dvou lokací ruční úpravy do jednoho pracoviště. U vytipovaných lokací bylo nutné se zaměřit na posouzení celkové výměry, světelných a mikroklimatických podmínek a přístupnosti z hlediska navážení materiálu. Stávající pracoviště ručních úprav mají být posouzena také z hlediska organizace (5S), optimalizace a ergonomie.

Kritéria úspěchu:

Za kritéria úspěchu považuji:

- Získání potřebných informací ve správné kvalitě a množství.
- Správné provedení analýzy současného stavu na dílnách ručních úprav.
- Ochotný a proaktivní přístup všech do projektu zainteresovaných osob.
- Podporu ze strany vedoucích pracovníků a ochota zaměstnanců spolupracovat.
- Pozitivní přístup ke změnám ze strany vedení společnosti i samotných zaměstnanců.

Podmínky projektu: Řešení tohoto projektu vychází z teoretické části diplomové práce a z analýzy současného stavu pracovišť ručních úprav. Při návrzích a doporučeních bude vycházeno také z připomínek, doporučení a praktických zkušeností samotných zaměstnanců.

11.2 Časový harmonogram

11.2.1 Časový harmonogram projektu DP

Tab. 18 – Časový harmonogram projektu DP (Vlastní zpracování)

	09/2014	10/2014	11/2014	12/2014	1/2015	2/2015	3/2015	4/2015	5/2015
Seznámení se se společností	■								
Zadání tématu DP firmou		■							
Vypracování teoretické části DP			■	■	■	■			
Sběr dat ve společnosti a analýza dat		■	■	■	■				
Vypracování analytické části DP					■	■			
Vypracování projektové části DP						■	■		
Prezentace výsledků DP ve firmě							■		
Odevzdání DP								■	
Obhajoba DP									■

11.2.2 Časový harmonogram implementace projektu ve firmě

Níže uvádím návrh časového harmonogramu pro realizaci projektu ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.:

Tab. 19 - Časový harmonogram implementace projektu (Vlastní zpracování)

	02/2015	03/2015	04/2015	05/2015	06/2015	07/2015	08/2015	09/2015
Školení zainteresovaných osob na metodu 5S (formou workshopu)	■							
Implementace metody 5S na dílny ručních úprav	■							
Nákup nastavitelných stolů, židlí a podnožek				■				
Vyklizení a úprava prostor pro přestěhování pracovníků ručních úprav				■				
Sloučení a přestěhování zaměstnanců					■			
Školení zaměstnanců na ergonomii při práci (správné nastavení prac.místa, cviky při práci)						■		
Spolupráce s Ústavem průmyslového inženýrství na šetření karpálních tunelů							■	

11.3 Riziková analýza projektu

Před začátkem realizace projektu je nezbytné zvážit všechna možná rizika, posoudit scénáře, které z těchto rizik vyplývají a navrhnout opatření, na základě kterých se těmto rizikům předejde. V průběhu trvání projektu je důležité rizika sledovat a případně provést opatření k jejich zabránění.

Pro posouzení rizik projektu, hrozeb, scénářů a nápravných opatření byla použita metoda RIPRAN.

Tab. 20 - RIPRAN analýza projektu (Vlastní zpracování)

ID	Hrozba	Pravděpodobnost hrozby	ID	Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Celková pravděpodobnost		Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1.	Neochota společnosti spolupracovat	30%	1.1	Nekompletní DP	70%	21%	SP	VD	VHR	Motivace a zlepšení komunikace s pracovníky firmy
2.	Nezískání si důvěry zaměstnanců	40%	2.1	Chybná analýza	60%	24%	SP	VD	VHR	Uspořádání workshopu pro zaměstnance
3.	Chybná data	40%	3.1	Neúplná analýza	70%	28%	SP	VD	VHR	Vícenásobné náměry dat
			3.2	Chybný projekt	70%	28%	SP	VD	VHR	Vícenásobná kontrola při vyhodnocování údajů
			3.3	Chybné návrhy pro budoucí stav	60%	24%	SP	VD	VHR	Vícenásobná kontrola při návrhu budoucího stavu
4.	Nezvládnutí projektu ve stanoveném termínu	5%	4.1	Neodevzdání práce v termínu	15%	0,75%	MP	SD	MHR	Dodržení stanoveného harmonogramu projektu
5.	Podcenění velikosti projektu	15%	5.1	Nedodržení termínů	70%	10,5%	MP	SD	MHR	Provedení předprojektové analýzy
6.	Špatná komunikace s vedoucím DP	10%	6.1	Nízká kvalita DP	25%	2,5%	MP	SD	MHR	Pravidelné konzultace
7.	Nedostatečná teoretická připravenost studenta	15%	7.1	Chybný sběr dat pro analýzu	30%	4,5%	MP	VD	SHR	Studium dané problematiky a konzultace
8.	Neobhájení DP	5%	8.1	Neukončení studia	10%	0,5%	MP	VD	SHR	Kvalitně zpracovaná DP
			8.2	Opětovné psaní DP v příštím roce	30%	1,5%	MP	SD	MHR	Kvalitně zpracovaná DP

Poznámka k RIPRAN analýze:

Pravděpodobnost rizika: MP – malá pravděpodobnost, SP – střední pravděpodobnost, VP – velká pravděpodobnost

Škoda (dopad): MD – malý dopad, SD – střední dopad, VD – velký dopad

Hodnota rizika a reakce: VHR – vyhnutí se riziku, MHR - akceptace, SHR – tvorba rizikového plánu

12 REALIZACE PROJEKTU

12.1 Návrh na sloučení dvou lokací ručních úprav do jednoho pracoviště

Jak vyplynulo z analýzy současného stavu, není možné přestěhovat pracovníky ani do jednoho z vytipovaných prostorů. Naskýtá se zde však jiná možnost – sloučení dvou prostor: poloviny přípravy lakování a prostoru za přípravou lakování. Další alternativou je přesunout pracovníky z vrchní dílny ruční úpravy do spodní dílny, jejíž výměra bude i pro 32 zaměstnanců dostatečná.

12.1.1 Vhodný prostor k přestěhování č. 1 – spodní dílna ruční úpravy

Pracovníky vrchní dílny ruční úpravy je možné přestěhovat do spodní dílny ruční úpravy, jelikož celková výměra prostoru dílny a místnosti pro brusky činí asi 196m², je tedy dostatečně prostorná i pro 32 lidí.

Přesun pracovníků na toto pracoviště by nebyl nákladný. Náklady by se vztahovaly pouze k dosvícení málo osvětlených částí dílny a k lepší úpravě odsávání z brusek nacházejících se na dílně. Po provedení těchto změn bych dále doporučila provést řádný úklid dílny – otření prachu ze zdrojů osvětlení, brusek, pracovních stolů, regálů, osobních skříněk, ale i nástrojů a pomůcek používaných při práci. Řádný úklid této dílny by mohli provést sami pracovníci, za pomoci uklízeček. Pevně věřím, že prvotní negativní reakce pracovníků na provedení úklidu by byly z důvodu zlepšeného pracovního prostředí zanedlouho vnímány pozitivně. Je třeba, aby si všichni zaměstnanci uvědomili, že v tomto prostředí tráví téměř třetinu svého života, a proto je důležité, aby se v něm cítili dobře, čemuž dle mého názoru pomáhá udržování pracovního prostoru v čistotě.

12.1.2 Vhodný prostor k přestěhování č. 2. – prostor vedle přípravy lakování + část přípravy lakování

Příprava lakování a prostor za přípravou lakování se nachází bezprostředně vedle sebe a po propojení těchto dvou místností by se jednalo o celkovou výměru cca 172m². Tato výměra je již pro přemístění zaměstnanců ruční úpravy dostatečná.

Mikroklimatické podmínky jsou v obou prostorech plně vyhovující. Taktéž osvětlení je zde dostatečné. V obou prostorech se nachází mnoho bočních oken a celková osvětlenost prostoru je podpořena umělým osvětlením v podobě zářivek.

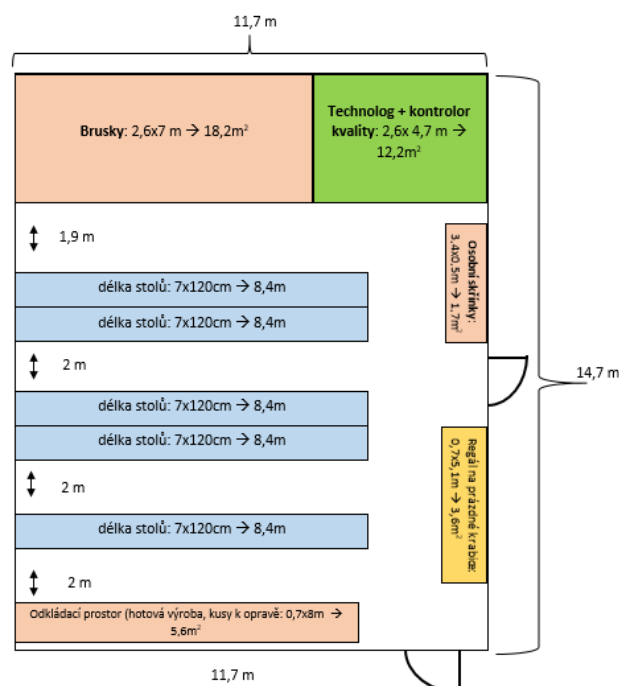
Za posouzení však stojí otázka navážení materiálu, neboť tyto prostory se nacházejí v zadní části dílny a navážec materiál i disponentka by raději nechali zaměstnance ruční úpravy v sice rozdělených, ale zato v dostupnějších prostorech haly.

Při posuzování možnosti sloučení do tohoto prostoru je nutné zvážit náklady na úpravu pracoviště. Příprava lakování by musela být rozdělena na dvě části příčkou, stěna oddělující přípravu lakování od prostoru za přípravou lakování by musela být odstraněna. Dále by bylo nutné investovat do nových zářivek, neboť ty, které se nacházejí v prostoru za přípravou lakování, jsou již velmi zastaralé a opotřebené, prostor by musel být znovu vymalován. Nelze opominout ani náklady na vyklizení prostoru za přípravou lakování, který nyní slouží jako skladiště. I přesto však považuji tento prostor za vyhovující a doporučuji jej pro přestěhování zaměstnanců ručních úprav.

Návrh uspořádání dílny ruční úpravy

Níže můžete vidět návrh uspořádání dílny pro 32 zaměstnanců ruční úpravy (po spojení prostorů vedle přípravy lakování a části přípravy lakování).

Pozn.: Při návrhu uspořádání pracovního prostoru pro obě dílny ruční úpravy byly použity rozměry nových pracovních stolů, které jsou vybaveny šuplíky pouze na jedné straně a disponují kratší délkou než stávající pracovní stoly. Při návrhu je také počítáno se 3 stoly navíc.



Obr. 31 - Návrh uspořádání dílny po sloučení (Vlastní zpracování)

12.1.3 Ochota zaměstnanců ruční úpravy přestěhovat se

Z průzkumu, který byl proveden se zaměstnanci ruční úpravy vrchní dílny, vyplynulo, že by se nejraději neslučovali se spodní dílnou ruční úpravy. Toto vyjádření argumentovali především tím, že pracují v plně vyhovujícím pracovním kolektivu a bojí se, že by při sloučení a s tím spojené větší koncentraci pracovníků v jednom prostoru mohlo dojít k narušení mezilidských vztahů na pracovišti. Zaměstnanci vrchní ruční úpravy by také preferovali pracovat pouze v jednosměnném provozu, což argumentují tím, že při výkonu své práce upřednostňují denní osvětlení. Při práci na odpolední směně by však od určité večerní hodiny musely spoléhat pouze na umělé osvětlení ze zářivek nad pracovními stoly, což by se mohlo projevit negativně na zrakové únavě očí.

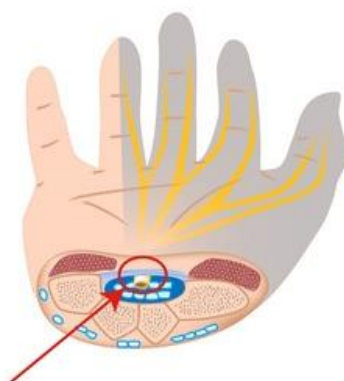
12.2 Navrhovaná opatření pro zefektivnění dílen z hlediska ergonomie

12.2.1 Návrh na šetření karpálních tunelů

Z provedeného dotazníkového šetření vyplynulo, že téměř všechny zaměstnance ruční úpravy trápí při výkonu pracovní činnosti, ale mnohdy i několik dní po něm, bolest prstů, nižší citlivost prstů, mravenčení nebo otok. Tyto negativní jevy mohou být spojené se syndromem karpálního tunelu.

Syndrom karpálního tunelu

Syndrom karpálního tunelu je onemocnění ruky, kdy dochází k utlačování středového nervu v zápěstním (karpálním) kanálu. Karpálním tunelem prochází od předloktí až k prstům devět ohýbačů prstů. Při zvýšeném tlaku na nerv v tomto prostoru, vzniká takzvaný syndrom karpálního tunelu. (Karpální tunel, © 2015) Mezi prvotní jevy vzniku karpálního tunelu patří brnění a necitlivost prstů – většinou palce, ukazováčku a prostředníčku. Postižený má nejprve nepravidelné bolesti, které se projevují jen při určitých polohách ruky a až postupně dochází také k bolesti v noci, která postiženého budí ze spánku. V současnosti trápí syndrom karpálního tunelu asi 4% populace, ve větší míře ženy. (Karpální tunel – syndrom karpálního tunelu, © 2015)



středový nerv
nachází se v zápěstním kanálu společně s devíti flexory prstů

Obr. 32 - Syndrom karpálního tunelu (Karpální tunel, © 2015)

Domnívám se, že pracovníkům ruční úpravy hrozí zvýšené nebezpečí vzniku karpálního tunelu, a proto navrhuji provést oficiální měření a zhodnocení lokální svalové síly pomocí metody integrované elektromyografie (EMG). Jedná se o nejpřesnější dostupnou metodu, která je plně v souladu s Nařízením vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Společnost Meopta – optika bude v rámci řešení problematiky karpálních tunelů oslovena Ústavem průmyslového inženýrství UTB ve Zlíně, jehož zaměstnanci se budou podílet na vyřešení této situace.

Popis metody EMG

Elektromyografie se používá k monitorování elektrické aktivity pracovníkova svalu a nervu, který tento měřený sval řídí. Metodou EMG lze diagnostikovat poškození svalové tkáně a nervu a je také možné určit místo, ale i rozsah poškození svalové tkáně a nervu. (Elektromyografie – EMG, © 2006 - 2015) Během měření jsou snímány svalové skupiny rukou a předloktí, konkrétně skupiny flexorů (ohybačů) a extenzorů (natahovačů). Výsledkem měření je hodnota, která představuje procento vynakládaných sil z celkové síly u analyzovaného pracovníka (tzv. %F max).

Zjištěním výsledného %F max a výpočtu počtu pohybů pracovníka za směnu, které lze odečíst z natočeného videa, je vykonávaná činnost zařazena do kategorie a jsou pro ni určeny hygienické požadavky na práci plynoucí z výsledné kategorie.

12.2.2 Pracovní prostor

Z výsledků ergonomického auditu vyplynulo, že pracovní stoly zaměstnanců jsou příliš široké, a díky tomu se na stolech hromadí spousta nepotřebných a často i osobních věcí. Uvedené stoly jsou navíc po obou stranách vybaveny šuplíky, což ubírá na možném prostoru pro dolní končetiny, který je sice dle normy vyhovující, ale doporučený rozměr je větší.

Navrhované opatření spočívá v odstranění zbytečných šuplíků (v případě, že by nebyly zakoupeny nově navržené stoly s šuplíky pouze na jedné straně) a jejich ponechání pouze na jedné straně, čímž lze získat daleko větší prostor pro dolní končetiny. Uvedený pracovní stůl je také zbytečně hluboký. Zamezení nadměrným dosahům však lze dosáhnout tím, že si budou zaměstnanci dávat potřebné komponenty do vzdálenosti dosahu.

12.2.3 Židle

Z důvodu rozdílných antropometrických rozměrů zaměstnanců dílen ručních úprav doporučuji vybavit jejich pracoviště ergonomickými nastavitelnými židlemi. Jako příklad ergonomicky nastavitelné židle uvádím pracovní židli Werksitz Classic.

Pracovní židle WERKSITZ CLASSIC

Příkladem ergonomicky řešené židle může být židle firmy WERKSITZ, která disponuje stabilní podporou v podobě pětiramenného hliníkového kříže s kluzáky nebo kolečky. Sedák a opěradlo jsou vyrobeny z polyurethanové pěny. Anatomický tvar židle WERKSITZ podporuje rozložení tlaku a distribuci teploty a vlhkosti (klimakomfort). Další bezesporou výhodou židle WERKSITZ je její snadné ovládání a variabilní nastavení. Individuálně nastavitelné je zde téměř vše: výška a sklon sedáku, výška a sklon opěradla a intenzita přitlaku. Na židli Werksitz se vztahuje pětiletá záruční doba a uživatelé mají možnost si židli vyzkoušet na 14 dní zdarma. (Provedení a výhody židlí WERKSITZ CLASSIC, *LORIKA CZ*)

Pracoviště ručních úprav doporučuji vybavit konkrétním typem židle Werksitz WS1220 E s kolečky, která splňuje ergonomické požadavky na rozměry. Tato židle je nastavitelná ve výšce 468 – 643 mm, šířka sedáku je 450 mm a hloubka sedáku 425 mm. Opěradlo se nachází ve výšce 310 mm. (Pracovní židle CLASSIC, *LORIKA CZ*) Pracovní židle je dostupná v mnoha barevných provedeních.

Cena s DPH za tuto židli činí 11 011Kč. (Otočná pracovní židle WERKSITZ WS 1220E, © 2000-2015)



Obr. 33 - pracovní židle Werksitz WS 1220 E (Otočná pracovní židle WERKSITZ WS 1220 E, © 2000-2015)

Pracovní židle ECONOLINE

O trochu levnější alternativou výše uvedené pracovní židle může být židle ECONOLINE, která patří z důvodu nejpříznivějšího poměru kvality a ceny mezi nejprodávanější pracovní židle. I tato židle je velmi komfortní a disponuje snadným nastavením a ovládáním, avšak záruka je zde kratší – pouze obvyklé 2 roky. Pracovní židle Econoline mají nastavitelnou výšku opěradla (60mm), sklon opěradla (10° dopředu a 20° dozadu), sklon sedáku (5° vpřed a 4° vzadu) a odolná brzděná dvojité kolečka. (Pracovní židle ECONOLINE, LORIKA CZ)

V případě preference levnější varianty doporučuji vybavit pracoviště ručních úprav konkrétním typem židle Econoline WS 2220, který disponuje pětiramenným podstavcem s kolečky a samozřejmě také splňuje ergonomické parametry na rozměry pracovní židle. Židle Econoline je nastavitelná ve výšce 475 – 650 mm, šířka sedáku je 460 mm a jeho hloubka je 435 mm. Opěradlo dosahuje výšky 300 mm. (Pracovní židle ECONOLINE, LORIKA CZ)

Pracovní židle Econoline je, stejně jako židle Werksitz, vybavena polyurethanovým sedákem s opěradlem a klimakomfortem. I u této židle si může uživatel vybrat z mnoha barevných provedení.

Cena s DPH za židli Econoline činí 7 805Kč. (Otočná pracovní židle ECONOLINE WS 2220, © 2000-2015)



Obr. 34 - pracovní židle Econoline WS 2220 (Otočná pracovní židle ECONOLINE WS 2220, © 2000-2015)

12.2.4 Stoly

Vedení společnosti Meopta – optika si plně uvědomuje zátěž zaměstnanců při práci a s tím související zdravotní potíže, proto jsem byla firmou požádána, abych kromě vhodných nastavitelných židlí navrhla také vhodné nastavitelné stoly.

Navrhuji vybavit dílny ručních úprav konkrétním typem výškově nastavitelného dílenského stolu řady CEHA, který disponuje kontejnerem s 3 uzamykatelnými zásuvkami pro nářadí a pracovní pomůcky. Rozměry tohoto stolu činí 120 x 70 x 81 – 118 cm (v závislosti na nastavené výšce), stůl je možné zdvihnout tedy až o 37 cm. Zásuvky disponují výškou 3 x 15 cm, v každé ze zásuvek se nachází 1 příčný kovový dělič a hmotnost zásuvek je 30 kg. Kontejner má rozměry 53 x 46 x 60 cm, pracovník tak bude mít prostor 74 cm pro dolní končetiny, což je o asi 19 cm více než doposud. Výškové nastavení stolu lze provést pomocí 2x2ks šroubů M10. Pracovní plocha stolu je vyrobena z kvalitní bukové spárovky tloušťky 4 cm, horní hrany jsou zaobleny. Dílenský stůl se dodává rozložený včetně přiloženého montážního materiálu. V případě potřeby je možné stůl ukotvit k podlaze. Stůl je vyroben z kovu a pracovní deska z masivu. Váha stolu je 75 kg. Záruční doba je standardních 24 měsíců a cena za 1ks stolu s DPH činí 10 950 Kč. (Dílenský stůl stavitelný, hura-nabytek.cz)



Obr. 35 - Nastavitelný dílenský stůl řady CEHA (Dílenský stůl stavitelný, hura-nabytek.cz)

12.2.5 Podnožka

Sedavé zaměstnání, a s tím související nedostatek pohybu, vede často k omezení průtoku krve v dolních končetinách, což se může projevit bolestí a otoky. Pro zmenšení otoků nohou, a zlepšení krevního oběhu v dolních končetinách při sedavém zaměstnání je vhodné využívat nožní opěru. Kromě toho slouží podnožka také k uvolnění celého těla a k zabezpečení správného sezení při práci. Nožní opěrka představuje také vhodný způsob řešení při nemožnosti nastavit výšku pracovní roviny podle individuálních potřeb pracovníka.

Ergonomická nožní opěrka Fellowes Standard Ergonomics od výrobce Fellowes obsahuje výstupky, které masírují chodidlo, a tím snižuje únavu a zajišťuje prokrvení chodidla. Úhel sklonu podložky je volně nastavitelný, výška opěrky je nastavitelná ve dvou pozicích a je protiskluzová. Nožní opěra pomáhá předcházet bolestem kříže.

Rozměry podnožky jsou: 80 x 448 x 334 mm a lze ji pořídit za 563 Kč s DPH. (Nožní opěra Fellowes Standard Ergonomics, *Kancelarske-sluzby.cz*)



Obr. 36 - Nožní opěra Fellowes Standard Ergonomics (Nožní opěra Fellowes Standard Ergonomics, Kancelarske-sluzby.cz)

12.2.6 Náklady na nákup židlí, stolů a podnožek

<u>Položka</u>	Cena 1ks (s DPH)	Cena 1ks (bez DPH)	Cena za 16ks (bez DPH) *	Cena za 32ks (bez DPH) **
pracovní židle Werksitz WS 1220 E / pracovní židle Econo-line WS 2220 (levnější varianta)	11 011Kč / 7 805 Kč	9 099Kč / 6 405Kč	145 584 Kč / 102 480 Kč	291 168 Kč / 204 960 Kč
Nožní opěra Fellowes Standard Ergonomics	563 Kč	465 Kč	7 440 Kč	14 880 Kč
Nastavitelný dílenský stůl řady CEHA	10 950 Kč	9 050 Kč	144 800 Kč	289 600 Kč
Celková částka	-	-	297 824 Kč / 254 720 Kč	595 648 Kč / 509 440 Kč

* při předpokladu sloučení pracovišť ručních úprav a rozdělení pracovníků na 2směny po 16 lidech

** při předpokladu ponechání pouze ranní směny (32 lidí)

12.3 Další doporučení

V návaznosti na výsledky měření pracovní operace pomocí metody MOST navrhuji zkontrolovat aktuálnost výkonových norem na pracovištích ručních úprav a nesprávně nastavené a neaktuální normy doporučuji aktualizovat metodou Basic MOST.

Z důvodu vysoké prašnosti na spodní dílně ruční úpravy doporučuji provést šetření intenzity odsávání z brusek, která se jeví jako nedostatečná.

12.3.1 Doporučení vztahující se k identifikaci plýtvání

V návaznosti na výsledky analýzy identifikující plýtvání na pracovištích ručních úprav bych společnosti Meopta – optika doporučila následující:

- Vytvoření dovednostní matice, díky níž by měl mistr daleko lepší přehled o zastoupení jednotlivých pracovníků v případě jejich nemoci nebo nepřijetí do práce.
- Doplnění pracovních návodů o obrázky, díky kterým by zaměstnanci rychleji pochopili, jak mají správně vykonávat danou činnost. Tímto by byl ušetřen čas strávený studiem dokumentace a také čas strávený hledáním technologa nebo mistra, který v případě, že pracovníci danému postupu nerozumí, pracovníkům daný pracovní postup vysvětluje.
- Zvýšit informovanost pracovníků ruční úpravy o věcech, které zabrušují či odjehlují, neboť převážná většina zaměstnanců toto nyní neví
- Vytvořit prostor na dílně, v kterém by bylo uskladněno nářadí a dražší nástroje, které si pracovníci v průběhu směny mezi sebou půjčují. Zamezí se tak hledání nástrojů v šuplících zaměstnanců.
- Vytvoření prostoru na dílně, v kterém budou uchovávány průvodky a další potřebná dokumentace, aby nedocházelo k hledání těchto dokumentů

12.3.2 Správné nastavení pracovního místa

Správným a individuálním nastavením pracovního místa lze zmírnit a někdy i zcela zamezit bolestem zad, krční páteře, ale i dolních končetin. Při nastavování pracovního místa je důležité správně si nastavit zejména výšku pracovní plochy a výšku sedací plochy. Návod pro nastavení můžete vidět níže:

1. nastavení výšky pracovní plochy

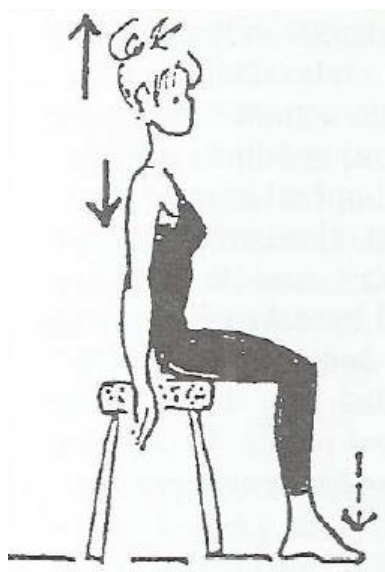
- Posad'te se na židli a ruce položte na pracovní plochu (lokty zůstávají volně u těla a předloktí leží na pracovní ploše)
- Nastavte židli tak, aby úhel mezi nadloktím a předloktím byl 90°

2. nastavení výšky židle

- Nastavte výšku tak, aby se chodidla lehce opíraly celou plochou o podlahu (pokud se chodidla neopírají o podlahu, použijte podnožku pod nohy)
- Dbejte na to, abyste při všech nakloněních židle měli paty na zemi, popřípadě na podložce
- Sed'te vzadu! → Na židli nastavte slabší přítlak zádové opěry – sedák se mírně nakloní dozadu, čímž se zvětší úhel mezi sedákem a opěrákem (dbejte na to, abyste seděli úplně vzadu – při poposunutí i o pár centimetrů více vpředu ztrácí bederní opěra jakýkoli smysl)
- Poznámka: snažte se mít na židli nastaveno co nejméně páček „napevno“ – tímto dynamickým sezením udržujete správnou funkci páteře.

3. sezení ve správné pracovní poloze (korigovaný sed) – občas si jej uvědomte

- Sed'te na celé ploše sedáku, pánev sklopte lehce dopředu
- Záda udržujte v kontaktu s opěrkou, kolena mějte mírně od sebe
- Chodidla udržujte v kontaktu s podložkou, ramena musí být uvolněná (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 143)



Obr. 37 - Správný korigovaný sed
(Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 144)

12.3.3 Cviky pro udržení správné pracovní polohy

Pro uvědomění si správné pracovní polohy je vhodné provádět tzv. vzpřimovací cvik podle Brüggera. Tento cvik je velmi jednoduchý a ideálně by měl být prováděn několikrát během pracovní doby.

Brüggerův vzpřimovací cvik se provádí v sedu na předním okraji sedadla, dolní končetiny jsou mírně od sebe. Existují dvě varianty tohoto cviku, které můžete vidět na níže uvedených obrázcích. Pro ještě větší účinnost cviku lze vytočit předloktí směrem od těla a roztáhnout prsty. (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 144)



Obr. 39 - Vzpřimovací cvik (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 144)



Obr. 38 - Vzpřimovací cvik – účinnější verze (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 144)

12.3.4 Protahovací a uvolňovací cvičení při práci

Z dotazníkového šetření uvedeného v analytické části této práce vyplynulo, že téměř všichni zaměstnanci ruční úpravy mají problémy s bolestí zad, krční páteře, hýžděového svalstva a z důvodu nedostatku pohybu i dolních končetin. Dále je trápí bolesti rukou a zejména prstů. Značnou část těchto problémů lze však řešit vhodným cvičením a protažením při práci.

Na dílny ručních úprav doporučuji proto vyvěsit informativní leták vydaný Státním zdravotním ústavem, který názorně zobrazuje protahovací a uvolňovací cviky, které mohou zaměstnanci o přestávkách provádět. Tento leták poučí pracovníky o správném sedu, o sadách cviků, které mohou provádět na židli, ale také o možnosti protažení se opřením o pracovní židli. Leták je součástí přílohy PI.

12.3.5 Přínosy plynoucí z protažení těl pracovníků při práci

- Pracovníci se budou cítit více fit a budou pozitivněji naladěni.
- Díky častějšímu pohybu se sníží riziko vzniku zdravotních potíží, především ochabování svalů.
- Správné nastavení pracovního místa přinese úlevu nejen nohám zaměstnanců, ale i jejich krční a bederní páteři.
- Prováděná cvičení mohou přispět ke stmelení kolektivu.

12.3.6 Studie proveditelnosti

Pro správné vykonávání protahovacích a uvolňovacích cvičení doporučuji, aby byl určen jeden, popřípadě dva pracovníci z každé dílny, kteří by se proškolili na správné provádění daných cviků. Toto školení by probíhalo pod dohledem kvalifikovaného fyzioterapeuta. Tito pracovníci by postupně zaškolili ostatní zaměstnance a mohli by dané cviky předcvičovat. Věřím, že tato vsuvka do pracovní náplně zaměstnanců by kromě zmírnění zdravotních potíží a snížení nákladů na nemocnost zaměstnanců, přinesla také stmelení kolektivu a lepší pracovní pohodu při práci.

Jako velký problém do budoucna se mi jeví také provádění každodenní jemné manuální činnosti na dílnách (tzn. odjehlování, zabrušování, začišťování), z které bolí téměř všechny zaměstnance prsty a zápěstí. Tato bolest je však netrápí pouze při výkonu pracovní činnosti, ale stále častěji se jim připomíná také ve svém osobním volnu, popřípadě několik dnů po práci. Z tohoto důvodu navrhuji společnosti Meopta, aby provedla doporučené šetření integrované elektromyografie.

Sedícím zaměstnancům by měly být také poskytnuty kratší přestávky na protažení.

12.4 Implementace 5S na dílnách ručních úprav

V návaznosti na výsledky analýzy nedostatků v oblasti udržování pořádku, organizace pracoviště a vizualizace pracovišť ručních dílen jsem se rozhodla zavést metodu 5S.

Pro potřeby zavedení tohoto programu byl vytvořen dočasný tým skládající se z těchto lidí:

- Bc. Lenka Mašlaňová – diplomantka UTB ve Zlíně
- Ing. Jana Martinková – vedoucí Průmyslového inženýrství ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.
- Ing. Oldřich Krejčí – mistr

- Denisa Mrtvá – dílenský plánovač
- 3 pracovnice z vrchní dílny ruční úpravy + 3 zaměstnanci ze spodní dílny ruční úpravy

12.4.1 Školení zaměstnanců

Před samotným zaváděním metody 5S bylo nutné pracovníky na tuto metodu zaškolit. Zaškolení zainteresovaných osob proběhlo formou moderovaného workshopu, který jsem sama vedla, asi týden před samotným zahájením implementace na pracovištích.

Tento týdenní časový odstup při zavádění metody 5S na pracoviště je již ve firmě osvědčen, neboť navádí zaměstnance, aby si sami vytřídili pracoviště již před samotnou praktickou částí realizace metody, čímž se ušetří mnoho času. V den samotné realizace metody se za pomoci týmu již pouze dotřídí a odstraní poslední abnormality.

12.4.2 1 krok - Roztřídit

Třídění na pracovištích následovalo týden po teoretickém školení zaměstnanců na metodu 5S. Po vstupu na dílny bylo vidět, že zaměstnanci metodě rozumí, a že týdenní časový odstup byl velmi dobře zvolen, což lze doložit nízkým počtem vylepených žlutých kartiček na polčkách, které mají být odstraněny, přesunuty, popřípadě vizualizovány. Také odstranění osobních věcí, nepotřebných pro výkon pracovní činnosti, bylo alespoň na vrchní dílně ruční úpravy téměř dokonalé.

Třídění a označování položek žlutými kartičkami probíhalo v týmu. Veškeré položky, které byly označeny, byly také zapsány do takzvaného rejstříku žlutých štítků a vyfotografovány. Rejstříky žlutých štítků s uvedenou zodpovědností a termínem pro přemístění, odstranění nebo nápravu položky byly poté vyvěšeny na dílnách a fotografie byly zavedeny do firemního systému společnosti.

Číslo karty 55	Název položky	Důvod	Řešení	Řešitel	Stav (nové umístění, hotovo?)	Datum
1	ZRCADLO	Nepotřebné	Odstranit	Machač		13.3.
2	PLECHOVÁ KRABICE	Nepotřebné	Odstranit	Machač		13.3.
3	KABELA OSOBNÍ	-	Přemístit	Vyličil		13.3.
4	KRABICE, HADICE	Nepotřebné	Odstranit	Vyličil		13.3.
5	ŠTÍT	Znečištěn	Vyčistit	Vyličil		13.3.
6	RÁDIO	Chybějící Revize	Doplnit revizi	Mistr		13.3.
7	ZÁSUVKY – PRAC. STŮL	Nepotřebné	Odstranit	Ryšánek		13.3.
8	PRAC. STŮL U VRTAČKY	Nepotřebné	Odstranit	Ryšánek		13.3.
9	OSOBNÍ VĚCI + ZRCADLO	Nepotřebné	Odstranit	Staněk		13.3.
10	VĚCI POD STOLEM	Nepotřebné	Odstranit	Staněk		13.3.
11	OLEJ – LAHVIČKA	Nevhodná nádoba	vyměnit	Staněk		13.3.
12	ZÁSTĚNA	Špatný stav	Vyměnit	Mistr		13.3.
13	ODPADKOVÝ KOŠ	Musí být uzavíratelný	Vyměnit	Mistr		13.3.
14	VENTILÁTOR	znečištěn	Vyčistit	Muzikant		13.3.
15	SKŘÍŇ	-	Uklidit, přebrat	Konvičný		13.3.
16	RUKAVICE – BOX	Chybějící box na rukavice	Uložit do boxu	Mistr		13.3.
17	VENTILÁTOR	Znečištěn, nemá přední kryt	Vyčistit, doplnit kryt	Ryzý		13.3.
18	TRUBKA	Nepotřebné	Odstranit	Mistr		13.3.
19	2 x DESKA U STOLU	Špatný stav	Vyměnit	Mistr		13.3.
20	PODLOŽKA NA STŮL	Špatný stav	vyměnit	Mistr		13.3.
21	BOX NA KOTOUČE	Nové uspořádání	Přemístit	Mistr		13.3.
21	ODSTRANIT OBRÁZKY	nepotřebné	Odstranit	Kelnar		13.3.
22	ODPADKOVÝ KOŠ	Chybějící označení	označit	Kelnar		13.3.
23	ODSTRANIT KARTONY	Nepotřebné	Odstranit	Kelnar		13.3.

Obr. 40 - Rejstřík žlutých karet – spodní dílna ruční úpravy (Vlastní zpracování)

Příklady nedostatků označených žlutými kartičkami

Na vrchní dílně ruční úpravy bylo identifikováno pouze 11 nedostatků, mezi které patřily například přebytečné a již nadměru opotřebované regály, které byly po konzultaci vyřazeny, vzduchové brusky nacházející se v místech, kde nebyly zapotřebí, přebytečné a opotřebované židle, nepotřebné lisy umístěné na podlaze v rohu dílny. Byl nalezen chemický čistič nacházející se v nevhodné nádobě od marmelády. (Čistící prostředky se z bezpečnostního důvodu nesmí nacházet v nádobách od potravin a musí být řádně označeny.) Odstraněn byl také karton a ventilátor, který v zimním období není zapotřebí, byl přesunut na vzdálenější dílnu. Osobní skříňky zaměstnanců nacházející se na vstupní chodbě do dílny budou přesunuty do dílny.

Na spodní dílně ruční úpravy byly žlutými kartičkami označeny různé osobní věci nacházející se na nevhodných místech, zrcadla na stolech pracovníků, nepotřebné plechové krabice, zaprášené pracovní štíty, rádio, kterému chyběla revize, olej nacházející se opět v nevhodné nádobě, znečištěné ventilátory, poházené pracovní rukavice, pro které bylo nutné doplnit box na jejich skladování s vizuálním označením, podložky, zástěny a desky stolů, které byly ve špatném stavu a odpadkové koše, které nebyly označeny, nebo jim chyběl vrchní kryt. Je nutné také dodat jmenovky na některé skříňky zaměstnanců.

Se zaměstnanci, mistrem a plánovačkou jsem se domluvila na opětovné kontrole těchto nedostatků za 14 dní. Taky jsem zaměstnance požádala, aby si kromě společných stolů vytrídili a vyčistili své pracovní stoly s šuplíky. Květiny na dílnách byly z důvodu zachování příjemnějšího prostředí ponechány, avšak za předpokladu, že je budou zaměstnanci otírat, aby se na nich zbytečně neusazoval prach.

Pro lepší organizaci a vytrídění pracoviště byly zaměstnancům objednány drátěné košíky na propisky a zásobníky na příbory, ve kterých si budou skladovat nářadí v šuplících, regál na kartáčky a šetky.

12.4.3 2. krok – Uspořádat a vizualizovat

Kontrola vytrídění nedostatků a zlepšení vizualizace pracovišť

Opětovná kontrola na vrchní dílně ruční úpravy proběhla velmi rychle, neboť zaměstnanci i mistr splnili všechny jim stanovené úkoly. Dokonce i květiny byly po předchozí domluvě očištěny.

Při kontrole na spodní dílně ruční úpravy jsem identifikovala ještě pár nedostatků, které nebyly splněny – například desky stolu, zástěny a podložky na stůl, které byly všechny ve špatném stavu, a bylo potřeba je nahradit novými. Jeden odpadkový koš nebyl označen a druhému pořád chyběl vrchní kryt nutný pro uzavírání koše. Taktéž musí zmizet obrázky z pracoviště zaměstnance, který se jimi chrání, aby na něj ostatní zaměstnanci neviděli. Zde je však nutné říci, že některé ze zmíněných nedostatků nemohly být ve čtrnáctidenní lhůtě provedeny z důvodu objednání nových položek, které do té doby nepřišly. Tyto poslední nedostatky budou opět zkontrolovány za 14 dní.



Obr. 42 - žlutá kartička – znečištěný ventilátor (Vlastní zpracování)



Obr. 41 - již vyčištěný ventilátor (Vlastní zpracování)



Obr. 44 - chemický prostředek v nevhovující nádobě (Vlastní zpracování)



Obr. 43 - vyhovující nádoby chemických prostředků (Vlastní zpracování)



Obr. 46 - chybějící box na rukavice (Vlastní zpracování)



Obr. 45 - doplněný, vizualizovaný box na rukavice (Vlastní zpracování)



Obr. 48 - neoznačená plechová krabice
(Vlastní zpracování)



Obr. 47 - řádně označená plechová
krabice (Vlastní zpracování)

12.4.4 3. krok – Stále čistit

V rámci třetího kroku byly vyhotoveny standardy čistého pracoviště, ve kterých jsou definovány oblasti, které je potřeba čistit. V rámci těchto oblastí je uvedeno, kdo bude tuto čistící činnost vykonávat, kdy, jak často a jaké čisticí prostředky k tomu bude používat. Pro lepší orientaci a přehlednost byl standard čistého pracoviště doplněn aktuálními fotografiemi z dílny.

Standard čistého pracoviště vrchní dílny ruční úpravy můžete vidět níže:

Str. / Page: 1/1	PRACOVNÍ INSTRUKCE / WORK INSTRUCTION	
Poř.č. / N. / P:	Název / Title: Standard čistého pracoviště – dílna č. 7	
Číslo pracoviště / Workcenter #:	Název zařízení – Machine Name:	Sředitelko / Dept:
	--	--

Standard čistého pracoviště – dílna č. 7 (ruční úprava)

č.	Co čistit	Jak	Kdo	Kdy	Čas
1	Očistit ze stolu nečistoty	Čistič hadřík	Pracovnice rátní úpravy	V průběhu směny	2 min
2	Uspořádat pracovní pomůcky na stole	Ruce	Pracovnice rátní úpravy	Na konci směny	2 min
3	Nepotřebné věci vytříditi vyhodit	Ruce	Pracovnice rátní úpravy	V průběhu směny	1 min
4	Očistit branky a funkce hlavice	Čistič hadřík	Pracovnice rátní úpravy	1x týdně na konci směny	5 min
5	Očistit květiny	Čistič hadřík	Pracovnice rátní úpravy	1x týdně na konci směny	3 min
6	Očistit ventilátory	Čistič hadřík	Pracovnice rátní úpravy	1x týdně na konci směny	2 min

DATUM DATE	INDEX	POPIS ZMĚNY CHANGE DESCRIPTION	VYPRACOVAL WRITTEN BY	SCHVÁLIL APPROVED BY
27. 3. 2015	0	Úvodní vydání / initial release	L. Matlařová	J. Matrníková

Obr. 49 - Standard čistého pracoviště – vrchní dílna ruční úpravy (Vlastní zpracování)

12.4.5 4. krok – Standardizovat

Pro uchování prvních třech pilířů metody 5S je nezbytné, aby se na pracovištích nacházel standard, který bude dodržován. Na obou dílnách ručních úprav se standardy pracoviště nacházejí, avšak tyto standardy nejsou aktualizované. Z důvodu nového uspořádání pracovišť bylo proto nutné je aktualizovat. Pro větší přehlednost jsou standardy doplněny aktuálními fotografiemi z dílen ručních úprav.

Str. / Page: 1/1	PRACOVNÍ INSTRUKCE / WORK INSTRUCTION			
Poř.č. / No.: PI --	Název / Title: Standard pracoviště – dílna č. 7			
Číslo pracoviště / Workcenter #: --	Název zařízení – Machine Name: --		Středisko / Dept: --	
Standard pracoviště – dílna č. 7 (ruční úprava)				
				<p>1. Všechny uličky na pracovišti musí být volně průchozí, nesmí být ničím blokovány a musí být udržovány v čistotě.</p> <p>2. Pracovní plochy udržujte v čistotě a dbejte na to, aby zde byly uloženy pouze věci a pomůcky určené pro výrobu, nikoliv osobní věci.</p> <p>3. V prostoru pod pracovním stolem nesmí být odloženy žádné osobní věci, pomůcky pro práci, rozpracovaná výroba apod., výjimkou je podložka pod nohy.</p>
<p>4. Rozpracovaná výroba uložená ve velkých plastových přepravkách či kovových bednách může ležet na podlaze. Materiál na dílně (rozpracovaná výroba) musí být vždy řádně identifikován.</p> <p>5. Měřidla jsou uložena v čistotě na podložce nebo v pouzdech tak, aby se navzájem nedotýkala. Musí mít platnou kalibrační známku.</p> <p>6. Kusy uložené v dřevěných krabíčkách nesmí nikdy ležet na podlaze.</p>		 		
 		 		
<p>7. Prázdné krabíčky se nesmí volně povalovat po dílně. Prázdné krabíčky skladujte na místě pro to určené.</p> <p>8. Lahve s chemikáliemi musí být řádně označeny a v případě, že se s nimi právě nepracuje, dbejte na to, aby byly uzavřeny.</p> <p>9. Hasičské přístroje musí být umístěny na viditelném místě. Musí být pevně upevněny. Přístup k hasičským přístrojům nesmí být ničím blokován.</p> <p>10. Odpady můžete řádně označeny popiskem. Odpady skladujte a likvidujte v souladu s interními předpisy společnosti Meopta-optika, s.r.o.</p> <p>11. Pro uložení osobních věcí jsou na dílně určeny speciální skříňky.</p> <p>12. Úklidové prostředky ukládejte na místa k tomu určená.</p>		<p>Obecné platné zásady:</p> <p>Na pracovišti udržujte pořádek a čistotu. Nesmí se zde hromadit nepoužívané a zbytečné předměty.</p> <p>Skladovací plochy musí být přehledně zorganizované. Stroje a prostředí dílny je udržováno v čistém stavu.</p>		
DATUM DATE	INDEX	POPIS ZMĚNY CHANGE DESCRIPTION	VYPRACOVAL WRITTEN BY	SCHVÁLIL APPROVED BY
29. 4. 2014	0	Úvodní vydání / Initial release		
27. 3. 2015	1	Aktualizace / Update	L. Matějčková	J. Marínková

Obr. 50 - Standard pracoviště - vrchní dílna ruční úpravy (Vlastní zpracování)

12.4.6 5. krok – Sebedisciplína

Dodržování předchozích čtyř kroků je nutné kontrolovat. K tomuto účelu byl vytvořen hodnotící formulář, s jehož pomocí lze provádět kontrolu dodržování. Hodnocení bude provádět mistr 1x měsíčně. Díky pravidelnému hodnocení se 5S stane pro zaměstnance ručních úprav samozřejmostí.

Návrh formuláře pro hodnocení 5S můžete vidět níže:

Hodnocení 5S							
5S	KONTROLNÍ OTÁZKY	HODNOCENÍ *					POZNÁMKY
		1	2	3	4	5	
SEPAROVAT	1.1 Vyskytují se na pracovišti nepotřebné položky?						
SYSTEMATIZOVAT	2.1 Jsou položky na pracovišti umístěné na určených místech?						
	2.2 Jsou určená místa vizuálně označena?						
	2.3 Lze položky na pracovišti jednoduše nalézt?						
	2.4 Jsou položky umístěné na pracovišti snadno přístupné?						
STÁLE ČISTIT	3.1 Je pracoviště čisté a uklizené?						
	3.2 Jsou pracovní stoly čisté a uklizené?						
	3.3 Jsou stroje, nástroje a pracovní pomůcky čisté?						
STANDARDIZOVAT	4.1 Jsou dodržovány standardy?						
	4.2 Je dodržována bezpečnost práce na pracovišti?						
SEBEDISCIPLÍNA	5.1 Rozumí všichni pravidlům 5S?						
	5.2 Dodržují pracovníci pravidla 5S?						

Hodnotil: _____ Vypracovala: Lenka Mašlaňová
Dne: _____ * bodová stupnice: 1 – nejhorší, 5 – nejlepší

Obr. 51 - Návrh formuláře pro hodnocení 5S (Vlastní zpracování)

Návaznost dodržování 5S na mzdový systém společnosti

Aby byly dodržovány jednotlivé kroky metody 5S a uvedené standardy na pracovišti, doporučuji motivovat zaměstnance pohyblivou složkou mzdy, která by závisela na stupni dodržení těchto kritérií.

12.4.7 Přínosy zavedení metody 5S

Po úspěšném zavedení a dodržování metody 5S nastanou tyto přínosy:

- Díky odstranění nepotřebných věcí a nástrojů se pracoviště ručních úprav zpřehlednila a je zde více volného prostoru.
- Zvýšila se bezpečnost při pohybu na pracovištích.
- Roztřízením položek na správná místa je redukován čas hledání položek, což by mělo vést ke zvýšení produktivity práce.

- Díky zlepšené vizualizaci a umístování položek na správná a dostupná místa bude mnohem snadnější zaučit případné nové zaměstnance.
- Zavedením a dodržováním standardů čištění se sníží celková prašnost na dílnách a vytvoří se příjemnější pracovní prostředí.
- Prováděním pravidelných kontrol dodržování 5S bude postupně u všech pracovníků prohlouben smysl pro pořádek a preciznost.

13 SHRNUÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

V projektové části byly předloženy návrhy a doporučení společnosti Meopta – optika, s.r.o., jakými způsoby lze řešit nedostatky, které vyplynuly z analýzy současného stavu.

Projekt se zabýval možným sloučením dvou lokací ručních úprav do dvou vyhovujících prostorů. V návaznosti na možnosti sloučení byl vytvořen layout pro dva slučitelné prostory, umístěné bezprostředně vedle sebe. Byla navržena opatření pro zefektivnění dílen ručních úprav z ergonomického hlediska. Mezi tyto opatření patřily návrh na šetření vzniku karpálních tunelů u dlouholetých zaměstnanců ručních úprav, doporučení společnosti ke koupi nastavitelných stolů, pracovních židlí a podnožek zaměstnancům ruční úpravy. Další doporučení se týkala správného nastavení pracovního místa (výšky pracovní plochy a židle), návodu, jakým způsobem udržovat správnou pracovní polohu při práci. Tyto návrhy byly podloženy přínosy.

Součástí projektové části byla také implementace metody 5S na pracoviště, díky kterým byly dílny ručních úprav zpřehledněny, vizualizovány a nachází se v nich nyní více volného prostoru, což má bezpochyby pozitivní vliv na bezpečnost zaměstnanců. Vytvořením nebo případnou aktualizací stávajících standardů na dílnách bylo docíleno čistějších, uspořádanějších přehlednějších pracovišť.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývala zefektivněním dílen ručních úprav ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. V analytické části byly posouzeny vytipované lokace vhodné pro sloučení a přestěhování zaměstnanců ruční úpravy. Tyto lokace byly zhodnoceny z hlediska výměry prostor, mikroklimatických a světelných podmínek, a z hlediska navážení materiálu. Dále byla provedena prvotní analýza současného stavu na vrchní a spodní dílně ruční úpravy, v rámci které jsem identifikovala plýtvání na těchto pracovištích, provedla jsem hromadný snímek pracovního dne, a analyzovala jsem současný stav z hlediska organizace, vizualizace a pořádku na dílnách.

Pro objektivní posouzení pracovní zátěže zaměstnanců při práci bylo provedeno dotazníkové šetření, na které navazovala analýza současného stavu pomocí ergonomických metod. Dílny ručních úprav byly šetřeny formou kontrolních listů, orientačních checklistů vydaných Státním zdravotním ústavem a pomocí ergonomického auditu. Z důvodu výkonu opakující se práce jsem provedla hodnocení pracovní operace metodou RULA, a pro ještě detailnější analýzu jsem dosavadní provedené ergonomické metody doplnila o hodnocení pomocí normy ČSN EN 1005-4 + A1, na základě které byly hodnoceny polohy částí těla pracovníka při práci.

V projektové části této práce byl podán návrh na sloučení dvou lokací ručních úprav do dvou možných prostorů a byl navržen nový layout uspořádání pracovního prostoru. Dále byly navrženy opatření, které pomohou zefektivnit dílny ručních úprav z hlediska ergonomie. Tyto návrhy se týkaly šetření na možný vznik karpálních tunelů (u pracovníků, kteří pracují na daném pracovišti delší dobu), návrhu na nákup nových ergonomicky stavitelných stolů, židlí a podnožek. Mezi další doporučení patřil návod pro správné nastavení pracovního místa, návod na provádění cviků, které pomohou udržet správnou pracovní polohu při práci a také další doporučení vztahující se k plýtvání, která byla na pracovištích v rámci analýzy současného stavu identifikována. Projektová část zahrnovala také implementaci metody 5S na pracovištích, v rámci které byly vyhotoveny, popřípadě aktualizovány standardy pracoviště a standardy čištění. Pro udržení provedených čtyř kroků metody 5S byl vytvořen formulář pro hodnocení 5S a bylo doporučeno navázat dodržování metody 5S na mzdový systém společnosti.

Závěrem lze konstatovat, že byly splněny hlavní i dílčí cíle této diplomové práce.

Dílčí cíl práce č. 1 byl splněn provedením analýz současného stavu na pracovištích ručních úprav v kapitolách č. 7, 8 a 9. Dílčí cíle práce č. 2 a 3 byly splněny implementováním metody 5S, jejíž popis lze najít v podkapitole č. 12.4. Dílčí cíl práce č. 4 je obsažen v podkapitole č. 12.4.6. Splnění dílčího cíle č. 5 přináší podkapitoly 12.3.2 – 12.3.5. Dílčí cíle č. 6 a 7 byly splněny úspěšnou implementací metody 5S, která je popsána v podkapitole č. 12.4.

Splněním všech dílčích cílů byl splněn hlavní cíl: zvýšení efektivity dílen ručních úprav za pomoci metod průmyslového inženýrství.

Studie proveditelnosti byla splněna v podkapitole č. 12.1 popisem nákladů na sloučení pracovišť ručních úprav a návrhem nového uspořádání těchto dílen, v podkapitole č. 12.2 návrhem na prošetření vzniku karpálních tunelů u pracovníků ručních úprav, návrhem pořízení konkrétních pracovních stolů, židlí, podnožek a jejich kalkulací. Dále je studie proveditelnosti zařazena v podkapitole č. 12.3, která se zabývá dalšími doporučeními týkajícími se identifikovaného plýtvání, správného nastavení pracovního místa a provádění cviků při práci.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, c2009, x, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.

BADIRU, Adedeji Bodunde. *Handbook of industrial and systems engineering*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2014, xxvi, 1452 s. ISBN 978-1-4665-1504-8.

BERCAW, Ronald. *Lean leadership for healthcare: approaches to lean transformation*. Boca Raton: CRC Press, c2013, xvii, 235 s. ISBN 978-1-4665-1554-3.

ČESKO, 2007. Nařízení vlády č. 361 ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Sbírka zákonů České republiky* [online]. Částka 111, s. 5086-5236 [cit. 2015-02-05]. Po zadání čísla předpisu dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/> ISSN: 1211 – 1244.

ČESKO, 2010. Nařízení vlády č. 68 ze dne 22. února 2010, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Sbírka zákonů České republiky* [online]. Částka 25, s. 842-864 [cit. 2015-02-10]. Po zadání čísla předpisu dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

ČESKO, 2012. Nařízení vlády č. 93 ze dne 29. února 2012, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky* [online]. Částka 37, s. 1610-1644 [cit. 2015-02-10]. Po zadání čísla předpisu dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

ČSN EN 1005-4 + A1. *Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 4: Hodnocení pracovních poloh a pohybů ve vztahu ke strojnímu zařízení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, duben 2009. 20 s. Třídící znak 83 3503.

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.

CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 171 s. ISBN 80-01-02301-x.

LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 2005, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, xxxiv, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.

STANTON, Neville. *Handbook of human factors and ergonomics methods*. Boca Raton: CRC Press, c2005, 1 sv. (různé stránkování). ISBN 0-415-28700-6.

Elektronické zdroje

5S, © 2005 – 2012. *Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>

Definition and Domains of ergonomics, © 2015. *International Ergonomics Association* [online]. [cit. 2015-02-02]. Dostupné z: <http://www.iea.cc/whats/index.html>

Dílenský stůl stavitelný, *hura-nabytek.cz*. [online]. [cit. 2015-03-28]. Dostupné z: <http://www.hura-nabytek.cz/dilensky-stul-stavitelny-s-kontejnerem-120-x-70-x-84-cm/>

DLABAČ, Jaroslav, 2014. *Ergonomie a pohybová ekonomie*. Prezentace z přednášky a cvičení FAME UTB Zlín. Zlín, duben 2014 [cit. 2015-02-10].

Elektromyografie – EMG, © 2006 – 2015. *LékařiOnline* [online]. [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://www.lekari-online.cz/neurologie/zakroky/elektromyografie>

Historie, © 2013. *Meopta* [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.meopta.cz/cz/historie-1404041196.html>

HLÁVKOVÁ, J., VALEČKOVÁ, A. *Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik: metodický materiál Národního referenčního pracoviště pro fyziologii a psychofyziologii práce* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007 [cit. 2015-02-11]. ISBN: 978-80-7071-289-4. Po stáhnutí PDF souboru Ergonomické checklisty dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/ergonomicke-checklisty-a-nove-metody-prace-pri-hodnoceni>

HLÁVKOVÁ, Jana, 2003. Pracovní polohy. In: *Státní zdravotní ústav* [online]. Praha, 2003 [cit. 2015-02-10]. Po stáhnutí PDF souboru Pracovní polohy dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/plakaty-ke-stazeni-1>

Karpální tunel, © 2015. *INTER CLINIC PRAHA* [online]. [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://www.karpalni-tunel.cz/karpalni-tunel-syndrom>

Karpální tunel – syndrom karpálního tunelu, © 2015. *INTER CLINIC PRAHA* [online]. [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://www.karpalni-tunel.cz/>

KRIŠŤAK, Jozef, 2012. RULA Rapid Upper Limb Assesment. In: *Institut produktivity a inovací* [online]. 8. 3. 2007 [cit. 2015-02-04]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/rula-rapid-upper-limb-assesment>

MAREK, J., SKŘEHOT, P. *Základy aplikované ergonomie*. Praha: VÚBP, 2009. 118 s. ISBN 978-80-86973-58-6.

NOVÁK, J., ŠLAMPOVÁ, P. *Racionalizace výroby* [online]. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Ostrava, 2007 [cit. 2015-02-05]. Dostupné z: projekty.fs.vsb.cz/414/racionalizace-vyroby.pdf

Nožní opěra Fellowes Standard Ergonomics, *Kancelarske-sluzby.cz*. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.kancelarske-sluzby.cz/Nozni-ergonomicka-opera-Fellowes-Standard-Ergonomics>

Otočná pracovní židle ECONOLINE WS 2220, © 2000-2015. *Heureka* [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://kancelarska-kresla.heureka.cz/otocna-pracovni-zidle-econoline-ws-2220/specifikace/#section>

Otočná pracovní židle WERKSITZ WS 1220 E, © 2000-2015. *Heureka* [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://kancelarska-kresla.heureka.cz/otocna-pracovni-zidle-werksitz-ws-1220-e/>

PAVELKA, Marcel, 2009. Časové studie – nástroj průmyslového inženýrství. In: *Akademie produktivity a inovací* [online]. 1. 1. 2009 [cit. 2015-02-05]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>

Plytvání, © 2005-2012. *Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>

Pracovní židle CLASSIC. *LORIKA CZ* [online], [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.pracovnazidle.cz/zidle-classic-polyurethan.php>

Pracovní židle ECONOLINE. *LORIKA CZ* [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.pracovnazidle.cz/econoline-provedeni.php>

Pracovní židle ECONOLINE. *LORIKA CZ* [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.pracov nizidle.cz/zidle-econoline-polyurethanove.php>

Provedení a výhody židlí WERKSITZ CLASSIC. *LORIKA CZ* [online], [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://pracov nizidle.cz/provedeniwerksitz.php>

STÖHR, Tomáš, 2015. Plýtvání. In: *Escare* [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.escare.cz/lean-healthcare/metodika/metodika-snizovani-nakladu/plytvani>

Vize, © 2013. *Meopta* [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.me-opta.cz/cz/vize-1404041248.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

IEA	International Ergonomics Association
lx	lux (jednotka osvětlení)
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
Obr.	obrázek
Pozn.	Poznámka
RULA	Rapid Upper Limb Assesment
str.	strana
TMU	Time Measurement Units
VN	výkonová norma

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 – Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vsedě i vstoje (Česko, 2007).....</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 2 - Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vsedě (Česko, 2007) ...</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 3 - Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vstoje (Česko, 2007) ...</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 4 - Pásma předklonu/ záklonu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 11)</i>	<i>23</i>
<i>Obr. 5 - Pásma otáčení (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 12)</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 6 - Pásma úklonu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 12)</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 7 - Pásma stoupající/klesající přímky směru pohledu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 14)</i>	<i>25</i>
<i>Obr. 8 - Pásma otočení šíje (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15).....</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 9 - Pásma úklonu šíje na stranu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15)</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 10 - Pásma polohy nadloktí (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 13).....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 11 - Tři způsoby sezení (Gilbertová a Matoušek, 2002, str. 127)</i>	<i>31</i>
<i>Obr. 12 - Vize společnosti (Vize, © 2013)</i>	<i>55</i>
<i>Obr. 13 - Bruska na odjehlování (Vlastní zpracování).....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 14 – Škrabky na železo (Vlastní zpracování).....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 15 – Snímek pracovního dne - pracovnice ruční úpravy č. 1 (Vlastní zpracování)</i>	<i>65</i>
<i>Obr. 16 - Snímek pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 2 (Vlastní zpracování)</i>	<i>66</i>
<i>Obr. 17 - Neuklizené a neuspořádané pracoviště (Vlastní zpracování)</i>	<i>68</i>
<i>Obr. 18 - nepotřebné hadice a krabice (Vlastní zpracování)</i>	<i>68</i>
<i>Obr. 19 - chybějící víko na odpadkovém koši (Vlastní zpracování)</i>	<i>68</i>
<i>Obr. 20 – Porovnání současné a vypočtené VN (vlastní zpracování)</i>	<i>70</i>
<i>Obr. 21 - Pociťování únavy/ bolesti oblastí těla při/ po práci – vrchní dílna (Vlastní zpracování).....</i>	<i>72</i>
<i>Obr. 22 - Pociťování únavy/ bolesti oblastí těla při/ po práci – spodní dílna (Vlastní zpracování).....</i>	<i>72</i>
<i>Obr. 23 - Obtíže v oblasti rukou a prstů – vrchní dílna (Vlastní zpracování).....</i>	<i>73</i>
<i>Obr. 24 - Obtíže v oblasti rukou a prstů – spodní dílna (Vlastní zpracování)</i>	<i>74</i>
<i>Obr. 25 - Charakter zdravotních obtíží –</i>	<i>74</i>
<i>Obr. 26 – Charakter zdravotních obtíží – vrchní dílna (Vlastní zpracování).....</i>	<i>74</i>

Obr. 27 - Mikroklimatické podmínky –	75
Obr. 28 - Mikroklimatické podmínky –	75
Obr. 29 - Hladina hluku na pracovišti – spodní dílna (Vlastní zpracování)	76
Obr. 30 - Hladina hluku na pracovišti –	76
Obr. 32 - Návrh uspořádání dílen po sloučení (Vlastní zpracování)	95
Obr. 33 - Syndrom karpálního tunelu (Karpální tunel, © 2015).....	97
Obr. 34 - pracovní židle Werksitz WS 1220 E (Otočná pracovní židle WERKSITZ WS 1220 E, © 2000-2015).....	99
Obr. 35 - pracovní židle Econoline WS 2220 (Otočná pracovní židle ECONOLINE WS 2220, © 2000-2015).....	100
Obr. 36 - Nastavitelný dílenský stůl řady CEHA (Dílenský stůl stavitelný, huranabytek.cz).....	101
Obr. 37 - Nožní opěra Fellowes Standard Ergonomics (Nožní opěra Fellowes Standard Ergonomics, Kancelarske-sluzby.cz).....	102
Obr. 38 - Správný korigovaný sed (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 144)	104
Obr. 39 - Vzpřimovací cvik – účinnější verze (Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 144).....	105
Obr. 40 - Vzpřimovací cvik (Gilbertová,	105
Obr. 41 - Rejstřík žlutých karet – spodní dílna ruční úpravy (Vlastní zpracování)	108
Obr. 43 - žlutá kartička – znečištěný	109
Obr. 42 - již vyčištěný ventilátor (Vlastní zpracování)	109
Obr. 44 - vyhovující nádoby chemických prostředků (Vlastní zpracování).....	110
Obr. 45 - chemický prostředek v	110
Obr. 46 - doplněný, vizualizovaný box na rukavice (Vlastní zpracování).....	110
Obr. 47 - chybějící box na rukavice	110
Obr. 49 - neoznačená plechová krabice	111
Obr. 48 - řádně označená plechová krabice (Vlastní zpracování)	111
Obr. 50 - Standard čistého pracoviště – vrchní dílna ruční úpravy (Vlastní zpracování)	112
Obr. 51 - Standard pracoviště - vrchní dílna ruční úpravy (Vlastní zpracování) ...	113
Obr. 52 - Návrh formuláře pro hodnocení 5S (Vlastní zpracování).....	114

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 - Hodnocení předklonu/ záklonu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 12).....</i>	<i>24</i>
<i>Tab. 2 - Hodnocení úklonu nebo otočení (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 13)</i>	<i>25</i>
<i>Tab. 3 - Hodnocení stoupající/ klesající přímky směru pohledu (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15)</i>	<i>26</i>
<i>Tab. 4 - Hodnocení ohnutí šíje do stran nebo při otočení (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 15)</i>	<i>26</i>
<i>Tab. 5 - Hodnocení polohy nadloktí (ČSN EN 1005-4 + A1, 2009, str. 13-14)</i>	<i>27</i>
<i>Tab. 6 – Vyhodnocení snímku pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 1 (Vlastní zpracování)</i>	<i>65</i>
<i>Tab. 7 - Vyhodnocení snímku pracovního dne – pracovnice ruční úpravy č. 2 (Vlastní zpracování)</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 8 – Stanovení výkonové normy pomoci Basic MOST při odjehlování puškohledu (vlastní zpracování)</i>	<i>69</i>
<i>Tab. 9 - Kontrolní list pro metodu profesiografie (Vlastní zpracování)</i>	<i>77</i>
<i>Tab. 10 - Vyhodnocení pracovního zatížení (Marek a Skřehot, 2009, str. 114)</i>	<i>78</i>
<i>Tab. 11 - Audit nejdůležitějších ergonomických parametrů (Vlastní zpracování)</i>	<i>80</i>
<i>Tab. 12 - Audit pracovního místa vsedě (Vlastní zpracování)</i>	<i>81</i>
<i>Tab. 13 - Audit pracovního prostoru pro nohy a chodidla (Vlastní zpracování)</i>	<i>81</i>
<i>Tab. 14 - Vyhodnocení pracovní operace metodou RULA (Vlastní zpracování)</i>	<i>84</i>
<i>Tab. 15 - Hodnocení poloh částí těla – zabrušování puškohledu (Vlastní zpracování)</i>	<i>85</i>
<i>Tab. 16 - Hodnocení poloh částí těla - odjehlování kroužků (Vlastní zpracování) ...</i>	<i>86</i>
<i>Tab. 17 - Hodnocení poloh částí těla – odjehlování (Vlastní zpracování)</i>	<i>86</i>
<i>Tab. 18 – Časový harmonogram projektu DP (Vlastní zpracování)</i>	<i>91</i>
<i>Tab. 19 - Časový harmonogram implementace projektu (Vlastní zpracování)</i>	<i>92</i>
<i>Tab. 20 - RIPRAN analýza projektu (Vlastní zpracování)</i>	<i>93</i>

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Leták - Buď aktivní i při práci vsedě

P II: Dotazník – zatěžované oblasti těla pracovníků ruční úpravy

P III: Hodnocení profesiografie

P IV: Metoda RULA – hodnotící tabulky

PŘÍLOHA P I: LETÁK - BUĎ AKTIVNÍ I PŘI PRÁCI VSEDE

BUĎ AKTIVNÍ I PŘI PRÁCI VSEDE



Správný (korigovaný) sed

(občas si jej uvědom)
krční páteř protažena
ramena uvolněná
trup vzpřímený
kolena mírně od sebe
chodidla rovně na podložce



Tak neseď!



Dynamický sed (střídaj polohy vsedě)

Varianty:
– kroužení páne
– náklon trupu
i do stran
– stažení a povolání
hýždí (břicha)
– tak chodí do
podložky a uvolnění

PROTAHOVACÍ CVIKY



– paže vytoč zvně
– prsty roztáhni



– propíeť prsty
(dlaně směřuj ke stropu)
– protáhni paže vzhůru



– ukládej se s nataženou
paží střídavě
na obě strany



– zaklesni prsty
za háček
– otáčej trup
k oběma stranám

UVOLŇOVACÍ CVIKY



– uvolni se
do předlonu



– uvolni se opaním
paží o stůl
(při únavě oči dej dlaně
přes oči)

Varianty:

– občas protřepej ruce i celé paže
– občas dej nohy do zvýšené polohy

CVIKY VSTOJE



– střídaj stoj
na špičkách a na patkách



– protáhni se
s rovnými zády



– opř dlaně o bedra,
přmů a lehce se zakřij

Doporučujeme:

- cviky prováděj pomalu a plynule
- dýchej zhluboka, nezadržuj dech
- v dosažené poloze cviku setruj 3-5 sekund
- dle možností se občas postav a projdi



Autor: MUDr. Jitka Giberová, CSc., PaedDr. Dagmar Pavlová, CSc., revize: MUDr. Lumír Kouřánek, CSc., kresby: PaedDr. Štěpán Kuchta, CSc., grafická úprava: Lucie Rohlík, odborná redaktorka: Mgr. Dana Hegerová, vydal Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha 10 v agentuře Centrum zdraví Praha, s. r. o., U státního REPO 5, Praha 6, výtisk 1000000, květen 2005, 1. vydání, Praha 2005, 2. vydání, Praha 2006. © Státní zdravotní ústav. NEPŘEDÁVÁ

PŘÍLOHA P II: DOTAZNÍK

DOTAZNÍK – ZATĚŽOVANÉ OBLASTI TĚLA PRACOVNÍKŮ RUČNÍ ÚPRAVY

Dobrý den,

jmenuji se Lenka Mašlaňová a ráda bych Vás touto cestou požádala o vyplnění dotazníku týkajícího se zatěžování jednotlivých oblastí těla pracovníků při práci a hodnocení mikroklimatických podmínek na pracovištích ruční úpravy. Cílem tohoto průzkumu je zjistit, které části těla pracovníků jsou nejvíce zatěžovány a upozornit na jiné nevhodné jevy vyskytující se na pracovištích.

Uvedený dotazník je zcela anonymní, skládá se z 18 převážně uzavřených otázek a nezabere Vám více než 5 minut. Výsledky dotazníkového šetření budou použity v mé diplomové práci, a jako podklad pro zlepšení stávajícího stavu pracovišť ruční úpravy.

Děkuji za Vaše názory a čas strávený vyplněním tohoto dotazníku.

Pokyny pro vyplnění dotazníku: není-li uvedeno jinak, zakroužkujte, prosím, Vámi zvolenou odpověď

věk:

pohlaví:

doba zaměstnání na stávajícím pracovišti:

1) Cítíte únavu nebo bolest během práce nebo po práci? Ohodnoťte bodově bolest následujících oblastí těla na stupnici 1 – 5 (1 – vůbec ne, 2 – mírná bolest, 3 – průměrná bolest, 4 – silná bolest, 5 – nadměrná bolest). Doplňte také, o kterou stranu končetiny se jedná (pravá, levá).

Krk	
Ramena	
Horní část zad	
Bederní část zad	
Paže	

Lokty	
Zápěstí	
Prsty	
Hýžďové svalstvo	
Jiné (uved'te, co Vás bolí)	

2) Ohodnoťte zřakovou náročnost práce, kterou vykonáváte, na stupnici 1 – 5 (1 – nejméně náročná práce, 5 – zřakově velmi náročná práce).

.....

3) Mikroklimatické podmínky při práci (teplota vzduchu, vlhkost, rychlost proudění vzduchu, čistota vzduchu) jsou pro Vás:

vyhovující spíše vyhovující spíše nevyhovující rozhodně nevyhovující

4) Hladina hluku na pracovišti je pro Vás:

vyhovující spíše vyhovující spíše nevyhovující rozhodně nevyhovující

5) Vyskytují se při vykonávání Vaší práce vibrace?

často málo nikdy

6) Máte v současné době nějaké zdravotní obtíže? V případě kladné odpovědi, prosím, napište, o jaké zdravotní obtíže se jedná.

ano ne

7) Jakého charakteru jsou Vaše obtíže?

bolest necitlivost otok zmenšení svalové síly mravenčení
křeče jiné (uvedte, prosím)

8) Ohodnoťte na bodové stupnici 1 – 3, jak intenzivní jsou tyto obtíže (1 – malé, 2 – velké, 3 – nesnesitelné).

.....

9) Jak často se tyto obtíže projevují?

stále týdně měsíčně jiné (uvedte, prosím)

10) Jak dlouho tyto obtíže trvají?

přetrvávají neustále několik hodin několik dní týden
měsíc jinak (uvedte, prosím)

11) Máte v současnosti nějaké obtíže v oblasti ruky a prstů? ano ne

12) Míváte často bolesti rukou? ano ne

13) Míváte otoky kolem zápěstí nebo prstů? ano ne

14) Cítíte někdy ztuhlost prstů nebo křeče v prstech? ano ne

15) Pocítujete někdy mravenčení a trnutí prstů? ano ne

16) Máte jiné obtíže v oblasti rukou a prstů? V případě kladné odpovědi, napište, prosím, o jaké obtíže se jedná. ano ne

17) Cítíte někdy únavu očí, popřípadě pálení očí? ano ne

18) Míváte někdy mozoly od nářadí? ano ne

Ještě jednou Vám děkuji za Váš čas strávený vyplněním dotazníku.

PŘÍLOHA P III: HODNOCENÍ PROFESIOGRAFIE

Hodnocené faktory a dílčí kritéria

1. Fyzická zátěž (posuzování podle srdeční frekvence, pro muže 30 – 50 roků)

- | | |
|----------------------------|------------|
| 1. žádné nároky | do 75 |
| 2. malé nároky | 75 až 94 |
| 3. střední nároky | 95 až 114 |
| 4. vysoké nároky | 115 až 134 |
| 5. mimořádně vysoké nároky | nad 135 |

2. Namáhavost práce

2.1 Prsty a ruce

1. žádné požadavky
2. malé požadavky
3. normální nároky na sílu
4. vysoké nároky na sílu nebo velmi jemné pohyby a pracovní polohy
5. mimořádně nároky na sílu nebo velmi jemné pohyby a pracovní polohy

2.2 Chodidla a nohy

1. žádné nároky – práce vsedě v pohodlné poloze
2. všeobecná práce vsedě
3. práce ve stoje, dovolující změnit polohu (normální nároky na svalovou sílu)
4. práce ve stoje nebo vsedě nepohodlná, větší nároky na svalovou sílu
5. práce s častým přecházením nebo práce v extrémně stmulé poloze vsedě nebo vstoje nebo práce s velkými nároky na svalovou sílu

2.3 Páteř

1. žádné požadavky
2. malé nároky (práce v předepsané poloze)
3. běžné požadavky (práce i pro ženy), zdvihání břemen v limitech v pohodlné poloze
4. vysoké požadavky, časté zdvihání břemen nad 30 kg, namáhavá statická práce
5. extrémně vysoká zátěž

2.4 Ramena

1. žádné požadavky
2. malé požadavky
3. normální nároky na sílu a pracovní polohu
4. vysoké nároky na sílu nebo nepohodlné pracovní polohy
5. mimořádně vysoké nároky na sílu nebo velmi obtížné pracovní polohy

3. Pracovní místo

3.1 Poloha vsedě

1. poloha vsedě je bez omezení
2. výška sedu je přizpůsobitelná jen pro výšky postavy do 185 cm
3. sedadlo má jen omezené výškové a stranové seřizování (porušená stabilita)
4. výška sedu je limitována jen pro osoby výšky 162 až 184 cm (bez seřizování)
5. poloha vsedě je velmi nepohodlná (nelze seřizovat, nestabilní)

3.2 Prostor pro chodidla a nohy

1. žádné nároky (práce vsedě i ve stoje bez omezení)
2. částečné prostorové omezení (překážky)
3. prostorové omezení pro postavy vyšších nad 185 cm
4. prostorová těsnost pro práce vsedě, i pro práce vstoje je práce obtížná
5. prostor je nedostatečný (velmi obtížná pohyblivost při práci)

3.3 Dosahy horní končetiny

1. není důležitý
2. práce v optimálním prostoru a dosah vyhovuje osobám vysokým 162 – 184 cm
3. všeobecně vyhovující prostor pro dosah jen pro průměrné osoby
4. pohyby převážně mimo optimální dosah nebo částečně nevyhovující pracovní prostor
5. zcela nevyhovující prostor nebo rozmístění pracovních předmětů mimo dosah

4. Požadavky na zrak (uvažovat osvětlení a velikost kritického detailu)

1. velmi malé nároky
2. žádné detaily
3. žádné jemné detaily (čtení novin)
4. velmi jemné detaily
5. extrémní namáhání zraku

5. Požadavky na sluch

1. žádné nároky
2. malé nároky
3. běžné nároky
4. velké nároky
5. velmi vysoké nároky

6. Postřeh, pozornost

1. není důležitý
2. velmi malé nároky – práce bez zvláštního zatížení pozornosti
3. střední požadavky – občasné větší soustředění pozornosti
4. důležitý – pozornost trvalá větší intenzity
5. vysoce nutný – trvalé a velmi časté střídání úrovně pozornosti

7. Požadavky na proces myšlení

1. práce, které nekladou žádné zvláštní požadavky na proces myšlení
2. práce s malými nároky na proces myšlení
3. práce s většími nároky na proces myšlení
4. práce s vysokými nároky na proces myšlení
5. práce s mimořádnými požadavky na proces myšlení

8. Požadavky na odpovědnost

1. žádná
2. malá
3. střední
4. velká
5. velmi velká

9. Psychické nároky

1. zcela nepodstatné
2. malé požadavky – málo stresových příčin
3. běžné požadavky
4. vyžadují vyrovnanou osobnost a dobrou toleranci ke konfliktům
5. extrémně vysoké neuropsychické zatížení

10. Pracovní rytmus

1. volná, nerytmická práce
2. rytmus udaný pracovníkem
3. sleduje se celkový rytmus v návaznosti na ostatní
4. rytmické práce (běžící pás – vnucené tempo)
5. práce v časové tísni ve vnuceném tempu

11. Rychlost práce

1. zcela nepodstatná
2. žádné nároky
3. běžné nároky na rychlost práce
4. vysoké nároky
5. extrémně vysoké nároky

12. Fyzikální činitelé pracovního prostředí

12.1 Osvětlení a podmínky viditelnosti

1. optimální intenzita osvětlení a ostatních složek činitele osvětlení
2. dobrá zraková pohoda
3. dobré vidění – lze rozpoznávat blízké i vzdálené předměty
4. zhoršené osvětlení
5. velká zraková zátěž, nedostatečné osvětlení (narušení bezpečnosti práce)

12.2 Hluk a akustické podmínky

1. žádný hluk (normální přirozené prostředí)
2. žádný rušivý hluk
3. hladina hluku pod 85 dB
4. hladina hluku mezi 85 a 100 dB
5. hladina hluku nad 100 dB

12.3 Chvění a vibrace

1. žádné (není vnímáno)
2. sporadicky dojde k mírnému chvění
3. mírné chvění (odpovídá řízení nákladního auta)
4. chvění se vyskytuje ve velkém rozsahu, částečně pocit nepohodlí
5. silně dlouhotrvající chvění, pocit nepohodlí až možnost rizika

12.4 Mikroklimatické podmínky

1. pracovní prostředí vzdušné, případně klimatizované
2. dobré klimatické podmínky
3. dobré klimatické podmínky, částečně rušené
4. obtížné klimatické podmínky (změny ve větším kolísání teplot, vlhkosti vzduchu)
5. velmi obtížné klimatické podmínky

12.5 Zápach

- 1 až 5 subjektivně

13. Působení chemických činitelů (škodlivé látky, prach, plyny, kouř a jiné)

1. žádné škodliviny
2. velmi malé procento (koncentrace)
3. malé procento; nezpůsobuje nepohodlí
4. větší množství; může vzniknout pocit nepohodlí
5. velké procento (může vzniknout riziko toxikace)

14. Nebezpečí úrazu

1. nezjistitelné
2. nehrozí vůbec
3. běžné až mírně zvýšené riziko
4. hrozí často
5. hrozí velmi často, riziková práce

15. Nebezpečí vzniku chorob z povolání


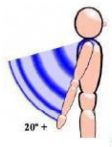







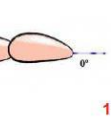
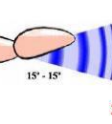
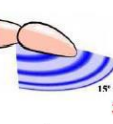
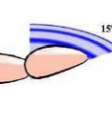

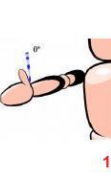

1. nezjistitelné
2. při vykonávané práci není nebezpečí vzniku choroby z povolání
3. při vykonávané práci je malé nebezpečí vzniku choroby z povolání
4. je nebezpečí vzniku choroby z povolání (uveďte jaké:)
5. je velké nebezpečí vzniku choroby z povolání (uveďte jaké:)


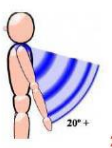

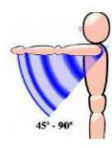
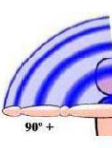
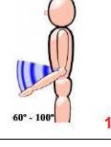
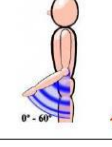
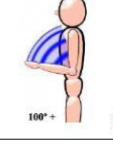

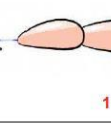
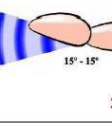
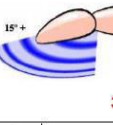
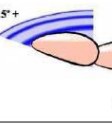

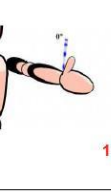

16. Celkové posouzení prostředí

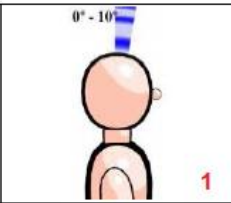
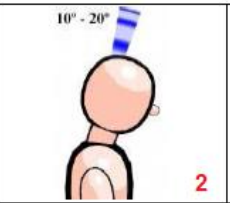
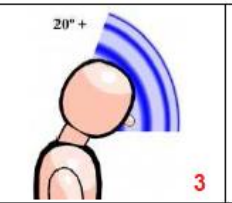
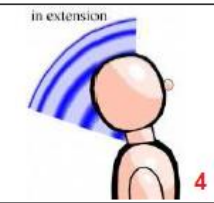

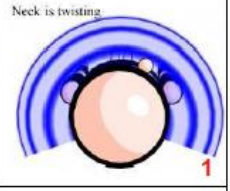
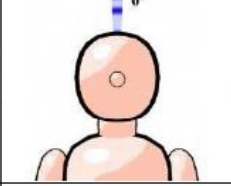
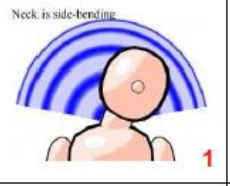
1. práce celkově vyhovuje (v posuzovaném stavu)
2. je potřeba malých změn
3. potřeba zlepšení (změna výrobního prostoru, úrovně technického vybavení apod.)
4. potřeba zásadních změn (technických, organizačních aj.)
5. aktuální potřeba úplných změn

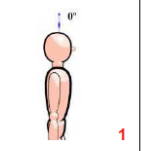
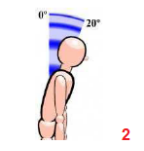

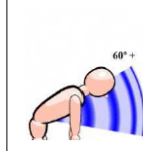
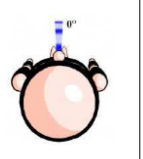
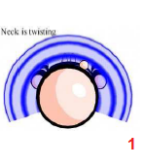
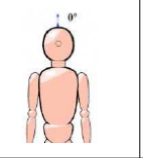



(Marek a Skřehot, 2009, str. 107-113)

PŘÍLOHA P IV: METODA RULA – HODNOTÍCÍ TABULKY

Pravá strana:							
Pravé nadloktí						<input type="checkbox"/> Zvednuté rameno 1 <input type="checkbox"/> HK v abdukci 1 <input type="checkbox"/> Sklonění nebo podpora váhy paže -1	
Pravé předloktí						<input type="checkbox"/> Činnosti přes střednici těla nebo na stranu 1	
Pravé zápěstí							<input type="checkbox"/> Zápěstí vytočeno mimo střednici 1
Pravé zápěstí otočené			<p>Síla & Zátěž pro pravou ruku</p> <p>VYBERTE JEDNU Z NABÍZENÝCH MOŽNOSTÍ:</p> <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				
Úžití svalů	<input type="checkbox"/> Poloha převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 4krát za min. 1						

Levá strana:							
Levé nadloktí						<input type="checkbox"/> Zvednuté rameno 1 <input type="checkbox"/> HK v abdukci 1 <input type="checkbox"/> Sklonění nebo podpora váhy paže -1	
Levé předloktí						<input type="checkbox"/> Činnosti přes střednici těla nebo na stranu 1	
Levé zápěstí							<input type="checkbox"/> Zápěstí vytočeno mimo střednici 1
Levé zápěstí otočené			<p>Síla & Zátěž pro levou ruku</p> <p>VYBERTE JEDNU Z NABÍZENÝCH MOŽNOSTÍ:</p> <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				
Úžití svalů	<input type="checkbox"/> Poloha převážně statická, např. držení více jak 1 min. nebo opakování více než 4krát za min. 1						

Krk	 1	 2	 3	 4
Otočený krk	 0°	 Neck is twisting 1		
Krk nakloněný na stranu	 0°	 Neck is side-bending 1		

Trup	 0° 1	 0°-20° 2	 20°-60° 3	 60°+ 4
Trup otočený	 0°	 Neck is twisting 1		
Trup nakloněn na stranu	 0°	 Trunk is side-bending 1		
Dolní končetiny	 1	DK a chodidla jsou dobře podepřena a v rovnoměrně vyvážené poloze. 1	 2	DK a chodidla NEJSOU rovnoměrně vyvážené a podepřené. 2
Síla & Zátěž pro krk, trup a dolní končetiny	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			