

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B 2341 Strojírenství
Studijní zaměření: Zabezpečování jakosti

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Zhodnocení zdravotních rizik vybranými ergonomickými metodami

Autor: **Tereza Svobodová**
Vedoucí práce: **Ing. Václava Pokorná**

Akademický rok 2015/2016

Zadání

Poděkování

Chtěla bych moc poděkovat Ing. Pokorné a Ing. Svobodovi za cenné rady a veškeré podklady pro tuto bakalářskou práci. Jsem oběma vděčná za vlídnost a pochopení.

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....

podpis autora

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ (BAKALÁŘSKÉ) PRÁCE

AUTOR	Příjmení Svobodová	Jméno Tereza		
STUDIJNÍ OBOR	2341R001/20 „Zabezpečování jakosti“			
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Pokorná	Jméno Václava		
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KTO			
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte	
NÁZEV PRÁCE	Zhodnocení zdravotních rizik vybranými ergonomickými metodami			

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2016
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM		TEXTOVÁ ČÁST		GRAFICKÁ ČÁST	
---------------	--	---------------------	--	----------------------	--

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p style="text-align: center;">Bakalářská práce se zabývá ergonomickým rozbohem ve firmě Daikin. Podstata je vyhodnocení fyzické zátěže na vytypovaném pracovišti a případný návrh inovativních opatření.</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p> <p style="text-align: center;">ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p style="text-align: center;">Ergonomie, zátěž</p>

SUMMARY OF DIPLOMA (BACHELOR) SHEET

AUTHOR	Surname Svobodová	Name Tereza	
FIELD OF STUDY	2301T007 „Transport and handling machinery“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Pokorná	Name Václava	
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Assessment of healthy risks by vybrané egonomické metody		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KTO	SUBMITTED IN	2016
----------------	---------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY		TEXT PART		GRAPHICAL PART	
----------------	--	------------------	--	-----------------------	--

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	Bachelor's thesis describes the ergonomic analysis of the company Daikin. The point is assessing the physical load on the identification of the workplace and the possible proposal of innovative measures.
KEY WORDS	Ergonomics, workload

Obsah

Obsah	1
Seznam obrázků	3
Seznam Tabulek	3
Seznam Grafů	3
Seznam Příloh	4
Přehled použitých zkratk a symbolů.....	5
DICZ Daikin Industries Czech Republic s.r.o.	5
Úvod.....	6
1 Aplikace ergonomie ve výrobní praxi	7
1.1 Rozdělení ergonomie	7
1.1.1 Fyzická ergonomie	8
1.1.2 Psychická ergonomie.....	8
1.1.3 Organizační ergonomie	8
1.2 Systém člověk-technika-prostředí	8
1.3 Hlavní ergonomická kritéria	9
1.4 Ergonomie pracoviště	10
1.4.1 Pracovní prostor	10
1.4.2 Pracovní prostředí	10
1.4.3 Organizace práce	10
1.5 Nemoci z povolání.....	11
1.5.1 Nemoci z povolání dle dané legislativy [5].....	11
1.5.2 Nemoci hrozící při manipulaci s břemeny.....	12
2 Popis vybraného pracoviště ve firmě Daikin	14
2.1 Daikin Industries Czech Republic s.r.o.	14
2.1.1 Historie DICZ.....	14
2.1.2 Představení DICZ.....	15
2.1.3 Produkty	15
2.1.4 Charakteristika montážních prací ve firmě.....	15
2.1.5 Shrnutí hygienických podmínek.....	16
2.2 Vybrané pracoviště pro řešení ergonomické studie	16
2.2.1 Palety.....	17
2.2.2 Vozíky	18
2.2.3 Posuvný stůl	19
2.2.4 Automatický pojezd	19
2.2.5 Definice práce operátora	20
2.2.6 Chod na pracovišti R1	21
2.2.7 Rizikové polohy těla operátora.....	22

3	Ergonomická analýza práce při manipulaci s materiálem	26
3.1	Ergonomická analýza	26
3.1.1	Přístup k tvorbě metody postupem ergonomické analýzy	26
3.2	Ergonomické metody a analýzy.....	27
3.2.1	Rula	27
3.2.2	Checklisty.....	27
3.2.3	Hodnocení ruční manipulace.....	28
3.2.4	Niosh	28
3.2.5	Ergonomie předpokládaného nebezpečí (EPN).....	28
3.3	Časová studie.....	28
3.3.1	Chronometráž	29
4	Rozbor a posouzení rizikových faktorů.....	33
4.1	Riziko	33
4.2	Definice zdravotních rizik	33
4.2.1	Ruční manipulace s břemeny	33
4.3	Postup hodnocení rizik	34
4.4	Aplikace vybraných metod.....	34
4.4.1	Checklist pro manipulaci s břemeny	35
4.4.2	Ergonomie předpokládaného nebezpečí (EPN).....	35
4.4.3	Hodnocení činnosti ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů.....	35
5	Návrh inovativních opatření.....	39
5.1	Organizační opatření.....	39
	První návrh.....	39
	Druhý návrh	39
	Třetí návrh.....	39
5.2	Konstrukční opatření	39
	Závěr	47
	Citovaná literatura.....	48
	Přílohy:.....	45

Seznam obrázků

Obrázek 1-1: Systém-člověk-technika[10].....	8
Obrázek 1-2: Nemoci z povolání[6].....	12
Obrázek 2-1: Logo firmy daikin.....	14
Obrázek 2-2: Výrobní portfolio DICZ	15
Obrázek 2-3: Pracoviště R1	17
Obrázek 2-4: Detail palety	18
Obrázek 2-5: Prázdný a naplněný vozík	18
Obrázek 2-6: Posuvný stůl	19
Obrázek 2-7: Automatický pojezd	20
Obrázek 2-8: Operátor při práci	20
Obrázek 2-9: Schéma práce operátora.....	21
Obrázek 2-10: Náčrt půdorysu pracoviště r1	22
Obrázek 2-11: Nevhodná pozice při práci.....	23
Obrázek 2-12: Schéma nevhodné pozice	24
Obrázek 2-13: Operátor v další nevhodné pozici.....	24
Obrázek 2-14: Schéma další nevhodné pozice.....	25
Obrázek 3-1: Schéma myšlenkového přístupu k řešení ergonomické úlohy[10].....	26
Obrázek 3-2: Chronometr na pracovišti R1	30
Obrázek 4-1: První krok metody[13]	36
Obrázek 4-2: Druhý krok metody[13].....	37
Obrázek 4-3: Třetí krok metody[13]	37
Obrázek 4-4: Vyhodnocení metody[13].....	38
Obrázek 4-5: Pásmo rizika[13]	38
Obrázek 5-1: Vozík naložený jen z poloviny.....	40
Obrázek 5-2: Inovativní ergonomický vozík	45
Obrázek 5-3: Důležité výškové parametry.....	46

Seznam Tabulek

Tabulka 1: Naměřené časy vyplývající z chronometráže.....	31
-----------------------------------------------------------	----

Seznam Grafů

Graf 1: Graf k tabulce 1 – naměřené hodnoty z chronometráže	Chyba! Záložka není definována.
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Seznam Příloh

- Příloha č. 1: Checklist pro manipulaci s břemeny
- Příloha č. 2: Vypracovaný Checklist pro manipulaci s břemeny
- Příloha č. 3: Metoda „Hodnocení činností ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů“
- Příloha č. 4: Vypracovaná metoda „Hodnocení činností ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů“ pro pozici shýbání
- Příloha č. 5: Vypracovaná metoda „Hodnocení činností ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů“ pro pozici zvedání břemen nad úroveň ramen
- Příloha č. 6: Ergonomic Risk Assessment
- Příloha č. 7: Naměřené časy ze zbývajících dvou dnů
- Příloha č. 8: Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory

Přehled použitých zkratk a symbolů

DICZ	Daikin Industries Czech Republic s.r.o.
MSD	Muskuloskeletální poruchy
EPN	Ergonomie předpokládaného nebezpečí
PARTBOX	palety s komponenty

Úvod

V současnosti chtějí všechny výrobní společnosti naprosto využít všechny své dostupné a aplikovatelné nástroje. Nicméně stejně tak důležité je, zabývat se správným úmyslem a vhodným zorganizováním práce. Hlavním faktorem pro každou společnost je zaměstnanec. Společnost si musí uvědomit, jak je pro ni zaměstnanec cenný a musí si ho vážit natolik, aby mu zajistila vhodné pracovní podmínky pro práci. Hlavní myšlenkou je eliminace možných hrozících nemocí z povolání, protože takto postižený zaměstnanec pro podnik ztrácí hodnotu. Cílem této bakalářské práce je provést ergonomickou studii pracovních pobytů zaměstnanců na vybraném pracovišti montážní linky společnosti Daikin Industries Czech Republic s.r.o. Problémem v této společnosti je, že si operátoři na konkrétním pracovišti opakovaně stěžují na bolesti zad a krční páteře.

Tuto problematiku je důležité důkladně prošetřit a zjistit, zda jsou problémy zřejmé nebo prokazatelně nedostačující pro nějaká vhodná zásadní opatření. Jestliže se tyto problémy projeví jako dostatečně průkazné, následuje další postup v rámci nápravných opatření.

Bakalářská práce je rozdělena dle zadání do 5 kapitol. V první kapitole je objasněn pojem ergonomie a také je zde specifikována její aplikace ve výrobní praxi. Dále je v této kapitole nastíněna problematika nemocí z povolání.

V druhé kapitole je představena firma Daikin a jedno konkrétní pracoviště, které se v dalších kapitolách blíže specifikuje v rámci hodnocení. Dále tato kapitola obsahuje charakteristiku montážních činností na pracovišti.

Třetí kapitola je zaměřena na způsob provedení vybraných analýz. Čtvrtá kapitola obsahuje výčet rizikových faktorů a vyhodnocení zátěže na pracovišti. Závěrečné kapitola obsahuje návrh inovativních opatření, která by připadala jako vhodná pro uvedení v praxi na tomto pracovišti.

1 Aplikace ergonomie ve výrobní praxi

V dnešní moderní době se s pojmem ergonomie lidé setkávají prakticky na všech pracovních pozicích. Na základě ergonomie se na celém světě dosahuje lepších výsledků.

„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.“ [1]

Stručně řečeno ergonomie se zabývá v první řadě uspořádáním pracoviště tak, aby odpovídalo lidským možnostem a schopnostem. Cílem je dosažení rovnováhy mezi možnou výkonností člověka a plněním pracovní činnosti. Ergonomie vznikla, aby u člověka vzrostla efektivita prováděné práce. Ergonomie se snaží využít potenciál pracovníka.

U ergonomie jsou prioritou zaměstnanci. Cílem je, aby pracovníci mohli dobře odvádět svou práci, a k tomu musí být přizpůsobeny pracovní podmínky. Velké nároky se kladou na zdravotní způsobilost zaměstnanců a vyloučení možných rizik, jež mohou zapříčinit nemoci z povolání. Společnosti všeobecně disponují spousty softwarů, které mají za úkol podrobně sledovat a analyzovat pohyby pracovníka při vykonávání práce a stanovit, jestli nejde o rizikové ohrožení zdraví.

Největší hrozba co se týče ohrožení zdraví, jsou podniky, jejichž hlavní náplní je sériová výroba. U jednotlivých pracovníků respektive operátorů je problémem nadměrná fyzická zátěž.

Z tohoto důvodu je podnik vybízen se pozastavit nad touto problematikou a rozhodnout jak problém eliminovat. Pak je důležité podotknout že, je v takových případech ergonomie hlavním tématem, především co se týče racionalizace práce.

1.1 Rozdělení ergonomie

Dle rozdělení mezinárodní ergonomické společnosti se ergonomie dělí následovně:

- Fyzická ergonomie
- Psychická ergonomie
- Organizační ergonomie

1.1.1 Fyzická ergonomie

Zabývá se účinkem pracovních dispozic pracovního prostředí na zdraví člověka. Řeší v první řadě otázky, které jsou úzce spojeny s nemocemi pohybového ústrojí. V neposlední řadě tato část ergonomie koriguje bezpečnost práce a řád pracovního místa. Řád pracovního místa je velmi podstatný, poněvadž kvůli korektnímu řádu se člověk může v budoucnosti vyvarovat několika nemilým zdravotním problémům.

1.1.2 Psychická ergonomie

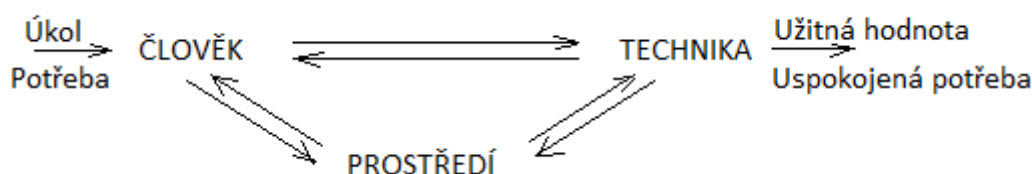
Psychická ergonomie definuje psychologická hlediska pracovní činnosti. Pod psychologická hlediska se začleňuje pracovní stres. Pracovní stres je v současnosti velmi vyhlášená choroba. Stres dopadá většinou na člověka, který pracuje na vyšších pracovních pozicích. Relevantním hlediskem tohoto druhu ergonomie je psychická zátěž, jež je ve většině případů několikanásobně horší než fyzická.

1.1.3 Organizační ergonomie

Organizační ergonomie se specifikuje obzvláště na optimalizaci sociotechnických systémů a jejich organizačních struktur, strategií a postupů. Také řeší věci, které se spojují s týmovou prací, směnovou prací nebo režimem práce a odpočinku.

1.2 Systém člověk-technika-prostředí

Vychází z poznatku, že celek složený z člověka, techniky a prostředí není pouhou skladbou, ale že jejich seskupením a vytvořením vazeb mezi nimi se vytváří nová kvalita, nový útvar se specifickými vlastnostmi a hodnotami. Ergonomie je jednou z těch disciplín, pro které je systémový přístup k řešení problémů nezbytný a charakteristický. Obecně lze systém definovat jako soubor několika prvků, které jsou funkčně vzájemně propojeny a mezi nimiž existují vazby, které umožňují, aby z daných vstupů byli vytvořené zamýšlené výstupy, v rámci daných omezujících podmínek.[2]



OBRÁZEK 1-1: SYSTÉM-ČLOVĚK-TECHNIKA[10]

1.3 Hlavní ergonomická kritéria

Ergonomická kritéria jsou pro každé pracoviště velmi důležitá z hlediska určení parametrů pro plánování práce a organizaci práce v daných podmínkách.

Prvotním kritériem jsou tělesné rozměry. Jsou tím myšleny všeobecné plošné a prostorové požadavky na pracovní prostor, ve kterém se operátor pohybuje. Dalšími posuzovanými aspekty jsou: výška manipulační roviny, ideálně v úrovni hrudníku, bezpečnostní vzdálenost krytů či pracovních nástrojů, výška pracovního sedadla atd.

Dalším kritériem je pracovní pohyb. Pracovní pohyb specifikují např. dráhy, které zaměstnanec koná na pracovišti. Provádí se jejich časová analýza a časy se přizpůsobují výkonnostním možnostem zaměstnance. Z hlediska pracovního pohybu se dále bere v úvahu energetická náročnost, rychlost a přesnost pohybů, pohybová stereotypie, souměrnost pohybů atd. Pohybová stereotypie je tím nejrozsáhlejším problémem, především u většiny typů práce s břemeny. Tento charakter práce má za následek nejvíce zdravotních postižení, proto se u takových činností musejí provést nápravná opatření.

Co se týče pracovní polohy, je důležité, aby pracovník nebyl v nepřírozené poloze, měl prostor a většinu ovladačů na dosah ruky. Důležitá je viditelnost všech pomůcek, které potřebuje při práci, a pokud pracovník pracuje s břemeny, měla by se brát v úvahu hmotnost břemen. Ověřit, zda splňuje všechna dovolená kritéria a pokud hmotnost břemen překračuje stanovené meze, jsou porušována pravidla bezpečnosti práce.

Na pracovní pohodu zaměstnance má také vliv přijímání a zpracování informací. V první řadě pokud jsou informace v psané podobě, měly by být umístěny tak, aby byly výrazné a čitelné. Pokud jsou informace ve zvukové podobě, měly by být srozumitelné.

Každý pracovník musí být při svém nástupu proškolen o bezpečnosti práce na pracovišti.

1.4 Ergonomie pracoviště

Ergonomie pracoviště vychází z: [3]

- Analýzy pracovního prostoru (např. dostatek místa, stroje)
- Analýzy pracovního prostředí (např. hluk, osvětlení)
- Analýzy organizace práce (např. úkoly, náplň, pracovní doba, odpočinek)
- Náplně práce dle individuálních předpokladů pracovníka (např. věk, pohlaví, zdravotní stav)
- Zaškolení v jednotlivých pracovních úkonech (např. zvýšení efektivity)

1.4.1 Pracovní prostor

Málokdo se zabývá, tím jak důležité je nastavení pracovního prostoru. Je velmi důležité, aby se pracovník na pracovišti cítil dobře, protože zde tráví třetinu dne. Pracovní prostor by měl být dostatečně velký, aby se v něm člověk necítil stísněně. Nástroje, se kterými zaměstnanec pracuje, by měli být správně seřazeny, podle toho v jakém pořadí je pracovník používá a jakou rukou s nimi pracuje. Toto kritérium samozřejmě není povinné, avšak pokud je dodrženo, je pracovní prostor ergonomický.

1.4.2 Pracovní prostředí

Na pracovní prostředí působí několik důležitých faktorů. V první řadě se nabízí osvětlení. Špatné osvětlení má za následek horší kvalitu práce a zhoršení zraku pracovníka. Ve firmách se pro výrobní část volí prosklené budovy, které umožní operátorům pracovat s pomocí přirozeného světla. Další faktor je hluk, ten nesmí přesáhnout 80 dB. Nad touto hranicí by člověk, který v tomto prostředí pracuje, mohl mít postupem času vážné komplikace. Pracovní prostředí tvoří také klimatické podmínky. Optimální teplota pro práci je 16-22 C.

1.4.3 Organizace práce

Organizace práce je důležitá pro každého zaměstnance. Pro každého z nich je podstatou režim práce a odpočinku. Musí znát rotace směn a v neposlední řadě druh výroby. Zaměstnanec si musí být vědom limit pracovní zátěže a rozdělení kompetencí a odpovědnosti.

1.5 Nemoci z povolání

Nemoc z povolání je onemocnění, kdy patologické transformace na zdraví, které plynou z tohoto onemocnění, jsou v naprosté spojitosti s výkonem zaměstnání, tedy kdy se dá výkon zaměstnání označit za jednoznačný důvod této nemoci.

Nemoc z povolání může mít povahu jak konstantní, tak pomíjející. V případě konstantní povahy mizí patologické zvraty buď pomocí léčení, nebo již samotným odchodem ze zaměstnání. V případě pomíjivé povahy je na uvážení zaměstnance vykonávajícího rizikové zaměstnání, zda je pro něj příhodné, aby i nadále pokračoval v stávajícím pracovním poměru.

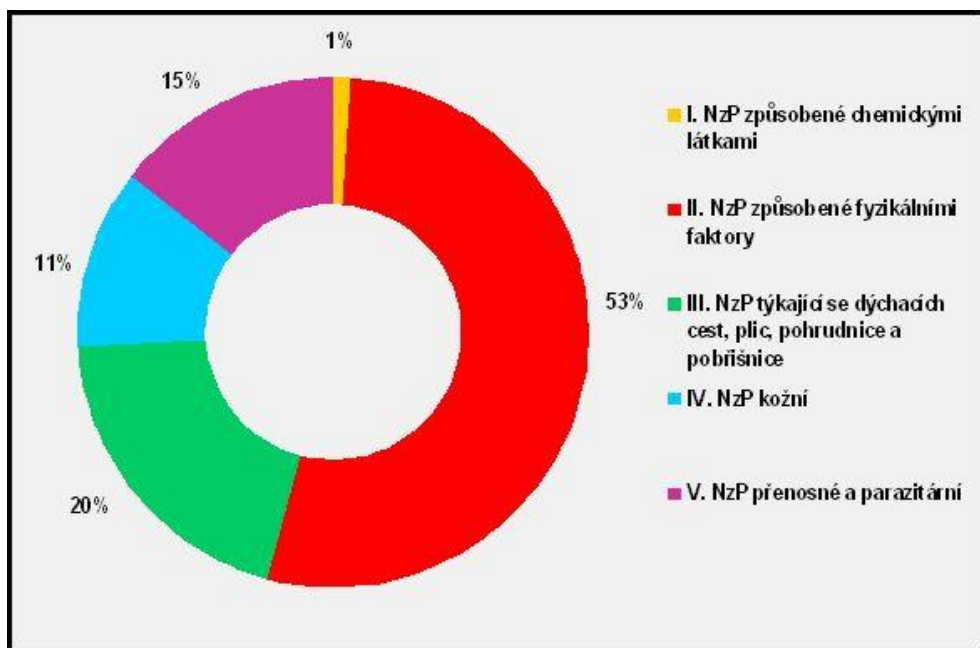
1.5.1 Nemoci z povolání dle dané legislativy [5]

Dle č. 155/1995 Sb. :

„Nemoci z povolání jsou nemoci vznikající nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání. Nemoci z povolání se rozumí též akutní otrava vznikající nepříznivým působením chemických látek.“ [4]

Seznam nemocí z povolání způsobenými fyzikálními faktory v příloze (viz příloha č.8).

Na obr.č.1-2 je znázorněné rozdělení nemocí z povolání do pěti kapitol, podle zdrojů, které působí nepříznivě na lidský organismus. V této bakalářské práci je důležitá kapitola dvě, tzn. nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory.



OBRÁZEK 1-2: NEMOCI Z POVOLÁNÍ[6]

1.5.2 Nemoci hrozící při manipulaci s břemeny

Na pracovních pozicích, kde se zaměstnanci dostávají do zdravotně závadných pracovních pozic, by se měli zavádět nápravná opatření. Pokud tomu tak není, hrozí zaměstnancům spousta zdravotních poruch, zejména kvůli značnému namáhání horních končetin ve stereotypickém duchu. Mezi nejznámější nemoci z povolání patří muskuloskeletální nemoci nebo například syndrom karpálního tunelu, více v následujících podkapitolách.

Muskuloskeletální poruchy

Muskuloskeletálními poruchami se všeobecně označují potíže se snížením funkčnosti zad, krku nebo končetin. Tyto potíže jsou běžné u osob, kteří denně provádějí namáhavé fyzické činnosti, převážně u osob provádějících monotónní práci. MSD neboli nemoci z povolání jsou nemoci pohybového ústrojí, vznikající u osob všech věkových kategorií. Pracovníci s poruchami MSD trpí újmou na zdraví a ztrátou příjmu v zaměstnání a nadřizným snižují výkonnost a produktivitu práce. Aby se snížil dopad MSD na zdraví jedince, provádějí se na problematických pracovních pozicích preventivní opatření.

Organizační a správní zásahy[6]

- Snížení počtu pracovních hodin za den může omezit výskyt MSD
- U monotónní práce lze zavést dodatečné přestávky, aniž by klesla produktivita práce

Technické zásahy[6]

- Pomocí technických ergonomických opatření lze omezit zátěž pro záda a horní končetiny (např. v případě ergonomických ručních nástrojů), a tím výskyt MSD, aniž by klesla produktivita práce

Ochranné pracovní pomůcky[6]

- Neexistuje přesvědčivý důkaz, který by podpořil použití bederního pásu za účelem prevence bolesti bederní páteře související s prací

Syndrom karpálního tunelu

Karpální tunel je malá štěrbina v oblasti zápěstí, ta je obklopena kůstkami a pevným zápěstním vazem. Tento tunel přivádí do dlaně devět šlach ohýbačů prstů a mediální nerv, který se právě může stát zdrojem bolestí. Tato nemoc spočívá v tom, že jeden z hlavních nervů v oblasti zápěstí. tzv. nervus medianus přestává fungovat tak, jak by měl a dochází k útlaku nervu. Nervus medianus má za úkol řídit pohyby ruky a prstů a zajišťuje pohyby hrubé a jemné motoriky. Syndrom karpálního tunelu vzniká neustálým zatěžováním zápěstí. Tímto onemocněním trpí nejčastěji lidé, kteří pracují ve výrobních podnicích u pásu. Typické pro toto onemocnění je bolest zápěstí a brnění palce, ukazováčku a prostředníčku současně. Postupně začne ruka s prsty pracovat omezeně, a pokud se tato nemoc nebude léčit ruka může ochabnout úplně.

Příznaky:

- Pocit mravenčení
- Svalová slabost
- Ztuhlost zápěstí
- Bolest vyzařující do prstů
- Bolest svalů
- Oteklé prsty
- Špatná koordinace pohybů
- Bolest vyzařující do ramen

2 Popis vybraného pracoviště ve firmě Daikin

Tato kapitola je seznámení s firmou Daikin a vytypovaným pracovištěm v této firmě, které se se vyznačuje tím, že tam operátoři pracují v nevhodných pracovních pozicích, což při jejich pracovní činnosti znamená zvýšenou fyzickou zátěž.

2.1 Daikin Industries Czech Republic s.r.o.

Ještě před specifikací vytypovaného pracoviště R1, je důležité si představit celou firmu, ve které se pracoviště nachází.



OBRÁZEK 2-1: LOGO FIRMY DAIKIN

2.1.1 Historie DICZ

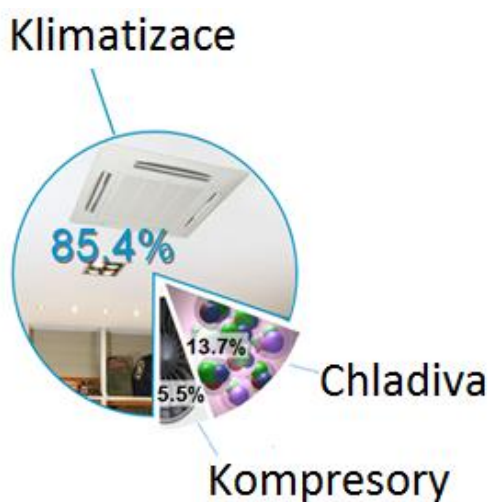
Společnost DICZ v Plzni byla založena v květnu roku 2003. Výroba začala na lince pro výrobu vnějších jednotek v srpnu roku 2004. Později byly spuštěny do provozu další tři linky a k tomu lakovna. V roce 2006 byla otevřena budova General Office, sloužící k reprezentativním účelům pro návštěvy. V tom samém roce DICZ získal certifikaci týkající se kvality (ISO 90001) a ochranu životního (ISO 14001). V roce 2009 získal DICZ certifikaci pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (OH-SAS 18001). O tři roky později byl Daikinu udělen certifikát tzv. podnik zeleného srdce (Green Heart Factory). V roce 2014 firma otevřela Evropské vývojové centrum, které se zabývá vývojem a testováním nových klimatizačních jednotek.[7]

2.1.2 Představení DICZ

Podnik je nepřehlédnutelnou dominantou plzeňské průmyslové zóny Borská pole. Společnost DICZ patří k nejprestižnějším výrobcům klimatizačních jednotek. Nyní je schopna vyrábět na devíti montážních linkách. Tři montážní linky se specifikují na venkovní klimatizace a ostatních šest linek na vnitřní klimatizace. Po dlouhodobém působení na českém trhu je DICZ již zavedenou stabilní společností nabízející uplatnění pro více než 1000 zaměstnanců.[7]

2.1.3 Produkty

Produkty společnosti jsou klimatizační jednotky. Ve srovnání s ostatními konkurenty je Daikin jediná společnost podnikající v oblasti klimatizací, která si vyrábí svá vlastní chladiva a kompresory. Firma je schopna navrhnout a vyrobit optimální klimatizační jednotku pro určité chladivo. Na obr. 2-2 je znázorněna produkce DICZ procentuálně. Hlavní produkt společnosti jsou klimatizace a přibližně 19% tvoří chladiva a kompresory.[7]



OBRÁZEK 2-2: VÝROBNÍ PORTFOLIO DICZ

2.1.4 Charakteristika montážních prací ve firmě

Výroba klimatizačních jednotek probíhá v rámci pásové výroby. Operátoři stojí u pásu a postupně montují součásti, dokud nedosáhnou konečného výstupu.

Operátor pracuje podle daného pracovního postupu. Tento postup dělá opakovaně. Jelikož je zaškolen pouze na určitou činnost, naučí se brzy pracovat v jistém tempu, aby mohl plnit stanovené normy práce. Samozřejmě normy operátorů jsou stanoveny pro každou činnost jiným způsobem. Každopádně občas se normy dodržet nedají, zejména když operátoři musí

čekat. Tohle se v pásové výrobě děje neustále. Každý operátor pracuje různou rychlostí, někdy se výrobky prostě zaseknou na jednom stanovišti a operátoři na následujících pozicích musí čekat.

V DICZ co se týče výroby, má jasnou převahu ruční montáž pomocí nářadí. Každopádně firma se v poslední době zdokonalila a začala používat automatické pojezdy neboli roboty. Tyto automaty mají za úkol převážet těžké palety ze součástmi na delší vzdálenosti, v rámci montážní linky, ulehčují tak práci operátorům.

2.1.5 Shrnutí hygienických podmínek

Co se týče osvětlení, využívá se ve výrobní hale převážně přírodní zdroj světla. Hala je téměř celá prosklená, právě z důvodu neustálého přísunu přírodního osvětlení. Samozřejmě s ohledem na počasí a na práci ve večerních hodinách se přírodní zdroj světla doplňuje i zdrojem umělým.

Nejvyšší dosažený zvuk ve výrobní hale nepřekročí 70 dB. Tento hluk je sice v rozmezí, kdy se člověk poměrně hůře soustředí, ale pro jeho fyzický stav není škodlivý. Hluk ve výrobní hale firmy DICZ je zapříčiněn vysokou hlasitostí chodu mechanismů strojů.

Ohledně hygieny práce je jeden z důležitých faktorů prach na pracovišti. DICZ zaměstnává několik uklízečů a uklízeček, kteří vytírají dvakrát za den, ráno a odpoledne.

2.2 Vybrané pracoviště pro řešení ergonomické studie

Pro řešení ergonomické studie bylo vybráno pracoviště R1, celým názvem Vykládka a nakládka partboxů. Partboxy jsou palety s jednotlivými komponenty klimatizace, jež jsou do firmy dodávány skladem.

Toto pracoviště se specifikuje na venkovní klimatizace. Pracoviště není ohraničeno pevnou hranicí (např. hrazením, stěnou..), jen je od ostatních pracovišť odděleno bílou čarou. Pracuje zde jeden operátor a dva automatické pojezdy. Hlavní činností na uvedeném pracovišti je vykládání a nakládání palet z vozíků, což je prioritou operátora. Co se týče zmíněných automatických pojezdů, jejich úkolem je přivážet operátorovi již uvedené palety a odvézt je zpět (viz kap 2.2.4).

V dalších podkapitolách jsou blíže specifikovány dominující prvky pracoviště R1, jako jsou palety, vozíky nebo posuvný stůl, na kterém pracovník operuje a v neposlední řadě

automatické pojezdy, které už byli zmíněné. Na závěr kapitoly je specifikován chod celého pracoviště a také hlavní problematika této bakalářské práce, a to nevhodné pracovní pozice, které byly vyšetřeny na pracovišti R1.



OBRÁZEK 2-3: PRACOVÍŠTĚ R1

2.2.1 Palety

Palety o rozměrech 800x600x220mm jsou vyrobené z tvrzeného plastu. V paletách jsou umístěny jednotlivé součásti, ze kterých jsou později sestavovány klimatizační jednotky. Hmotnost prázdné palety je 6,05 kg. Hmotnost naplněné palety se součástmi se pohybuje podle typu klimatizačního produktu od 11kg do 22 kg. Palety s komponenty jsou na pracovišti R1 distribuovány ve vozících.



OBRÁZEK 2-4: DETAIL PALETY

2.2.2 Vozíky

Vozíky jsou uzpůsobeny svými rozměry a nosností k přepravě palet. Jsou vyrobeny z hliníku, který je velmi lehký a tak operátoři nejsou zbytečně zatíženi vysokou hmotností vozíku.

Tento vozík je plně zaplněn 8 paletami. Jeho konstrukce je znázorněna v příloze.

Úkol operátora je posunout vozík v rámci pracoviště R1 o vzdálenost přibližně 2 metry.

Operátoři tyto vozíky tedy přepravují, tehdy když je vozík kompletně naplněný. Tento naplněný vozík umísťují na okraj pracoviště, kde si ho později vyzvedne jiný operátor.



OBRÁZEK 2-5: PRÁZDNÝ A NAPLNĚNÝ VOZÍK

2.2.3 Posuvný stůl

Posuvný stůl slouží jako překladiště pro palety naplněné komponenty nebo hotovými výrobky. Takže operátor přijde ke stolu a pokud se tam nachází palety s již nesmontovanými součástmi, musí je vyslat do oběhu pásové výroby. Tyto palety pošle pomocí příslušného automatického pojezdu.

Pokud se na posuvném stole nachází smontované klimatizace v paletách, má operátor za úkol je naložit na vozík.



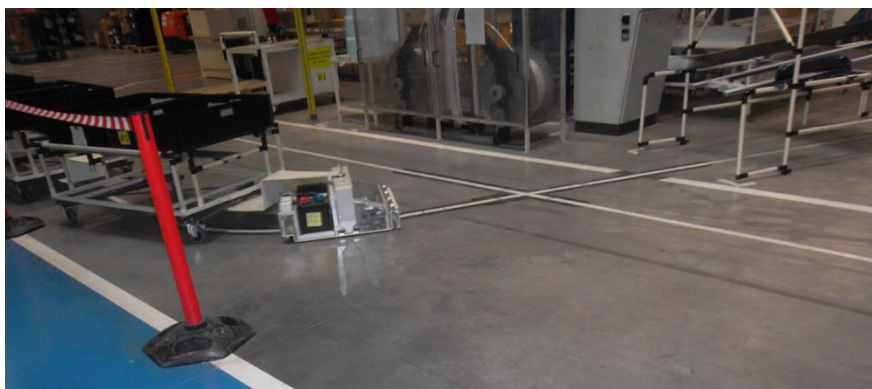
OBRÁZEK 2-6: POSUVNÝ STŮL

2.2.4 Automatický pojezd

V celé výrobní hale se pohybuje kolem dvaceti automatických pojezdů, jejichž úkolem je zastupovat operátory, při přepravě polotovaru z jednoho stanoviště na druhé. Automaty slouží k zavážení dílů na jednotlivé montážní linky. Jsou vyráběné přímo v DICZ díky pracovníkům z oddělení výrobních inženýrů.

Na pracovišti R1 pracují dva automaty, které se pohybují po příslušné dráze. Automaty jsou nastaveny tak, aby jejich senzor reagoval na vyznačenou dráhu, a tak se po ní mohly automaty pohybovat.

První automat má za úkol odvázet připravené palety s komponenty k montážní lince, zatímco druhý přiváží už hotové výrobky, zpátky na pracoviště R1. Chod pracoviště je blíže specifikován v přespříští kapitole (kap. 2.2.6).



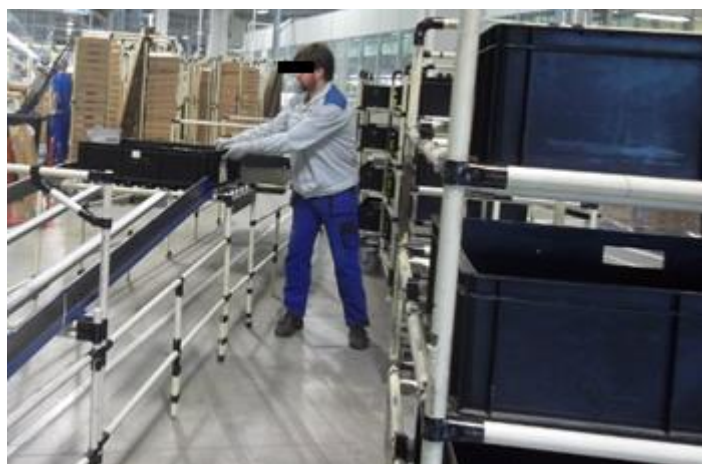
OBRÁZEK 2-7: AUTOMATICKÝ POJEZD

2.2.5 Definice práce operátora

Na tomto pracovišti pracuje pouze jeden operátor. Pracuje tam 7,5 hodin denně s jednou půlhodinovou přestávkou na oběd.

Jeho úkol je vyložit palety z vozíku a přesunout je na posuvný stůl nebo naopak přesunout palety ze stolu do vozíku, přičemž musí být opatrný, aby se nepomíchal obsah palety, pokud se jedná o paletu s komponenty.

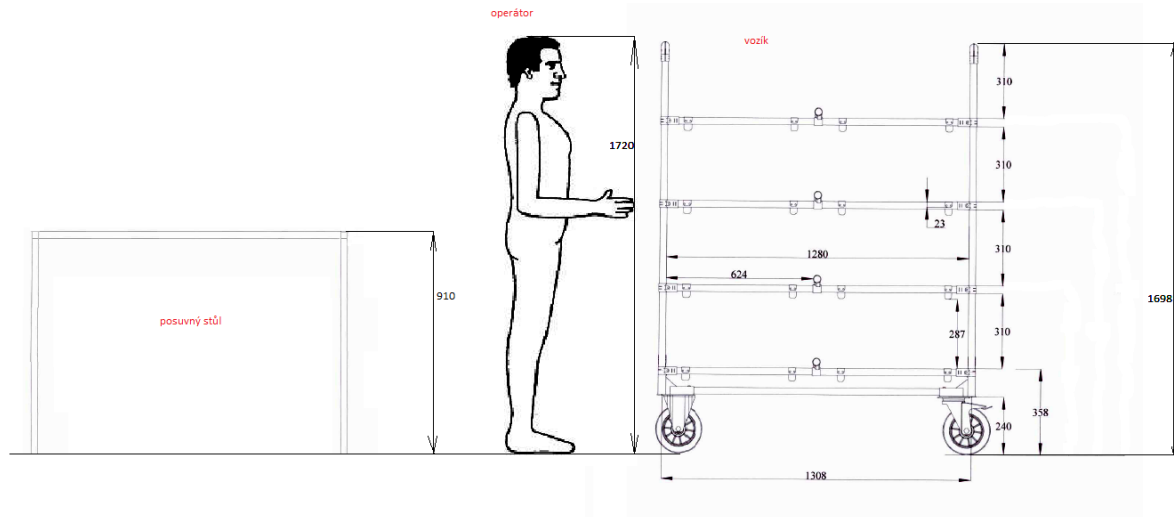
Na obr.č.2-8 je fotografie pracoviště R1. Na levé straně je vidět posuvný stůl a na pravé straně stojí vozíky. Jeden vozík je obvykle naplněn paletami a druhý je prázdný.



OBRÁZEK 2-8: OPERÁTOR PŘI PRÁCI

Na obr. 2.9 je znázorněno schéma pracovníka vzhledem k pracovnímu prostředí. Jako model je zde znázorněna silueta operátora, který má výšku 172 cm (přibližně takovou výšku jako skutečný operátor, který na R1 fyzicky pracuje), to znamená, že je jen o 4 cm vyšší než vozík.

Při jakémkoli ukládání platí pravidlo, že těžká břemena se ukládají maximálně do výšky ramen. V tomto případě, jak je zřejmé z obrázku, bude operátor materiál ukládat do posledního patra vozíku, což je nad úroveň jeho ramen.



OBRÁZEK 2-9: SCHÉMA PRÁCE OPERÁTORA

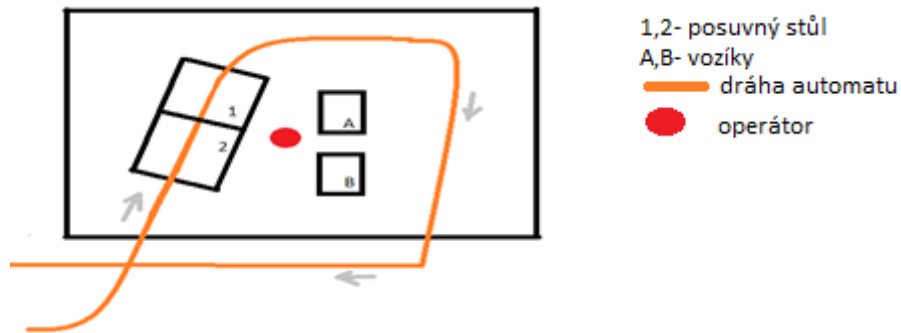
2.2.6 Chod na pracovišti R1

Pohyby na pracovišti jsou znázorněny na obr.2-10 a tohoto od tohoto obrázku se bude odvíjet následující výklad.

Operátor přijde na začátku směny ke svému pracovišti a jako první věc, kterou udělá je, že vyskládá z vozíku, který je připraven na pracovišti, všechny palety na posuvný stůl. Tyto palety jsou naplněné komponenty. Takže to jsou ještě nesestavené klimatizace, které čekají na montáž. Operátor má tedy za úkol tyto palety z posuvného stolu dostat do oběhu montážní linky, kde už čekají školení operátoři, kteří z komponentů postupně sestaví hotový výrobek. Tito operátoři sedí v řadě vedle sebe u pásu a čekají, až k nim paleta s komponenty přijede a oni budou moci provést příslušnou montáž. Každý tento operátor dělá na klimatizaci jinou montáž, zpravidla tu, na kterou je školen.

Takže operátor na R1 tento zmíněný koloběh začíná právě tím, že vyše palety do oběhu. Udělá to tak, že palety, které dal na posuvný stůl(1), nahrne na automatický pojezd, který čeká těsně za tímto stolem. Když tento úkon udělá, automat odjede s paletami do oběhu montážní linky, kde se výrobek postupně sestavuje.

Když je klimatizace smontovaná posledním operátorem, tak ji tento pracovník odešle zpátky na pracoviště R1, pomocí dalšího automatu. Takže na pracoviště R1 přijede tento druhý automat, s již smontovanými klimatizacemi. Tento automat již nemusí čekat, ale rovnou posuvný stůl podjede a tímto pohybem nahrne palety na posuvný stůl, respektive její druhou část (2). Úkolem operátora je pak tyto boxy naskládat do vozíků a tento vozík odstavit na kraj pracoviště, kde už si ho jiný operátor vyzvedne.



OBRÁZEK 2-10: NÁČRT PŮDORYSU PRACOVIŠTĚ R1

2.2.7 Rizikové polohy těla operátora

Operátor na pracovišti R1 při své práci musí vykonat několik zatěžujících poloh. Jedna z nich je, když se shýbá pro palety z dolního parta vozíku a druhá je, když vykládá palety z horního patra.

Na obr. 2.11 operátorka, kterou jsem pro zkoušku byla já sama, vykládá paletu z dolního patra vozíku. Zada jsou v nevhodné pozici a k dobru rozhodně nepřispívá ta skutečnost, že typ palety s nejmenší možnou hmotností váží 11,5 kg. V téhle pozici nejvíce trpí záda. Člověku, který tuto práci vykonává každý den jednu pracovní směnu, hrozí za určitý čas bolesti zad, jejíž příčiny jsou specifikovány v kapitole 1.5.1.

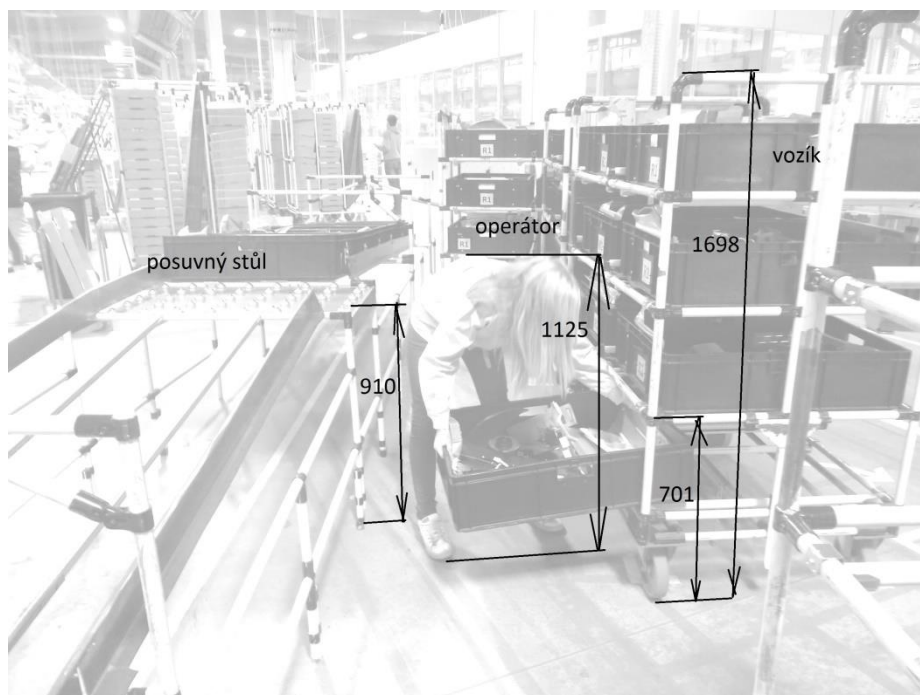
Na této fotografii jsem sice já jen pro ukázkou, nicméně za normálních okolností pracují na tomto pracovišti jen muži.



OBRÁZEK 2-11: NEVHODNÁ POZICE PŘI PRÁCI

Na obrázku 2.11 je rozměrově popsáno pracovní prostředí vůči operátorovi, který je v nevhodné pozici. Je vidět, že se musí ohýbat až ke spodnímu patru vozíku, které je asi 70 cm od země. Zada se hodně zkulatí.

Přenášené břemeno by se mělo nacházet před tělem. Přenášení v nízké pozici je nadměrnou zátěží pro tělo. Pro tento úkol, by byla možná ideálnější pozice z podřepu, v této poloze totiž nedochází k nadměrnému zatížení páteře, na rozdíl od pozice na obr.2-12. Každopádně přirozený reflex těla příliš nenutí do pozice podřepu. Každý ví, že pokud je člověk v podřepu, hůře se zvedá, když má v ruce těžké břemeno.



OBRÁZEK 2-12: SCHÉMA NEVHODNÉ POZICE

Další nevhodná pozice při práci na tomto pracovišti je vykládání palet z horní části vozíku. Na obr. 2-13 je operátor, který pracuje v popisované pozici.

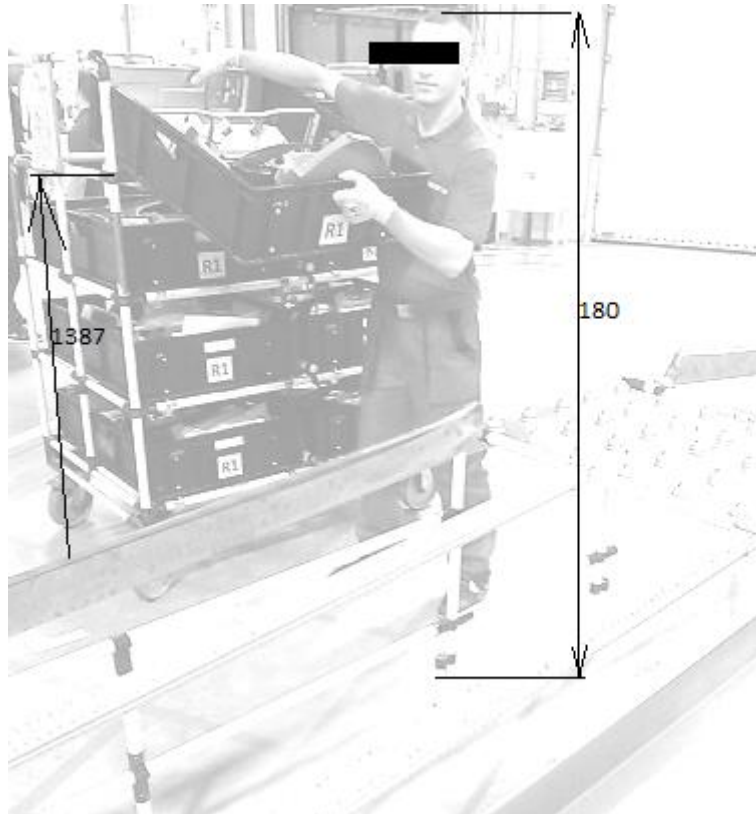


OBRÁZEK 2-13: OPERÁTOR V DALŠÍ NEVHODNÉ POZICI

Jelikož operátor, který pózoval na této fotografii, je celkem dost vysoký, má výšku 180cm, není tolik vidět tento problém. Každopádně problém rozdílnosti manipulačních rovin nemusí být patrný na první pohled jako cosi obtěžujícího. U této problematické pozice jsou nejvíce zatěžovány ruce. Ruce se musí natahovat nad úroveň ramen. Na této pozici v aktuálním čase pracují operátoři menšího vzrůstu, kolem 170 cm, a tam jsou ruce namáhány mnohem více a

navíc hrozí, že při naklonění boxu může celý obsah boxu vypadnout na operátora a ublížit mu nebo v lepším případě spadnou na zem a poničí se součásti.

U této pozice hrozí nejen bolesti bederní a krční páteře, ramenou a rukou. Trpí zápěstí a hrozbou je i syndrom karpálního tunelu.



OBRÁZEK 2-14: SCHÉMA DALŠÍ NEVHODNÉ POZICE

Na schématu respektive obrázku 2-14 je znázorněno, jak operátor vykládá palety z vozíku. I když měří 180 cm, neprobíhá vykládání pouze do maximální úrovně ramen. Operátor musí zvedat paže nad úroveň svých ramen. Představa té skutečnosti, že na tomto pracovišti pracují menší pracovníci, je relevantní.

3 Ergonomická analýza práce při manipulaci s materiálem

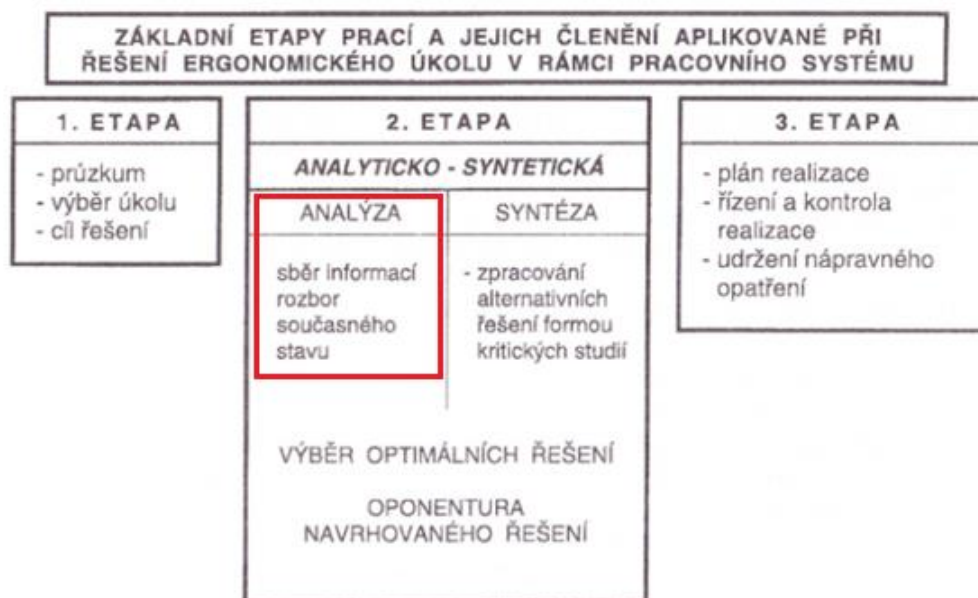
Při analýze soudobého stavu pracoviště R1 bylo čerpáno z teoretických znalostí získaných z přednášek a dostupné literatury. Při vyhodnocení těchto poznatků byly brány v úvahu taktéž vlastní poznatky, které byly zjištěny po dobu sběru dat na pracovišti a samotné praxe.

3.1 Ergonomická analýza

Jedná se o klasifikaci průběžného sběru dat porovnaného se záznamem práce na vybraném pracovišti a dále hodnocení problematických pozic při práci prostřednictvím určených metod.

3.1.1 Přístup k tvorbě metody postupem ergonomické analýzy

Ergonomické výzkumy a hodnocení problémů v rámci pracovního systému vyplývají z existence předmětných vazeb a vztahů mezi individuálními složkami, tj. lidskými a technickými, jež jsou důležité pro funkčnost. Každopádně se jedná o ergonomický úkol, který je podnícen ergonomickým problémem. Vlastní východisko ergonomických úkolů je opřeno o uplatnění správně vybraných ergonomických metod. Na schématu je znázorněn myšlenkový přístup k řešení ergonomické úlohy. [10]



OBRÁZEK 3-1: SCHÉMA MYŠLENKOVÉHO PŘÍSTUPU K ŘEŠENÍ ERGONOMICKÉ ÚLOHY[10]

3.2 Ergonomické metody a analýzy

Pro posouzení je k dispozici celá linie ergonomických metod a analýz. Mezi nejznámější se řadí následující metody:

- Rula
- Checklisty
- Hodnocení ruční manipulace
- Niosh
- Ergonomie předpokládaného nebezpečí

3.2.1 Rula

Jméno této metody je odvozeno ze začátečních písmen anglického označení Rapid Upper Limb Assessment. Rula je snímkovací prostředek pro vyhodnocení polohových zatížení na celém těle, důraz je zde pokládán zvláště na horní končetiny, krk a trub. Výstupem je určené skóre, které určuje hladinu nezbytnosti realizace změny. Prostředky, které se pro tuto metodu využívají, jsou jen papír, tužka a určená hodnotící tabulka. Mnohdy se u této metody může užívat ještě kamera a fotoaparát.[8]

Postup metody obsahuje zpravidla tři kroky:

- 1) Sledování a volba postoje k hodnocení
- 2) Posudek a záznam postojů
- 3) Závěrečné vyhodnocení

3.2.2 Checklisty

Jde o případnou pomůcku při orientačním posudku již navržených pracovních pozic z ergonomického pohledu. Je to souhrn kritérií, která by měla být dodržena za potřebou návrhu ergonomicky vhodného pracoviště. Zpravidla jsou vyplňovány zaměstnanci provádějícími výzkum, tzn. průmyslovými inženýry či bezpečnostními techniky atd.

Checklisty obsahují linii otázek, které dotazovaný vyplňuje. Dotazovaný má obvykle volbu ze dvou eventualit:

Pozitivní odpověď - vyhovující řešení

Záporná odpověď - nevhovující řešení

Pro problematiku nevhodných pozic (kap.2.2.7) byl vybrán checklist pro manipulaci s materiálem (viz kap.4.4.1).

3.2.3 Hodnocení ruční manipulace

Pokud se bere v úvahu konkrétní metoda - hodnocení činnosti ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů, jedná se o metodu, kde dotazovaný zaškrťává v tabulce odpovídající situace. Touto metodou se rozebírají nevhodné pozice při zvedání břemen. Zaškrťává se například, kolikrát se toto břemeno zvedne za den, jaká je váha břemene a také se vybírá v tabulce pozice, kterou zaměstnanec provádí při zvedání břemene.

3.2.4 Niosh

Pojmenování této metody je znovu jako předešlá metoda Rula sestaven z počátečních znaků anglického názvu National Institute for Occupational Safety and Health. Metoda byla vyvinuta v roce 1981 organizací NIOSH, však v roce 1991 byla metoda ve velké míře přepracována. Každopádně vychází ze souhry fyziologických, epidemiologických, biomechanických a psychologických zkoumání. Jde o techniku, která se specifikuje na zvedací úkoly. Byla rozvinuta hlavně kvůli skutečnosti, že mnoho nemocí z povolání je zapříčiněno nemocí bolesti zad. Tyto nemoci se zpravidla nevyhýbají pracovníkům, kteří při svém zaměstnání manipulují s břemeny, tudíž bylo významné stanovit při práci s nimi, váhové limity ale taktéž například délku doby zvedání břemen.[10]

3.2.5 Ergonomie předpokládaného nebezpečí (EPN)

Tato metoda rozhoduje o tom, zda riziko poranění vůbec existuje. Mezi důležité instrukce patří vyplnění názvu úkolu, jména pozorovatele a datum pozorování. Neméně důležité je pozorovat reprezentativní vzorek pracovníků a posuzovat u nich daný problém.

Podstata této metody je tabulka, která se vyplňuje formou ano-ne.

3.3 Časová studie

Aby byla studie rizikových faktorů objektivním hodnocením celé situace na pracovišti, provádí se zároveň s uvedenými metodami i časová studie operátora.

Časové studie práce jsou nástrojem metod průmyslového inženýrství. Svým zaměřením spadají do oblasti měření práce. Tyto techniky slouží primárně pro účely tvorby normování práce, ale zároveň mohou být podkladem pro zlepšování pracovních procesů, respektive výstupy z těchto analýz pomohou odhalit činnosti nepřidávající hodnotu i podstatu jejich

vzniku. Důvodů pro použití těchto metod je více, od zvyšování produktivity přes definování normočasů až po podklady k vyjádření neefektivnosti.[10]

3.3.1 Chronometráž

Pro tuto problematiku byla vybrána metoda chronometráž. Chronometráž je metoda snímkování, používá se pro cyklické operace, jejichž části se pravidelně opakují. Jedná se o zaznamenávání spotřeby času u jednotlivých úkonů operace. Sled pracovních činností se kontroluje na předem připraveném formuláři. Jedná se o nepřerušovaný výběr časových hodnot. Řadí se do metod snímkování opakující se operace.

Aplikace chronometráže na pracovišti R1

Na pracovišti R1 byla provedena chronometráž pracovní činnosti operátora. Měřila se v náhodný čas, samozřejmě v přítomnosti konzultanta za firmu Daikin.

Na základě dohody s konzultantem této bakalářské práce bylo stanoveno, že plánované pozorování a získání dat bude možné uskutečnit ve dnech 18.12.2015, 15.1.2016 a 3.3.2016.

Tudíž výsledky se porovnávají ze tří na sobě nezávislých měření. Každé měření proběhlo v jiný den a každé konkrétní měření obsahuje záznam jedné opakující se činnosti probíhající čtyřikrát po sobě. Záznam pozorovatele je pro porovnání považován za směrodatný.

Analýza pracovní činnosti operátora a vyhotovení formuláře chronometráže bylo realizováno v průběhu tří dnů, vždy na ranní směně. Na pozicích operátorů se střídali dva operátoři, oba muži ve věku 35 až 45 let. V této kapitole je konkrétně rozebráno jedno ze tří měření, další dva záznamy měření jsou uvedeny v příloze (viz příloha).

Pro měření byli potřebné jen stopky a pozorovací list pro chronometráž. Stopky byly spuštěny, hned při vykládání první palety z vozíku na posuvný stůl. Poté se jednotlivé časy zaznamenávaly do listu po vykonání jednotlivých úkonů operátora, vždy do kolonky „J“.

Takto měření probíhalo, dokud operátor všechny úkony neprovedl čtyřikrát, v ten okamžik byli stopky zastaveny. Tyto časy se později odečítali, tak aby vznikli potřebné časy, které jsou v chronometráži označené „P“.

Z těchto časů se v chronometráži zpravidla počítá střední čas (součet/počet), což je průměrný čas jednoho úkonu. Dalším parametrem v chronometráži, který je třeba vypočítat je K_r (koeficient rozpětí časové řady), který se počítá pomocí vzorce:

$$K_r = \frac{X_{max}}{X_{min}}$$

X_{max} – nejvyšší hodnota časové řady
X_{min} – nejnižší hodnota časové řady

Rozepsané výsledky naměřených časů ze dne 3.3.2016 jsou uvedeny v tabulce č.3.2.

POZOROVACÍ LIST PRO CHRONOMETRÁŽ			Druh měření:	Operace: Vykládka a nakládka	Doba pozorování: 12:32 -12:35	List číslo: 1	Krycí list č.: 6			
Poř. č.	Úkon	Mezní bod	Pořadové číslo náměru				Součet počet	Stř. čas	K _r	
			1	2	3	4				
1	Vykládka		J	0:25:23	0:05:20	0:05:26	0:26:52	7:32:39	1,87	7,78
			P	0:25:23	1:19:40	2:14:55	3:32:41	4		
2	Čekání na automat 1		J	0:05:25	0:05:21	05:29	0:02:35	7:51:23	1,97	7,02
			P	0:30:48	1:25:01	2:20:18	3:35:16	4		
3	Naložení na A1		J	0:03:03	0:03:06	0:03:00	0:04:00	8:04:32	2,025	7,2
			P	0:33:51	1:28:04	2:23:21	3:39:16	4		
4	Čekání na automat 2		J	0:21:03	0:21:03	0:21:03	0:19:25	9:27:06	2,375	4,44
			P	0:54:54	1:49:07	2:44:24	3:58:41	4		
5	Nakládka		J	0:19:25	0:19:25	0:19:25	0:17:21	10:45:42	2,625	3,4
			P	1:14:19	2:09:32	3:05:49	4:16:02	4		

OBRÁZEK 3-2: CHRONOMETRÁŽ NA PRACOVÍŠTI R1

Vyhodnocení získaných dat z pracoviště

Tabulka 3-2 uvádí porovnání souhrnných dob trvání zaznamenávaných časů všech úkonů pracovníka.

Tudíž výsledky se porovnávají ze tří na sobě nezávislých měření. Každé měření proběhlo v jiný den a každé konkrétní měření obsahuje záznam jedné opakující se činnosti probíhající čtyřikrát po sobě. Záznam pozorovatele je pro porovnání považován za směrodatný.

Analýza pracovní činnosti operátora a vyhotovení formuláře chronometráže bylo realizováno v průběhu tří dnů, vždy na ranní směně. Na pozicích operátorů se střídali dva operátoři, oba muži ve věku 35 až 45 let. V této kapitole je konkrétně rozebráno jedno ze tří měření, další dva záznamy měření jsou uvedeny v příloze (viz příloha).

Pracovník vyloží 8 palet průměrně za čas asi 27 sekund, následuje čekání na automatický pojezd 1. Čekání na automat může trvat pokaždé jinak dlouhou dobu. Operátorovi normy nemohou být závislé na době čekání na automat, jelikož za tuto dobu nezodpovídá. Když

automat přijede, operátor na něj naloží palety, které před chvílí vyložil na posuvný stůl, což podle analýzy trvá průměrně asi 3 sekundy. Poté operátor čeká na automat číslo 2. Doba jeho příjezdu zase není závislá na tomto operátorovi. Operátor musí počkat v průměru asi 13 sekund. Příjezd druhého automatického pojezdu se často zpozdí, příčinou je to, že palety, které má za úkol přemístit, projíždí celou výrobní halou a mohou se kdekoliv zastavit. Nakonec operátor naloží palety se smontovanými výrobky, z posuvného stolu na vozíky a to mu trvá v průměru asi 22 sekund.

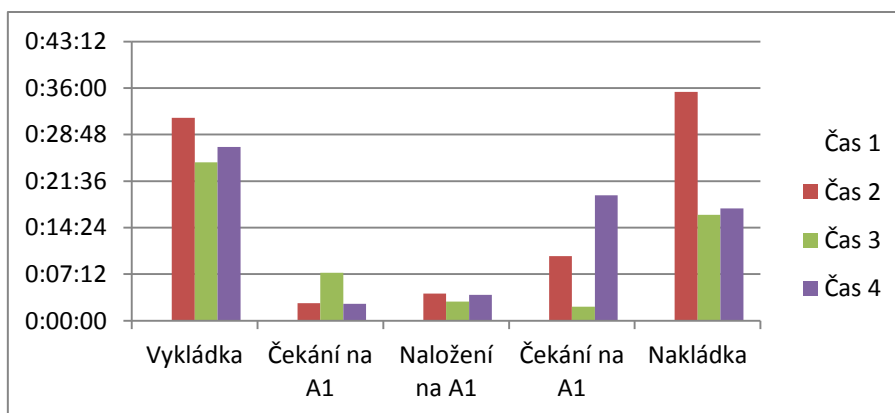
Tyto časy byli měřeny dne 3.3. 2016

TABULKA 1 NAMĚŘENÉ ČASY VYPLÝVAJÍCÍ Z CHRONOMETRÁŽE

	Vykládka	Čekání na A1	Naložení na A1	Čekání na A2	Nakládka	Celkem
Čas 1	0:25:23	0:05:23	0:03:03	0:21:03	0:19:25	1:14:17
Čas 2	0:31:23	0:02:42	0:04:12	0:10:00	0:35:25	1:23:42
Čas 3	0:24:30	0:07:25	0:02:58	0:02:09	0:16:23	0:53:25
Čas 4	0:26:52	0:02:35	0:04:00	0:19:25	0:17:21	1:10:13
Průměrný čas	0:27:02	0:04:31	0:03:33	0:13:09	0:22:08	1:10:24

Následující graf znázorňuje porovnání časů ze čtyř za sebou jdoucích měření v jeden den. Hodnoty v grafu 3.1 odpovídají tabulce výše.

Tyto časy jsou uvedeny v chronometráži a za začátek je považovaná vykládka první palety z vozíku a za konec náměru je považována nakládka poslední palety (tj osmá) do prázdného vozíku.



GRAF 1: GRAF K TABULCE 1

Výpočet množství nevhodných pozic, které operátor uskuteční za směnu

Průměrný čas celého cyklu, vycházejícího z nezávislého měření je asi jedna minuta a deset sekund, tzn. 1,167 min.

Z toho vyplývá, že operátor udělá za hodinu přibližně 51 zakázek (zakázka=1 vozík naplněný osmi polotovary) , tohoto výsledku se dosáhlo následujícím vztahem, tj vydělí se 1hodina=60minut časem jedné zakázky:

$$\frac{60}{1,167} = 51$$

Poté se počítá, kolik zakázek udělá operátor za celý den. Vynásobí se číslo 51 počtem hodin jedné směny, což je v tomto případě 7,5hodin.

$$51 * 7,5 = 385$$

Takže operátor se do obou zmíněných nevhodných pozic dostane 385krát za směnu a to se ještě nebere v úvahu, že v jedné zakázce musí z dolního i horního patra vyložit dvě palety, tudíž by se měl celý výsledek vynásobit dvěma.

Takže výsledek celého výpočtu je 770. Toto je průměrná hodnota počtu opakovaného zatěžování operátora za jednu směnu, ve dvou nevhodných pozicích. Tento údaj je zapotřebí při vyhodnocování stupně zatížení při manipulaci s břemeny v kapitole 4.4.3.

4 Rozbor a posouzení rizikových faktorů

Tato kapitola se zabývá jen přítomností rizikovými faktorů na pracovišti z hlediska nevhodných pozic při práci. V první části kapitoly je specifikována definice zdravotních rizik, samozřejmě v rámci ruční manipulace s břemeny a druhá část obsahuje praktickou aplikaci vybraných metod na nevhodné pozice při práci.

4.1 Riziko

Pojem riziko je spojeno s pravděpodobností nebo možností škody. Jinými slovy je to očekávaná hodnota škody. Je to vlastně výsledek aktivace určitého nebezpečí, která vyústí v určitý negativní následek, škodu. Riziko je tedy funkcí pravděpodobnosti, že frekvence, intenzita a trvání aktivace bude dostatečná, k tomu, aby se nebezpečí ze svého potenciálního stavu transformovalo do negativního následku (poškození zdraví, životního prostředí nebo majetku).[10]

4.2 Definice zdravotních rizik

Pracovní pozice na pracovišti R1 se vyhodnocuje jako ruční manipulace s břemeny.

4.2.1 Ruční manipulace s břemeny

Nařízením vlády č.361/2007 sb. se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Pro tuto práci je zásadní samostatná úprava ruční manipulace s břemenem, což je implementací směrnice 90/269/EHS. Nově se upřesňuje, že břemenem se myslí i živé břemeno. Tato úprava bere v úvahu přenášení pacientů zaměstnanci zdravotních a sociálních zařízení nebo veterinární zařízení. Nepohyblivost živých břemen je nutno posuzovat stejně co do náročnosti a možnosti poškození zdraví, které při manipulaci s nimi může hrozit zaměstnancům, ale také směřuje zejména k tomu, aby v těchto zařízeních byli zaváděny technické pomůcky, které ruční manipulaci alespoň částečně omezí. Váhové limity břemen jsou odděleně upraveny pro muže a ženy. Zvláštní úprava ruční manipulace s břemenem je pak vymezena odkazem na vyhlášku č.288/2003 sb., která upravuje tuto problematiku pro těhotné a kojící zaměstnankyně do konce devátého měsíce po porodu a pro mladistvé.[11]

Mezi činnosti ruční manipulace s břemeny patří zvedání, držení, pokládání, sunutí, tahání, nošení nebo přemísťování břemene. Ruční manipulace s břemeny může negativně přispívat ke zhoršení zdravotního stavu jedince. Nejvýznamnějším zdravotním problémem souvisejícím s prací jsou bolesti zad a bolesti bederní páteře. Musí se dále brát také v úvahu akutní úrazy, jako jsou zlomeniny a řezné rány, které jsou způsobeny nehodami.

Zaměstnavatel má za úkol posoudit zdravotní a bezpečnostní rizika, kterým jsou pracovníci podrobeni.

- Bere v úvahu rizika, jež by mohla zapříčinit úrazy, zranění či poškození zdraví.
- Uváží osoby, které by mohli být nejpravděpodobněji poškozeni a jak by se to mohlo stát.
- Rozhodne, jestli jsou aktuální opatření dostačující nebo, zda je potřeba udělat více.
- Sleduje nebezpečí a vyhodnocuje účinnost preventivních opatření.

Manipulace s břemeny může vyústit ve zdravotní potíže, je-li břemeno příliš těžké nebo příliš velké, obtížně uchopitelné, nesouměrné nebo vratké, těžko dosažitelné, takové, že jeho tvar nebo velikost brání pracovníkovi ve výhledu a tak dále.

4.3 Postup hodnocení rizik

V první řadě se provádí kategorizace pracovní činnosti. Tento krok obsahuje seskupení přesných údajů o úkolech a pracovních činnostech. Předpokladem je dobře propracovaný pracovní seznam činností prováděných v organizaci s charakteristikami jednotlivých prací. Dále se identifikují všechna závažná nebezpečí vztahující se k prováděným činnostem. Zváží se, kdo má největší pravděpodobnost ohrožení, při jaké činnosti a jak může být dotčený poškozen.

V dalším kroku se stanoví možná rizika. Proveďte se odhad všech rizik, spojených s identifikovaným nebezpečím, s uvedením současných nebo plánovaných nápravných opatření. Poté se rozhodne, zda jsou současná nebo plánovaná opatření dostatečná. Pokud tomu tak není, musí se udělat nová nápravná opatření a posoudit, zda jsou efektivní.

Posledním krokem je zhodnotit, zda jsou nová nápravná opatření v souladu se snížením rizik na nejnižší dosaženou mez.

4.4 Aplikace vybraných metod

V kapitole 3.2 byli zmíněny některé významné ergonomické analýzy a metody, pro problematiku této práce, tzn. pracoviště R1 ve firmě Daikin, byli zvoleny tři metody. Metoda hodnocení práce s břemeny, checklist a metoda ergonomie předpokládaného nebezpečí.

4.4.1 Checklist pro manipulaci s břemeny

Jedná se o základní metodu hodnocení rizikovosti práce. Je to forma kontrolního seznamu a výstupem této metody je pouze tvrzení zda se jedná o zátěž nebo nikoliv. Checklist pro manipulaci s břemeny je tvořen patnácti základními otázkami, z nichž některé obsahují také podotázky. Každopádně každá odpověď má stejnou hodnotu. Dohromady tvoří tato metoda 24 otázek a na každou lze odpovědět ano nebo ne. Vyhodnocení této metody demonstruje převažující odpověď. Jestliže převažuje odpověď ne, jedná se o zátěž.

Vyhodnocení metody v rámci činnosti operátorů na pracovišti R1 vyšlo negativně. Takže se dá s určitostí říci, že se jedná o zátěž. Kompletně vypracovaný checklist je vložen v příloze.

Všechny druhy checklistu jsou volně ke stažení na internetu. Tento checklist byl vypracován mnou osobou, na základě shromážděných materiálů, konzultace s vedoucím oddělení a konzultace s pracovníky, kteří pracují na zmíněném pracovišti.

4.4.2 Ergonomie předpokládaného nebezpečí (EPN)

Tato metoda je v dostupných zdrojích pouze v anglickém jazyce, tudíž byla mnou osobou přeložena do českého jazyka.

Rizikové faktory	Potenciální riziko	Vysoké riziko
Kontaktní stres		ano
Opakování		ano
Ruční síly		ano
Vytahovací/spodní síla		ano
Nepříjemné pozice		ano
Vibrace		ne

Tabulka 4.1 Metoda EPN

Převažující „ano“ znamená, že se jedná o riziko poškození zdraví.

4.4.3 Hodnocení činnosti ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů

Jedná se o metodu konkrétnější než metoda Checklist nebo EPN. Zde je výstupem vyhodnocení charakteru zátěže. Při vyplňování této metody je již dotyčný seznámen se skutečností, že se jedná o zátěž. Chce zjistit, o jak velkou zátěž se jedná. Postup vyhodnocení zde vychází ze zaškrťování políček, které charakterizují daný problém (viz příloha).

V prvním kroku jsou na výběr varianty, zda se jedná o zvedání a posouvání, držení nebo nošení břemen. Na pracovišti R1 je hlavní problematikou zvedání břemen, tudíž je nezbytné

se zaměřit na první sloupec. Co se týče počtu zvedání, v kapitole 3.3.3 bylo zjištěno v rámci výpočtu průměrně 770 zátěžových poloh za jednu pracovní směnu, této hodnotě odpovídá možnost rozmezí 500 až < 1000. Takže počet bodů v prvním kroku je 8 (viz obr.4.2).

1. krok: Stanovení počtu bodů za čas (Vyberte pouze jeden sloupec!)

Činnosti zvedání nebo posunování (< 5 s)		Držení (> 5 s)		Nošení (> 5 m)	
Počet za pracovní den	Body za čas	Celkové trvání za pracovní den	Body za čas	Celková vzdálenost za pracovní den	Body za čas
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 až < 40	2	5 až 15 min	2	300 m až < 1km	2
40 až < 200	4	15 min až < 1 h	4	1 km až < 4 km	4
200 až < 500	6	1 h až < 2 h	6	4 až < 8 km	6
500 až < 1000	8	2 h až < 4 h	8	8 až < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 h	10	≥ 16 km	10
<i>Příklady:</i> • zdění, • vkládání obrobků do stroje • vyjímání krabic z kontejneru a jejich pokládání na dopravník		<i>Příklady:</i> • držení a vedení kusu litiny při práci na brusce, • obsluha ruční brusky, • obsluha sekačky		<i>Příklady:</i> • stěhování nábytku, • přeprava dílů lešení na staveniště	

OBRÁZEK 4-1: PRVNÍ KROK METODY[13]





V druhém kroku se pojednává o hmotnosti břemene. Za břemeno se samozřejmě považuje paleta s klimatizací. Tato naplněná paleta má hmotnost v rozsahu 11 až 22 kg, takže v průměru to je 16,5 kg, čemuž odpovídá druhá možnost 10 až < 20 kg.

V druhé části tabulka je možností výběru pozice, o kterou se jedná. Pokud se jedná o nevhodnou pozici shýbání v rámci pracoviště R1, odpovídá této skutečnosti poslední osmibodová varianta a jestliže se jedná o pozici vyvyšování, jedná se o třetí možnost. Pro ukázkou v této práci, je celá metoda vyplněna v rámci první nevhodné pozice shýbání, každopádně pro polohu vyvyšování je metoda vyplněna v příloze.

2. krok: Stanovení bodů za břemeno, polohou těla a pracovní podmínky

Skutečné zatížení ¹⁾ u mužů	Body za břemeno	Skutečné zatížení ¹⁾ u žen	Body za břemeno
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 až < 20 kg	2	5 až < 10 kg	2
20 až < 30 kg	4	10 až < 15 kg	4
30 až < 40 kg	7	15 až < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

1) „Skutečné zatížení“ v tomto kontextu znamená skutečnou akční sílu, která je potřeba k posunutí břemene. Akční síla ne vždy odpovídá hmotnosti břemene. Při naklánění krabice bude na pracovníka působit pouze 50 % hmotnosti břemene a při použití vozíku pouze 10 %.

Typická poloha těla, umístění břemene ²⁾	Poloha těla, umístění břemene	Body za polohu těla
	<ul style="list-style-type: none"> Horní polovina těla vzpřímená, neotočená Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno blízko těla 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Mírný předklon nebo natočení trupu Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno středně daleko od těla 	2
	<ul style="list-style-type: none"> Hluboký nebo daleký předklon Mírný předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla nebo nad úroveň ramen 	4
	<ul style="list-style-type: none"> Daleký předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla Při stání není poloha těla stabilní Přikrčení se nebo klečení 	8

2) Pro stanovení bodů za polohu těla je nutno použít typickou polohu těla při ruční manipulaci. Pokud například dochází k manipulaci s břemenem v různých polohách, je nutno použít střední hodnotu – ne občasné extrémní hodnoty.

OBRÁZEK 4-2: DRUHÝ KROK METODY[13]

Posledním krokem je vyplnění kolonky z oblasti pracovních podmínek (viz obr.4-2). Jelikož jsou na pracovišti R1 v podstatě dobré pracovní podmínky, co se týče osvětlení, prostoru a překážek, nabízí se možnost první.

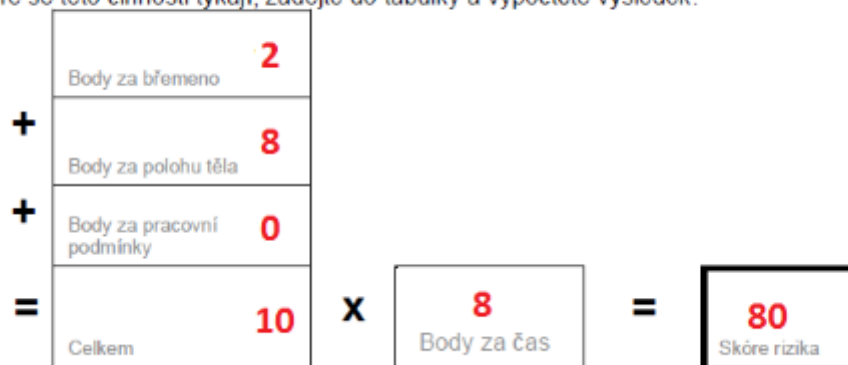
Pracovní podmínky	Body za pracovní podmínky
Dobré ergonomické podmínky, tj. dostatečný prostor, žádné fyzické překážky v pracovním prostoru, rovná a pevná podlaha, dostatečné osvětlení, dobré možnosti úchopu	0
Omezený prostor pro pohyb a špatné ergonomické podmínky (např. 1: prostor pro pohyb je příliš nízký nebo je pracovní prostor menší než 1,5 m ² nebo 2: stabilita postoje je zhoršena vzhledem k nerovné nebo měkké podlaze)	1
Velmi omezený prostor pro pohyb a/nebo nestabilita těžiště břemene (např. převoz pacientů)	2

OBRÁZEK 4-3: TŘETÍ KROK METODY[13]

Co se týče polohy shýbání, dospělo se pomocí této metody k vyhodnocení, že se jedná o vysokou zátěž, což je v téhle metodě ten nejvyšší stupeň. Celá metoda pro obě nevhodné pozice je v příloze (viz příloha).

3. krok: Vyhodnocení

Body, které se této činnosti týkají, zadejte do tabulky a vypočtete výsledek.



OBRÁZEK 4-4: VYHODNOCENÍ METODY[13]

Pásmo rizika	Skóre rizika	Popis
1	< 10	Nízká zátěž, výskyt fyzického přetížení je nepravděpodobný.
2	10 až < 25	Zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít u méně odolných osob ⁴⁾ . U této skupiny je vhodné změnit uspořádání pracoviště.
3	25 až < 50	Velmi zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít i u normálních osob. Doporučuje se změnit uspořádání pracoviště.
4	≥ 50	Vysoká zátěž, výskyt fyzického přetížení je pravděpodobný. Je nutné změnit uspořádání pracoviště ⁵⁾ .

OBRÁZEK 4-5: PÁSMO RIZIKA[13]

Druhá poloha vyvyšování byla vyhodnocena jako velmi zvýšená zátěž (viz příloha).

U obou nevhodných pracovních pozic vyšlo, že se jedná o zdravotně závadnou pozici, kde se pracoviště musí nutně podrobit přeuspořádání. Pokud ne, hrozí zaměstnanci, který pracuje na této pozici postupem času zdravotní komplikace.

5 Návrh inovativních opatření

V této kapitole jsou popsány možnosti zlepšení pracovních podmínek na konkrétním pracovišti ve firmě Daikin, tak jak bylo nastíněno v předchozích kapitolách. Ve firmě se mohou zavést organizační opatření, která jsem podrobně prodiskutovala s konzultantem. Dále jsem vymyslela jedno konstrukční opatření, které bude o něco náročnější zavést do chodu firmy, co se týče finanční stránky, každopádně je realizovatelné.

5.1 Organizační opatření

První návrh

Na pracovišti R1 se zavede povinné střídání do dvou hodinách. Operátor zahájí směnu na tomto pracovišti, zde stráví 2 hodiny, poté ho vystřídá další operátor, který mezitím pracoval u pásu. Tento operátor stráví na pracovišti R1 další 2 hodiny a pak se zase vystřídá s operátorem, který byl na pracovišti původně a za 2 hodiny se bude střídání opakovat.

Výhody: Mezi hlavní výhody patří podstatně menší zatěžování pracovníka na pracovišti R1.

Nevýhody: Nevýhodou je, že se musí pracovníci zaškolovat na více pracovních činnostech.

Druhý návrh

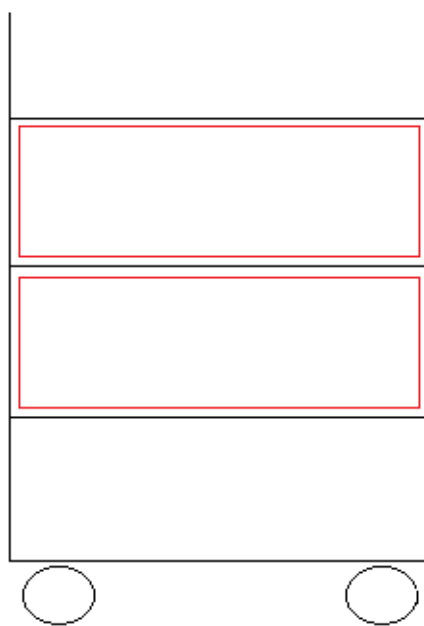
Dalším návrhem jsou pravidelné benefity od zaměstnavatele na různé masáže zad a krční páteře. Toto řešení už zavedla spousta podniků, proto by bylo dobrým částečným řešením i zde, v podniku Daikin, zejména pro zaměstnance, kteří pracují na pracovišti R1.

Třetí návrh

Poslední možný organizační návrh je zajištění povinné účasti zaměstnanců na školení pohybových návyků, kde se operátoři dozvědí, jak se správně hýbat, aby si nepoškozovali ve velké míře zdraví.

5.2 Konstrukční opatření

První nápad byl, že vozíky s paletami by se mohli do firmy přepravovat naložené jen z poloviny. Palety by se umístili pouze do prostřední části vozíku, jak je znázorněno na obrázku 5-1. Ve vozíku by už nebylo jako obvykle 8 palet, ale jen 4.

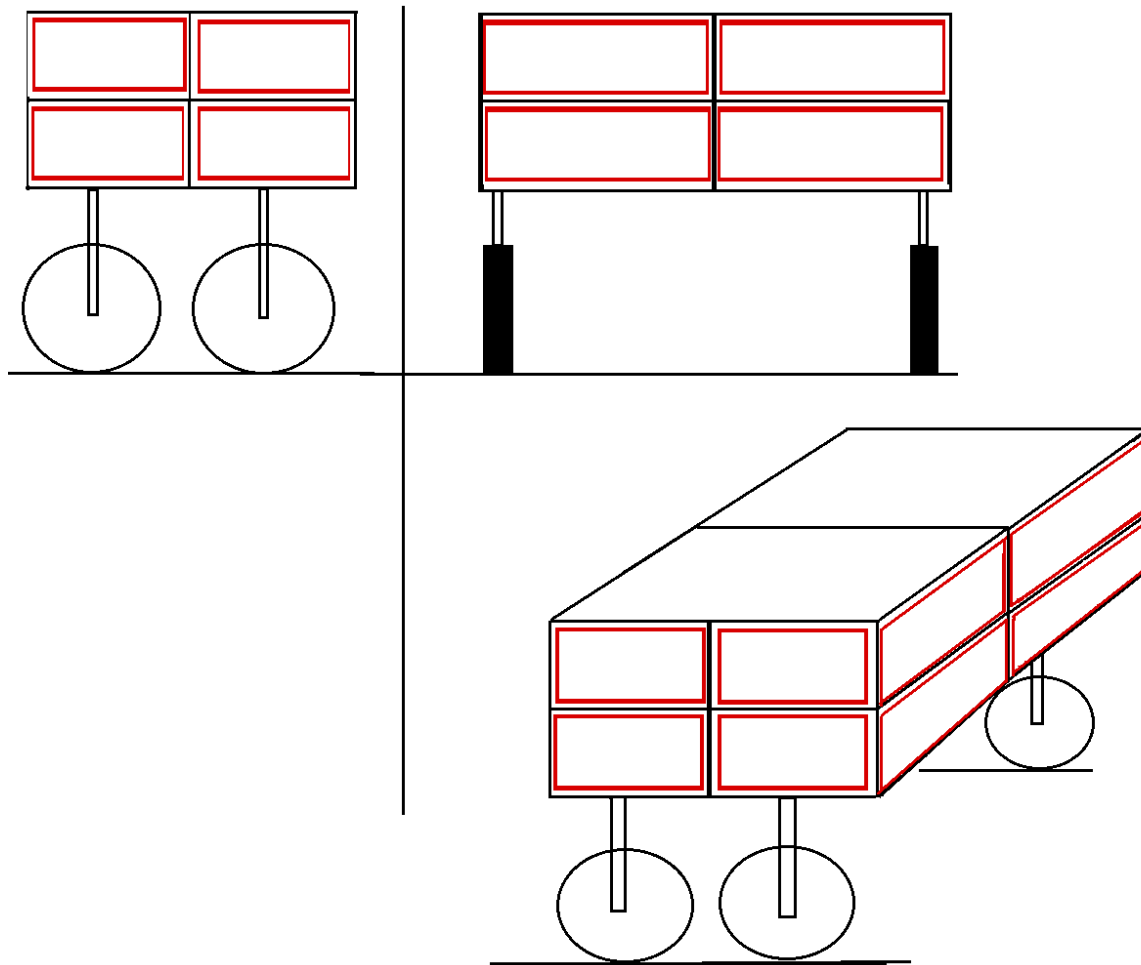


OBRÁZEK 5-1: VOZÍK NALOŽENÝ JEN Z POLOVINY

Pro operátora by tento návrh byl jistým řešením. Při své práci by se nemusel ohýbat pro dolní palety a nemusel by si tolik namáhat záda při vykládání palet z posledního patra vozíku. Jeho činností by bylo vykládání palet z vozíku jen v úrovni jeho ramen, což by bylo pro jeho práci optimálním řešením. Při nakládání prázdných palet by vozíky také naplňoval jen z poloviny, tzn. umisťoval by boxy jen do prostřední části vozíku.

Naopak pro firmu by tento návrh až tak výhodný nebyl, hlavně z důvodu větších nákladů. Větší náklady znamenají hlavně dvojnásobné finance na přepravu vozíků v kamionu. Kamion by jezdil poloprázdný, a proto by jezdil dvakrát častěji než za normálních podmínek.

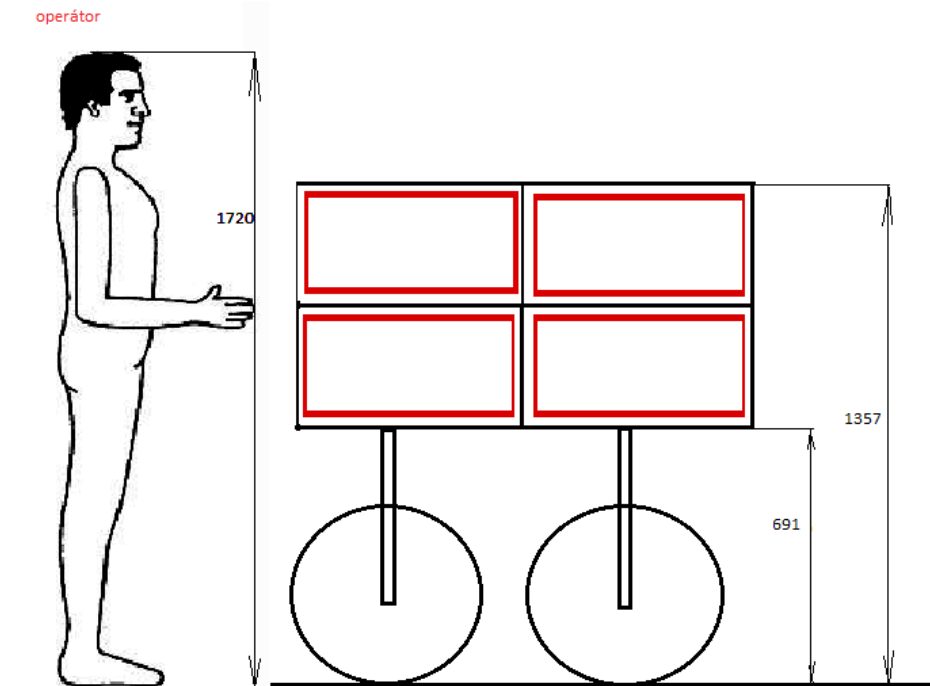
Z tohoto důvodu jsem tento návrh poupravila. Vymyslela jsem úplně nový vozík, který by splňoval všechny ergonomická kritéria. Operátor by se už nemusel shýbat ani zvedat těžké předměty do roviny nad úrovní ramen.



OBRÁZEK 5-2: INOVATIVNÍ ERGONOMICKÝ VOZÍK

Na obrázku 5-2 je znázorněn náčrt vozíku, který je klasicky na 8 palet, ale má jen dvě patra. V každém patře je místo na 4 palety. Vozík je samozřejmě dvakrát širší, to by ale nemělo být problémem, jelikož na pracovišti R1 je místa celkem dost.

Na obr 5-3 jsou znázorněny geometrické parametry inovativního vozíku. Takovýto vozík by měl být pro práci na pracovišti R1 usnadněním a mělo by snížit fyzickou námahu.



OBRÁZEK 5-3: DŮLEŽITÉ VÝŠKOVÉ PARAMETRY

Závěr

Co se týče organizačních opatření, dali by se ve firmě zavést v celkem krátké době a nebyli by ani moc finančně nákladné. Uvedené konstrukční řešení je možná náročnější uskutečnit, avšak splňuje ergonomická kritéria. O realizaci těchto opatření už rozhodne firma Daikin.

Základní myšlenkou celé práce bylo zhodnocení pracovní činnosti a nevhodných pozic na pracovišti. Mým úkolem bylo zhodnotit tento problém v roli nezaujatého pozorovatele.

Pro objektivnost jsem měla tu možnost vyzkoušet si pracovní pozici na pracovišti R1 a mohu říci, že tato práce je fyzicky náročná.

Citovaná literatura

- [1] European Agency for Safety and Health at work. *osha.europa.eu*. [online]. 2016 [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://osha.europa.eu>
- [2] Škola zad Marie Zemánkové. *prevencebolestizad.cz/cpracovni prostor.html*. [online]. 2016 [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://www.prevencebolestizad.cz/cpracovni prostor.html>
- [3] HOFMANNOVÁ, E. *Nemoci z povolání*. Plzeň, 2013. Bakalářská. Fakulta zdravotnických studií.
- [4] Sbírka právních předpisů. *esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=1995s290*. [online]. 2010 [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: <http://www.esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=1995s290>
- [5] Zákony pro lidi. *zakonyprolidi.cz*. [online]. 2016 [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-290#f1658605>
- [6] Mudr. Hošek Josef. *mudrhosekjosef.cz*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.mudrhosekjosef.cz/clanky/aktuality/ze-zdravotnictvi/nemoci-z-povolani-od-roku-2015.html>
- [7] Prezentace „Představení DICZ“ [Zasláno p. Ing. Jiřím Svobodou]
- [8] Stanton N., Hedge A., Brookhuis K., Salas E., Hendrick H., *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, CRC Press, USA, 2005, ISBN 0-415-28700-6
- [9] Podnikátor. *podnikator.cz*. [online]. 2012 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.podnikator.cz/provoz-firmy/management/rady-pro-manazery/n:16784/Metody-ergonomie-pro-pouziti-v-praxi>
- [10] Prevence rizik – vyhledávání a hodnocení rizik. *ipodnikatel.cz*. [online]. 2014 [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <http://www.ipodnikatel.cz/Bezpecnost-a-ochrana-zdravi-pri-praci/prevence-rizik-vyhledavani-a-hodnoceni-rizik.html>
- [11] BOZP info. *bozpinfo.cz*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: http://www.bozpinfo.cz/rady/nejcastejsi_dotazy/manipulace_bremena140610.html
- [12] Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik. *docplayer.cz5*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/3417015-Ergonomicke-checklisty-a-nove-metody-prace-pri-hodnoceni-ergonomickych-rizik.html>

[13] Hodnocení činnosti ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů.
rueckenkompass.de. [online]. 2001 [cit. 2016-04-11]. Dostupné z:
http://www.rueckenkompass.de/pdf_files/cz/cz-KIM-LHC-ws.pdf

Přílohy:

Příloha č.1 – Checklist pro manipulaci s břemeny

3.1.7 Checklist pro manipulaci s břemeny

1. Je akceptovatelná hmotnost ručně manipulovaných břemen?	ano	ne
2. Je materiál manipulován na minimální vzdálenost?	ano	ne
3. Je vzdálenost mezi břemenem a tělem minimalizována?	ano	ne
4. Je podlaha pro chůzi rovná a nekluzká?	ano	ne
5. Jsou manipulovaná břemena snadno uchopitelná?	ano	ne
6. Obsahují břemena záchytná místa (držadla, výstupky apod.)?	ano	ne
7. Je-li třeba manipulovat v rukavicích, jsou tyto rukavice vhodné?	ano	ne
8. Je používána vhodná obuv?	ano	ne
9. Je dostatek místa pro manipulaci?	ano	ne
10. Jsou k dispozici mechanické pomůcky, je-li potřeba?	ano	ne
11. Je výška pracovní roviny přizpůsobená snadnější manipulaci?	ano	ne
12. Je manipulace přizpůsobena tak, aby se vyvarovala:		
pohybům pod kotníky a nad výškou ramen	ano	ne
statické svalové zátěži	ano	ne
nečekaných pohybů při manipulaci	ano	ne
rotaci trupu	ano	ne
natahování	ano	ne
13. Je možná pomoc při nepříznivé manipulaci nebo manipulaci s těžkými břemeny (druhá osoba)?	ano	ne
14. Je vysoká míra manipulace ošetřena pomocí:	ano	ne
rotace pracovníků	ano	ne
režimu práce a odpočinku	ano	ne
automatizace	ano	ne
15. Jsou tlačné a tažné síly redukovány nebo eliminovány?	ano	ne
16. Mají pracovníci dostatečný rozhled při manipulaci s velkými břemeny?	ano	ne
17. Jsou aplikována preventivní opatření?	ano	ne
18. Jsou pracovníci správně zaškoleni a zacvičováni?	ano	ne

Příloha č.2 – Vypracovaný Checklist pro manipulaci s břemeny

3.1.7 Checklist pro manipulaci s břemeny

1. Je akceptovatelná hmotnost ručně manipulovaných břemen?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Je materiál manipulován na minimální vzdálenost?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Je vzdálenost mezi břemenem a tělem minimalizována?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Je podlaha pro chůzi rovná a nekluzká?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Jsou manipulovaná břemena snadno uchopitelná?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Obsahují břemena záchytná místa (držadla, výstupky apod.)?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Je-li třeba manipulovat v rukavicích, jsou tyto rukavice vhodné?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Je používána vhodná obuv?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Je dostatek místa pro manipulaci?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>
10. Jsou k dispozici mechanické pomůcky, je-li potřeba?	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
11. Je výška pracovní roviny přizpůsobena snadnější manipulaci?	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
12. Je manipulace přizpůsobena tak, aby se vyvarovala:		
pohybům pod kolena a nad výškou ramen	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
statické svalové zátěži	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
nečekaných pohybů při manipulaci	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
rotaci trupu	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
natahování	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
13. Je možná pomoc při nepříznivé manipulaci nebo manipulaci s těžkými břemeny (druhá osoba)?	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
14. Je vysoká míra manipulace ošetřena pomocí:	ano	ne
rotace pracovníků	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
režimu práce a odpočinku	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
automatizace	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
15. Jsou tlačné a tažné síly redukovány nebo eliminovány?	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
16. Mají pracovníci dostatečný rozhled při manipulaci s velkými břemeny?	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
17. Jsou aplikována preventivní opatření?	<input checked="" type="checkbox"/>	ne
18. Jsou pracovníci správně zaškoleni a zacvičováni?	ano	<input checked="" type="checkbox"/>

Příloha č.3 – Metoda „Hodnocení činností ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů“

HODNOCENÍ ČINNOSTÍ RUČNÍ MANIPULACE NA ZÁKLADĚ KLÍČOVÝCH

UKAZATELŮ Verze 2001

Tam, kde se vyskytuje několik jednotlivých činností se značnou fyzickou zátěží, je nutno tyto činnosti hodnotit odděleně.

Pracoviště/činnost:

1. krok: Stanovení počtu bodů za čas (Vyberte pouze jeden sloupec!)

Činnosti zvedání nebo posunování (< 5 s)		Držení (> 5 s)		Nošení (> 5 m)	
Počet za pracovní den	Body za čas	Celkové trvání za pracovní den	Body za čas	Celková vzdálenost za pracovní den	Body za čas
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 až < 40	2	5 až 15 min	2	300 m až < 1km	2
40 až < 200	4	15 min až < 1 h	4	1 km až < 4 km	4
200 až < 500	6	1 h až < 2 h	6	4 až < 8 km	6
500 až < 1000	8	2 h až < 4 h	8	8 až < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 h	10	≥ 16 km	10

Příklady: • zdění, • vkládání obrobků do stroje • vyjímání krabic z kontejneru a jejich pokládání na dopravník





Příklady: • držení a vedení kusu litiny při práci na brusce, • obsluha ruční brusky, • obsluha sekačky

Příklady: • stěhování nábytku, • přeprava dílů lešení na stavenišťě

2. krok: Stanovení bodů za břemeno, polohou těla a pracovní podmínky

Skutečné zatížení ¹⁾ u mužů	Body za břemeno	Skutečné zatížení ¹⁾ u žen	Body za břemeno
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 až < 20 kg	2	5 až < 10 kg	2
20 až < 30 kg	4	10 až < 15 kg	4
30 až < 40 kg	7	15 až < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

1) „Skutečné zatížení“ v tomto kontextu znamená skutečnou akční sílu, která je potřeba k posunutí břemene. Akční síla ne vždy odpovídá hmotnosti břemene. Při nakládání krabice bude na pracovníka působit pouze 50 % hmotnosti břemene a při použití vozíku pouze 10 %.

Typická poloha těla, umístění břemene ²⁾	Poloha těla, umístění břemene	Body za polohu těla
	<ul style="list-style-type: none"> Horní polovina těla vzpřímená, neotočená Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno blízko těla 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Mírný předklon nebo natočení trupu Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno středně daleko od těla 	2
	<ul style="list-style-type: none"> Hluboký nebo daleký předklon Mírný předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla nebo nad úrovní ramen 	4
	<ul style="list-style-type: none"> Daleký předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla Při stání není poloha těla stabilní Přikrčení se nebo klečení 	8

2) Pro stanovení bodů za polohu těla je nutno použít typickou polohu těla při ruční manipulaci. Pokud například dochází k manipulaci s břemenem v různých polohách, je nutno použít střední hodnotu – ne občasně extrémní hodnoty.

Pracovní podmínky	Body za pracovní podmínky
Dobré ergonomické podmínky, tj. dostatečný prostor, žádné fyzické překážky v pracovním prostoru, rovná a pevná podlaha, dostatečné osvětlení, dobré možnosti úchopu	0
Omezený prostor pro pohyb a špatné ergonomické podmínky (např. 1: prostor pro pohyb je příliš nízký nebo je pracovní prostor menší než 1,5 m ² nebo 2: stabilita postojů je zhoršena vzhledem k nerovné nebo měkké podlaze)	1
Velmi omezený prostor pro pohyb a/nebo nestabilita těžiště břemene (např. převoz pacientů)	2

3. krok: Vyhodnocení

Body, které se této činnosti týkají, zadejte do tabulky a vypočtete výsledek.

+	Body za břemeno				
+	Body za polohu těla				
=	Body za pracovní podmínky				
	Celkem	X	Body za čas	=	Skóre rizika

Na základě vypočteného skóre a níže uvedené tabulky lze provést přibližné vyhodnocení.³⁾ Bez ohledu na tato ustanovení platí zákon o mateřské dovolené.

Pásmo rizika	Skóre rizika	Popis
1	< 10	Nízká zátěž, výskyt fyzického přetížení je nepravděpodobný.
2	10 až < 25	Zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít u méně odolných osob ⁴⁾ . U této skupiny je vhodné změnit uspořádání pracoviště.
3	25 až < 50	Velmi zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít i u normálních osob. Doporučuje se změnit uspořádání pracoviště.
4	≥ 50	Vysoká zátěž, výskyt fyzického přetížení je pravděpodobný. Je nutné změnit uspořádání pracoviště ⁵⁾ .

³⁾ V podstatě je nutno předpokládat, že s růstem počtu bodů se rovněž zvyšuje riziko přetížení muskuloskeletálního systému. Hranice mezi pásmy rizik jsou plynulé, protože závisí i na individuálních pracovních technikách a podmínkách činnosti. Klasifikaci je tudíž nutno brát jen jako orientační pomůcku. Pro přesnější analýzy jsou nutné odborné ergonomické znalosti.

⁴⁾ Za méně odolné osoby se v tomto kontextu považují osoby starší než 40 let nebo mladší než 21 let, pracovníci, kteří nové povolání vykonávají krátce, nebo nemocní lidé.

⁵⁾ Požadavky na změnu uspořádání lze určit dle čísla bodu v tabulce. Zvýšené námaze lze předejít snížením hmotnosti, zlepšením pracovních podmínek nebo zkrácením doby zátěže.

Kontrola pracoviště nutná z jiných důvodů:

Důvody: _____

Datum hodnocení: _____ Hodnotil/a: _____

Příloha č.4 – Vypracovaná metoda „Hodnocení činností ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů“ pro pozici shýbání

HODNOCENÍ ČINNOSTÍ RUČNÍ MANIPULACE NA ZÁKLADĚ KLÍČOVÝCH

UKAZATELŮ

Verze 2001

Tam, kde se vyskytuje několik jednotlivých činností se značnou fyzickou zátěží, je nutno tyto činnosti hodnotit odděleně.

Pracoviště/činnost:

1. krok: Stanovení počtu bodů za čas (Vyberte pouze jeden sloupec!)





Činnosti zvedání nebo posunování (< 5 s)		Držení (> 5 s)		Nošení (> 5 m)	
Počet za pracovní den	Body za čas	Celkové trvání za pracovní den	Body za čas	Celková vzdálenost za pracovní den	Body za čas
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 až < 40	2	5 až 15 min	2	300 m až < 1km	2
40 až < 200	4	15 min až < 1 h	4	1 km až < 4 km	4
200 až < 500	6	1 h až < 2 h	6	4 až < 8 km	6
500 až < 1000	8	2 h až < 4 h	8	8 až < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 h	10	≥ 16 km	10

Příklady: • zdění, • vkládání obrobků do stroje • vyjímání krabic z kontejneru a jejich pokládání na dopravník
Příklady: • držení a vedení kusu litiny při práci na brusce, • obsluha ruční brusky, • obsluha sekačky
Příklady: • stěhování nábytku, • přeprava dílů lešení na stavenišťě

2. krok: Stanovení bodů za břemeno, polohou těla a pracovní podmínky

Skutečné zatížení ¹⁾ u mužů	Body za břemeno	Skutečné zatížení ¹⁾ u žen	Body za břemeno
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 až < 20 kg	2	5 až < 10 kg	2
20 až < 30 kg	4	10 až < 15 kg	4
30 až < 40 kg	7	15 až < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

1) „Skutečné zatížení“ v tomto kontextu znamená skutečnou akční sílu, která je potřeba k posunutí břemene. Akční síla ne vždy odpovídá hmotnosti břemene. Při nakládání krabice bude na pracovníka působit pouze 50 % hmotnosti břemene a při použití vozíku pouze 10 %.

Typická poloha těla, umístění břemene ²⁾	Poloha těla, umístění břemene	Body za polohu těla
	<ul style="list-style-type: none"> Horní polovina těla vzpřímená, neotočená Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno blízko těla 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Mírný předklon nebo natočení trupu Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno středně daleko od těla 	2
	<ul style="list-style-type: none"> Hluboký nebo daleký předklon Mírný předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla nebo nad úrovní ramen 	4
	<ul style="list-style-type: none"> Daleký předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla Při stání není poloha těla stabilní Přikrčení se nebo klečení 	8

2) Pro stanovení bodů za polohu těla je nutno použít typickou polohu těla při ruční manipulaci. Pokud například dochází k manipulaci s břemenem v různých polohách, je nutno použít střední hodnotu – ne občasné extrémní hodnoty.

Pracovní podmínky	Body za pracovní podmínky
Dobré ergonomické podmínky, tj. dostatečný prostor, žádné fyzické překážky v pracovním prostoru, rovná a pevná podlaha, dostatečné osvětlení, dobré možnosti úchopu	0
Omezený prostor pro pohyb a špatné ergonomické podmínky (např. 1: prostor pro pohyb je příliš nízký nebo je pracovní prostor menší než 1,5 m ² nebo 2: stabilita postoje je zhoršena vzhledem k nerovné nebo měkké podlaze)	1
Velmi omezený prostor pro pohyb a/nebo nestabilita těžiště břemene (např. převoz pacientů)	2

3. krok: Vyhodnocení

Body, které se této činnosti týkají, zadejte do tabulky a vypočítejte výsledek.

+	Body za břemeno 2		8		48
+	Body za polohu těla 4		Body za čas		Skóre rizika
+	Body za pracovní podmínky 0		6		48
=	Celkem 6	X	8	=	48

Na základě vypočteného skóre a níže uvedené tabulky lze provést přibližné vyhodnocení. ³⁾ Bez ohledu na tato ustanovení platí zákon o mateřské dovolené.

Pásmo rizika	Skóre rizika	Popis
1	< 10	Nízká zátěž, výskyt fyzického přetížení je nepravděpodobný.
2	10 až < 25	Zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít u méně odolných osob ⁴⁾ . U této skupiny je vhodné změnit uspořádání pracoviště.
3	25 až < 50	Velmi zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít i u normálních osob. Doporučuje se změnit uspořádání pracoviště.
4	≥ 50	Vysoká zátěž, výskyt fyzického přetížení je pravděpodobný. Je nutné změnit uspořádání pracoviště ⁵⁾ .

³⁾ V podstatě je nutno předpokládat, že s růstem počtu bodů se rovněž zvyšuje riziko přetížení muskuloskeletálního systému. Hranice mezi pásmy rizik jsou plynulé, protože závisí i na individuálních pracovních technikách a podmínkách činnosti. Klasifikaci je tudíž nutno brát jen jako orientační pomůcku. Pro přesnější analýzy jsou nutné odborné ergonomické znalosti.

⁴⁾ Za méně odolné osoby se v tomto kontextu považují osoby starší než 40 let nebo mladší než 21 let, pracovníci, kteří nové povolání vykonávají krátce, nebo nemocní lidé.

⁵⁾ Požadavky na změnu uspořádání lze určit dle čísla bodu v tabulce. Zvýšené námaze lze předejít snížením hmotnosti, zlepšením pracovních podmínek nebo zkrácením doby zátěže.

Kontrola pracoviště nutná z jiných důvodů:

Důvody: _____

Datum hodnocení: _____ Hodnotil/a: _____

Příloha č.5 - Vypracovaná metoda „Hodnocení činností ruční manipulace na základě klíčových ukazatelů“ pro pozici zvedání břemen nad úroveň ramen.

HODNOCENÍ ČINNOSTÍ RUČNÍ MANIPULACE NA ZÁKLADĚ KLÍČOVÝCH

UKAZATELŮ Verze 2001

Tam, kde se vyskytuje několik jednotlivých činností se značnou fyzickou zátěží, je nutno tyto činnosti hodnotit odděleně.

Pracoviště/činnost:

1. krok: Stanovení počtu bodů za čas (Vyberte pouze jeden sloupec!)

Činnosti zvedání nebo posunování (< 5 s)		Držení (> 5 s)		Nošení (> 5 m)	
Počet za pracovní den	Body za čas	Celkové trvání za pracovní den	Body za čas	Celková vzdálenost za pracovní den	Body za čas
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 až < 40	2	5 až 15 min	2	300 m až < 1km	2
40 až < 200	4	15 min až < 1 h	4	1 km až < 4 km	4
200 až < 500	6	1 h až < 2 h	6	4 až < 8 km	6
500 až < 1000	8	2 h až < 4 h	8	8 až < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 h	10	≥ 16 km	10

Příklady: • zdění, • vkládání obrobků do stroje • vyjímání krabic z kontejneru a jejich pokládání na dopravník





Příklady: • držení a vedení kusu litiny při práci na brusce, • obsluha ruční brusky, • obsluha sekačky

Příklady: • stěhování nábytku, • přeprava dílů lešení na stavenišť

2. krok: Stanovení bodů za břemeno, polohou těla a pracovní podmínky

Skutečné zatížení ¹⁾ u mužů	Body za břemeno	Skutečné zatížení ¹⁾ u žen	Body za břemeno
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 až < 20 kg	2	5 až < 10 kg	2
20 až < 30 kg	4	10 až < 15 kg	4
30 až < 40 kg	7	15 až < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

1) „Skutečné zatížení“ v tomto kontextu znamená skutečnou akční sílu, která je potřeba k posunutí břemene. Akční síla ne vždy odpovídá hmotnosti břemene. Při nakládání krabice bude na pracovníka působit pouze 50 % hmotnosti břemene a při použití vozíku pouze 10 %.

Typická poloha těla, umístění břemene ²⁾	Poloha těla, umístění břemene	Body za polohu těla
	<ul style="list-style-type: none"> Horní polovina těla vzpřímená, neotočená Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno blízko těla 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Mírný předklon nebo natočení trupu Při zvedání, držení, nesení a snášení je břemeno středně daleko od těla 	2
	<ul style="list-style-type: none"> Hluboký nebo daleký předklon Mírný předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla nebo nad úrovní ramen 	4
	<ul style="list-style-type: none"> Daleký předklon se současným natočením trupu Břemeno je daleko od těla Při stání není poloha těla stabilní Přikrčení se nebo klečení 	8

2) Pro stanovení bodů za polohu těla je nutno použít typickou polohu těla při ruční manipulaci. Pokud například dochází k manipulaci s břemenem v různých polohách, je nutno použít střední hodnotu – ne občasné extrémní hodnoty.

Pracovní podmínky	Body za pracovní podmínky
Dobré ergonomické podmínky, tj. dostatečný prostor, žádné fyzické překážky v pracovním prostoru, rovná a pevná podlaha, dostatečné osvětlení, dobré možnosti úchopu	0
Omezený prostor pro pohyb a špatné ergonomické podmínky (např. 1: prostor pro pohyb je příliš nízký nebo je pracovní prostor menší než 1,5 m ² nebo 2: stabilita postoje je zhoršena vzhledem k nerovné nebo měkké podlaze)	1
Velmi omezený prostor pro pohyb a/nebo nestabilita těžiště břemene (např. převoz pacientů)	2

3. krok: Vyhodnocení

Body, které se této činnosti týkají, zadejte do tabulky a vypočtete výsledek.

+	Body za břemeno 2				
+	Body za polohu těla 8				
=	Body za pracovní podmínky 0				
	Celkem 10	x	8 Body za čas	=	80 Skóre rizika

Na základě vypočteného skóre a níže uvedené tabulky lze provést přibližné vyhodnocení.³⁾ Bez ohledu na tato ustanovení platí zákon o mateřské dovolené.

Pásmo rizika	Skóre rizika	Popis
1	< 10	Nizká zátěž, výskyt fyzického přetížení je nepravděpodobný.
2	10 až < 25	Zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít u méně odolných osob ⁴⁾ . U této skupiny je vhodné změnit uspořádání pracoviště.
3	25 až < 50	Velmi zvýšená zátěž, k fyzickému přetížení může dojít i u normálních osob. Doporučuje se změnit uspořádání pracoviště.
4	≥ 50	Vysoká zátěž, výskyt fyzického přetížení je pravděpodobný. Je nutné změnit uspořádání pracoviště ⁵⁾ .

3) V podstatě je nutno předpokládat, že s růstem počtu bodů se rovněž zvyšuje riziko přetížení muskuloskeletálního systému. Hranice mezi pásmy rizik jsou plynulé, protože závisí i na individuálních pracovních technikách a podmínkách činnosti. Klasifikaci je tudíž nutno brát jen jako orientační pomůcku. Pro přesnější analýzy jsou nutné odborné ergonomické znalosti.

4) Za méně odolné osoby se v tomto kontextu považují osoby starší než 40 let nebo mladší než 21 let, pracovníci, kteří nové povolání vykonávají krátce, nebo nemocní lidé.

5) Požadavky na změnu uspořádání lze určit dle čísla bodu v tabulce. Zvýšené námaze lze předejít snížením hmotnosti, zlepšením pracovních podmínek nebo zkrácením doby zátěže.

Kontrola pracoviště nutná z jiných důvodů:

Důvody: _____

Datum hodnocení: _____ Hodnotil/a: _____

Příloha č.6 – Ergonomic Risk Assessment

POSOUZENÍ ERGONOMICKÝCH RIZIK
Mapa, pilonáž, fruktování
Ergonomic Risk Assessment

Job or Task: _____ Date: _____

Completed by: _____

Once a potential risk of repetitive strain injury (RSI) has been identified, the purpose of this risk assessment is to determine if a high risk of injury exists. We recommend that it be completed by someone who understands the work process, the risk factors that contribute to a RSI, and the principles of risk assessment and control.

Instructions:

1. Write in the job title or task, date and name of person(s) completing this Ergonomic Risk Assessment above.
2. Observe and consult with a representative sample of workers and those workers with signs and symptoms of RSI who perform the specific job task.
3. Read across the page under each risk factor and determine if all of the conditions in that row are present in the work activities.

Note Duration:

- Duration (e.g., 2 hours total per day) refers to the total time per day the worker is exposed to the risk factor(s), not the duration of the work activity that includes the risk factor(s).
 - However, when duration is associated with repetition (e.g., using the same motion every few seconds) or frequency (e.g., more than once per minute), it refers to duration per day of the repetitious task.
 - If exposure to a risk factor (e.g., 2 hours total per day) is continuous, the risk will be significantly greater than intermittent exposure distributed over a shift.
4. Check the box () to indicate that a “high” risk of RSI injury exists if all conditions are present. Make any appropriate notes to clarify specific details.
 5. Complete the Risk Factor Summary Table below.
 6. A “high” risk task requires that controls be implemented without delay. Controls should eliminate, or if that is not practicable, minimize the risk of RSI.
 7. If the risk remains “potential,” controls should be developed to minimize the risk of a RSI.

Risk Factor	"Potential Risk"	"High Risk"
Contact Stress	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repetition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grip Force	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lift/Lower Force	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Awkward Posture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Přílohy č.7 – Naměřené časy ze zbývajících dvou dnů

Měření časů operátora ze dne 18.12. 2015

	Vykládka	Čekání na A1	Naložení na A1	Čekání na A2	Nakládka
Čas 1	0:31:23	0:09:23	0:06:43	0:41:27	0:16:38
Čas 2	0:36:23	0:09:42	0:05:22	0:19:20	1:05:25
Čas 3	0:21:30	0:07:25	0:06:48	0:52:29	0:26:53
Čas 4	0:28:52	1:03:25	0:03:50	0:49:42	0:19:42

Měření časů operátora ze dne 15.1. 2016

	Vykládka	Čekání na A1	Naložení na A1	Čekání na A2	Nakládka
Čas 1	0:15:52	0:15:23	0:10:03	0:41:03	0:21:58
Čas 2	0:31:12	0:05:42	0:12:12	0:09:00	0:25:47
Čas 3	0:36:45	0:11:25	0:01:58	0:10:09	0:18:36
Čas 4	0:42:23	1:02:35	0:06:00	0:16:25	0:23:52

Příloha č.8 – Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory[5]

Kapitola II

Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
1.	Nemoc způsobená ionizujícím zářením	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice ionizujícímu záření, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.
2.	Nemoc způsobená elektromagnetickým zářením	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice elektromagnetickému záření, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.
3.	Zákal čočky způsobený tepelným zářením	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice tepelnému záření, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.
4.	Percepční kochleární vada sluchu způsobená hlukem. U osob do dosažení 30 let věku při celkové ztrátě sluchu dosahující hranici 40 % dle Fowlera. U osob starších 30 let věku se hranice zvyšuje o 1 % za každé 2 roky věku. U osob starších 50 let věku celková ztráta sluchu dosahující hranici 50 % dle Fowlera.	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána nadměrná expozice hluku. Za nadměrnou se zpravidla pokládá taková expozice, při které ekvivalentní hladina hluku po běžnou dobu trvání směny překračuje 85 dB (A) nebo špičková hladina frekvenčně neváženého akustického tlaku překračuje 200 Pa [140 dB (A)].
5.	Nemoc způsobená přetlakem nebo podtlakem okolního prostředí	Nemoc vzniká při práci v přetlaku okolního prostředí nebo v podtlakových komorách.
6.	Sekundární Raynaudův syndrom prstů rukou při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními. Objektivně prokázaný Raynaudův syndrom nejméně čtyř článků prstů rukou v chladu, ověřený plethysmografickým vyšetřením.	K položkám č. 6 až 8: Nemoci vznikají při práci s pneumatickým nářadím ručně ovládaným nebo při práci s vibrujícími nástroji s takovými hodnotami zrychlení vibrací, které jsou podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.
7.	Nemoci periferních nervů horních končetin charakteru ischemických nebo úžinových neuropatií při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními. Ischemické poškození středového nervu, loketního nervu nebo obou nervů, s klinickými příznaky a s patologickým EMG nálezem, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše. Poškození nervů horních končetin charakteru úžinového syndromu s klinickými příznaky a s patologickým EMG nálezem, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše.	
8.	Nemoci kostí a kloubů rukou nebo zápěstí nebo loktů při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními. Aseptické nekrózy zápěstních nebo záprstních kůstek nebo izolovaná artróza kloubů ručních, zápěstních nebo loketních, spojené se závažnou poruchou funkce vedoucí k výraznému omezení pracovní schopnosti.	
9.	Nemoci šlach, šlachových pochev, tíhových váčků nebo úponů svalů nebo kloubů končetin z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování. Objektivními vyšetřovacími metodami potvrzené vleklé formy nemoci vedoucí k výraznému omezení pracovní schopnosti.	K položkám č. 9 a 10: Nemoci vznikají při práci, při které jsou příslušné struktury přetěžovány natolik, že přetěžování je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.
10.	Nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování s klinickými příznaky a s patologickým nálezem v EMG vyšetření, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše	

Kapitola III

