

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

**Hodnocení rizik, prevence a podpora zdraví na pracovišti vybraného
podniku v Olomouckém kraji**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce:
MUDr. Dagmar Beníšková

Autor:
Bc. Klára Svobodová

17.8.2011

Hodnocení rizik, prevence a podpora zdraví na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit zdravotní riziko lokální svalové zátěže horních končetin při práci operátor na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji a navrhnout vhodná preventivní opatření.

Byly položeny 3 výzkumné otázky: „Jsou dodrženy přípustné hodnoty stanovené v % maximální síly při práci operátorů?“, „Jsou dodrženy hygienické limity stanovené pro počty pohybů při práci operátorů?“ a „Jaká jsou vhodná preventivní opatření v případě rizika lokální svalové zátěže při práci montážního charakteru?“

Diplomová práce byla řešena jako kvalitativní výzkum. Sledovaný soubor tvořili pracovníci profese operátor na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji. Ke sběru dat byla použita technika přímého, nezúčastněného a zjevného pozorování, studium odborné literatury, platných legislativních předpisů a zkušebních protokolů. Výsledky měření jsem zpracovala a porovnála s hodnotami hygienických limitů, které jsou uvedeny v nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění. Na podkladě zhodnocení získaných dat jsem zařadila práci operátor do rizikové kategorie 3 z hlediska sledovaného faktoru lokální svalové zátěže podle kritérií stanovených vyhláškou č. 432/2003 Sb., v platném znění. Na podkladě zhodnocení rizika a kategorizace prací jsem navrhla vhodná preventivní opatření pro omezení vlivu lokální svalové zátěže při práci. Pro komplexnější posouzení vlivu lokální svalové zátěže na pracovníky jsem sestavila jednoduchý dotazník zaměřený na subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci.

Na základě výzkumu jsem vyvodila hypotézu: „S narůstajícím trendem výskytu profesionálních onemocnění končetin z přetížení spojeným s nezanedbatelným sociálním, ekonomickým a společenským dopadem těchto onemocnění je třeba zaměřit větší pozornost na soustavné vyhledávání, posouzení a vyhodnocení rizika faktoru lokální svalové zátěže při práci.“

Risk assessment, prevention and health support at a workplace of a selected plant in the Olomouc administrative region

Abstract

The objective of this work was to assess the health risk of local muscular stress of the upper limbs associated with the operator's job at a workplace of a selected plant in the Olomouc administrative region and to propose adequate provisions.

Three research questions were asked: (i) "Are the permitted levels, set as percent fractions of the maximum load, complied with in the operator's job?" (ii) "Are the hygiene limits regarding the numbers of movements complied with in the operator's job?" (iii) "Which preventive actions are suitable to counteract the risk of local muscular stress during machinery assembling work?"

This research was conceived as qualitative investigation. The group examined comprised employees at the position of operator at a workplace of a selected plant in the Olomouc administrative region. The research work comprised data collection by using the method of direct, non-participating and overt observation, and study of professional literature, applicable legislation and test protocols and reports. I processed the results of measurement and compared them with the hygienic limits laid down by Government Decree No. 361/2007 Coll. (as amended). Based on the assessment of the data obtained, I classed the operator's job as Category 3 with respect to the local muscular stress factor examined, based on the criteria set by Regulation No. 432/2003 Coll. (as amended). Based on the risk assessment and categorization of labour I proposed appropriate preventive measures to mitigate the effect of local muscular stress during the operators' work. I set up a simple questionnaire asking for a subjective assessment of the locomotive system stress during work as a tool for a more comprehensive assessment of the operators' local muscular stress.

Based on the research I formulated the following hypothesis: "In view of the increasing trend of incidence of occupational diseases of the limbs due to overload, and taking into account the appreciable social and economic impacts of such diseases, more attention should be devoted to a systematic search, assessment and evaluation of the local muscular stress factor risk during work."

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 17.8.2011

Klára Svobodová

Poděkování:

Tímto bych ráda poděkovala MUDr. Dagmar Beníškové za její čas, cenné podněty a odborné připomínky při zpracování této diplomové práce.

OBSAH

| | |
|---|----|
| ÚVOD | 8 |
| 1 SOUČASNÝ STAV | 9 |
| 1.1 Analýza zdravotních rizik | 9 |
| 1.1.1 Hodnocení rizika | 10 |
| 1.1.2 Řízení rizika | 11 |
| 1.1.3 Komunikace a vnímání rizika | 12 |
| 1.2 Analýza zdravotních rizik v pracovním prostředí | 13 |
| 1.2.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci | 13 |
| 1.2.2 Povinnosti zaměstnavatele při prevenci rizik | 15 |
| 1.2.3 Kategorizace prací | 16 |
| 1.2.4 Preventivní opatření k ochraně zdraví při práci | 20 |
| 1.2.5 Pracovně-lékařská péče | 21 |
| 1.2.5.1 Lékařské preventivní prohlídky | 22 |
| 1.3 Fyziologie práce | 23 |
| 1.3.1 Ergonomie | 24 |
| 1.3.2 Fyziologie svalstva | 25 |
| 1.3.2.1 Svalová práce | 26 |
| 1.3.3 Fyziologické faktory práce | 28 |
| 1.3.3.1 Plošné a prostorové uspořádání pracoviště | 28 |
| 1.3.3.2 Pracovní poloha | 28 |
| 1.3.3.3 Pracovní pohyby | 29 |
| 1.3.3.4 Fyzická pracovní zátěž | 29 |
| 1.3.3.4.1 Celková fyzická zátěž | 30 |
| 1.3.3.4.2 Ruční manipulace s břemeny | 31 |
| 1.3.3.4.3 Lokální svalová zátěž | 32 |
| 1.4 Profesionální onemocnění | 35 |
| 1.4.1 Ohrožení nemocí z povolání | 35 |
| 1.4.2 Pracovní úrazy | 35 |

| | |
|---|-----|
| 1.4.3 Nemoci z povolání | 36 |
| 1.4.4 Profesionální onemocnění končetin z přetížení | 37 |
| 1.4.4.1 Nemoci šlach, šlachových pochev, úponů, svalů, kloubů | 38 |
| 1.4.4.2 Nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu | 41 |
| 1.4.4.3 Nemoci tíhových váčků z tlaku | 43 |
| 1.4.4.4 Poškození menisku | 44 |
| 2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY | 45 |
| 2.1 Cíle práce | 45 |
| 2.2 Hypotézy | 45 |
| 3 METODIKA | 46 |
| 3.1 Použité metody | 46 |
| 3.1.1 Zásady pro měření a hodnocení lokální svalové zátěže metodou IEMG | 48 |
| 3.1.2 Metoda měření a posouzení lokální svalové zátěže metodou IEMG | 53 |
| 3.1.3 Metodika kategorizace prací | 56 |
| 3.2 Charakteristika výzkumného souboru | 58 |
| 4 VÝSLEDKY | 59 |
| 4.1 Měření a posouzení LSZ u profese operátor – montáž plynových ventilů | 60 |
| 4.2 Měření a posouzení LSZ u profese operátor – finální montáž termostatů | 72 |
| 4.3 Zhodnocení dotazníkového šetření | 84 |
| 5 DISKUZE | 107 |
| 6 ZÁVĚR | 115 |
| 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ | 117 |
| 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK | 124 |
| 9 KLÍČOVÁ SLOVA | 125 |
| 10 PŘÍLOHY | 126 |

Úvod

Hodnocení rizik, prevence a podpora zdraví na pracovišti je hlavním a ústředním tématem současně několika oborů jako hygiena práce, pracovní lékařství a bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Je také nejdůležitějším prostředkem pro vytvoření vhodného pracovního prostředí a pro udržení zdraví pracovníků.

V diplomové práci jsem se zaměřila konkrétně na hodnocení a posouzení rizika faktoru lokální svalové zátěže horních končetin při práci. Problematika hodnocení a posouzení lokální svalové zátěže je v současné době často diskutovaným tématem v oblasti hygieny práce a pracovního lékařství nejen z důvodu narůstajícího trendu výskytu profesionálních onemocnění končetin z přetížení spojeného se značným ekonomickým, společenským a sociálním dopadem. V diplomové práci jsem chtěla poukázat na potřebu soustavného vyhledávání a hodnocení rizika faktoru lokální svalové zátěže následovaného navržením vhodných preventivních opatření pro eliminaci nebo alespoň snížení tohoto rizika při práci tak, aby dopady působení tohoto rizika na zdraví pracovníků byly co nejmenší.

1. SOUČASNÝ STAV

1.1 Analýza zdravotních rizik

Každá lidská činnost je zdrojem rizik. S narůstajícím počtem činností se zvyšuje i celkové riziko s těchto činností plynoucí. Míra rizika se pak může stát neúnosnou, a proto je třeba přijímat opatření, která sníží tato rizika na přijatelnou míru. Takováto opatření by pak měla být základním prvkem politiky ochrany veřejného zdraví. (1)

Jedním z komplexních nástrojů užívaných při ochraně veřejného zdraví je analýza zdravotního rizika. Účelem této analýzy je nejprve identifikovat potenciální nebezpečná agens, která mohou být zdraví škodlivá, analyzovat možné zdravotní následky související s expozicí, zvážit případné výhody a nevýhody ochranného zásahu a finálně rozhodnout o opatřeních, která by populaci chránila, aniž by významně poškozovala výrobní a obchodní zájmy.

Analýza rizika v sobě zahrnuje tři nedílné součásti: hodnocení rizika, řízení rizika a komunikaci o riziku.(43)

Nejprve je třeba správně chápat základní pojmy užívané v souvislosti s procesem hodnocení rizik.

Riziko označuje pravděpodobnost, se kterou skutečně dojde za definovaných podmínek expozice k projevu nepříznivého účinku. V číselném vyjádření se tato pravděpodobnost může pohybovat od 0 (kdy k poškození vůbec nedojde) do 1 (kdy k poškození dojde ve všech případech). (1) Zdravotní riziko je pak pravděpodobností poškození lidského zdraví. (52)

Nebezpečnost je vnitřní vlastnost látky působit nepříznivě na zdraví člověka. Jde o vlastnost dané látce vrozenou. Projeví se však jen tehdy, je-li člověk jejímu vlivu vystaven (tedy exponován). (43)

Expozice je kontakt fyzikálního, chemického nebo biologického faktoru životního nebo pracovního prostředí s vnějšími hranicemi organismu. (21)

1.1.1 Hodnocení rizika

Hodnocení rizika je komplexní postup, který využívá syntézu všech dostupných údajů dle současného vědeckého poznání pro určení druhu a stupně nebezpečnosti představovaného určitou látkou, dále určení, v jakém rozsahu byly, jsou nebo v budoucnu mohou být působení tohoto faktoru vystaveny jednotlivé skupiny populace a v konečné fázi zahrnuje také charakterizaci existujících či potenciálních rizik vyplývajících z uvedených zjištění. (1) Cílem celého procesu je optimalizace rizika. (35)

Hodnocení rizika má 4 základní kroky : identifikace nebezpečnosti, analýza vztahu mezi dávkou a účinkem, hodnocení expozice a charakterizace rizika. (49)

Identifikace nebezpečnosti je prvním krokem v celém procesu hodnocení rizika. Zahrnuje sběr a vyhodnocení dat o všech možných typech poškození lidského zdraví, která mohou být vyvolána danou látkou (faktorem) a o podmínkách expozice, za kterých k těmto poškozením dochází. (43) K tomuto účelu je využíváno dat získaných v epidemiologických studiích, při pokusech na dobrovolnících, z analýz havarijních situací, z pokusů na laboratorních zvířatech, na izolovaných orgánech, tkáních, buňkách a buněčných systémech, i z analýz vzájemných vztahů mezi strukturou látek a jejich biologickými účinky. Všechny získané údaje jsou kriticky hodnoceny za účelem zjistit, zda sledovaná látka vykazuje nepříznivé účinky pro zdraví člověka či životní prostředí. Čím je větší konzistence údajů získaných použitými testovacími metodami, tím větší je i věrohodnost výsledné předpovědi. (1)

Analýza vztahu mezi dávkou a účinkem popisuje kvantitativní vztahy mezi dávkou a rozsahem nepříznivého účinku. Tato část procesu vyžaduje dva základní typy extrapolací: extrapolace mezidruhové (pokusné zvíře – člověk) a extrapolace do oblasti

nízkých dávek. Cílem tohoto kroku je získání základních parametrů pro kvantifikaci rizika, přičemž existují dva základní typy účinků: účinek prahový a účinek bezprahový. (49)

Hodnocení expozice je pravděpodobně nejobtížnější a současně klíčový krok v procesu hodnocení rizika, který popisuje zdroje, cesty, velikost, četnost a trvání expozice dané populace sledovanému faktoru. (43) Expozice představuje „nabídku“ nebezpečného faktoru, která zakládá vznik rizika, ale nemusí být plně využita. Hodnocení expozice je stejně jako i všechny ostatní kroky v procesu hodnocení rizika zatíženo nejistotami, které vyplývají jednak z nejistot popisu základních fyzikálních, chemických a biologických jevů, jednak s nepřesností při získávání vstupních údajů. (49)

Charakterizace rizika je konečnou fází v procesu hodnocení rizika. Zahrnuje v sobě integraci (syntézu) všech dat získaných v předchozích krocích a vede k určení pravděpodobnosti, s jakou sledovaný objekt utrpí některé z možných poškození. (1) Riziko je nutno charakterizovat tak, aby bylo pro všechny srozumitelné a pochopitelné. Charakterizace rizika je základem pro řízení (management) rizika. (52)

Účelem hodnocení rizika je poskytnout podklad pro další etapy: řízení (management) rizika, komunikace rizika a percepce (vnímání) rizika.

1.1.2 Řízení rizika

Řízení (management) rizika má za úkol najít optimální způsob, jak vyhodnocená rizika snížit na požadovanou společensky akceptovatelnou úroveň, případně je na této úrovni udržet. Snižování míry rizika je prakticky vždy spojeno se zvyšováním nákladů. Hlavním cílem řízení rizika je tedy snaha najít únosnou hranici, na kterou je možno riziko snížit tak, aby byly společensky přijatelné i vynaložené náklady. (1) Jde tedy o proces vážení politických alternativ řešení problému ve světle závěrů

hodnocení rizika a jestliže je to nutné, přijetí vhodných řídicích opatření, včetně legálních omezení.

Nejprve je tedy nutné stanovit postup řízení rizika, následně implementovat rozhodnutí o řízení rizika v praxi a závěrem je třeba monitorovat a hodnotit efektivitu přijatých opatření. (43)

1.1.3 Komunikace a vnímání rizika

Komunikace rizika je chápána jako intenzivní, nepřetržitý a otevřený tok informací o průběhu a výsledcích hodnocení a řízení rizika mezi všemi složkami společnosti. (1) Předávané informace musí mít obsah a formu. Obsah by měl být jasný, jednoznačný a srozumitelný. Úspěšná komunikace je podmíněna důvěrou ve zdroj informací a důvěryhodností toho, kdo informace předává. (52)

Vnímání (percepce) rizika je subjektivním pochopením existence rizika, výsledků jeho hodnocení i přijatých opatření v rámci jeho řízení. Pozitivní ovlivnění vnímání rizika je obtížnou a přitom bez nadsázky klíčovou fází celého procesu hodnocení a řízení rizika. Obtížnost je dána celou řadou bariér, například rozdílným přístupem odborníků a laiků, tradicemi, sociálními a kulturními hodnotami. (1)

1.2 Analýza zdravotních rizik v pracovním prostředí

Pracovníci tvoří polovinu lidské populace. Jejich zdraví je ovlivňováno nejen pracovním prostředím a jeho riziky, ale také sociálními a individuálními faktory prostředí. (54)

Základem pro analýzu rizik v pracovním prostředí je komplexní systematické sledování (monitorování) všech faktorů pracovního prostředí a pracovních podmínek z hlediska jejich možného škodlivého vlivu na zdraví a bezpečnost pracovníků při práci. (43) Analýza rizik předpovídá možnost vzniku pracovních úrazů, nemocí z povolání či jiných poškození zdraví souvisejících s prací a pracovními podmínkami. (49) Součástí analýzy rizik v pracovním prostředí je i posouzení návrhů na opatření k omezení nebo vyloučení rizik, následná kontrola a hodnocení přijatých opatření.

Analýza rizik v pracovním prostředí probíhá v následujících krocích:

- identifikace nebezpečí,
- identifikace exponovaných zaměstnanců,
- kvalitativní či kvantitativní hodnocení rizika,
- zvážení, zda riziko může či nemůže být zcela odstraněno,
- rozhodnutí zda je třeba uplatnit další opatření k redukci nebo odstranění rizika.

(43)

Analýza rizik v pracovním prostředí musí zohlednit všechna známá rizika dané práce a vycházet zejména z objektivních měření a zjištění, musí být založena na hodnocení expozičních. Teprve po analýze rizik v pracovním prostředí je možné provést porovnání s legislativními požadavky a přistoupit k procesu kategorizace prací. (49)

1.2.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Základním prvkem všech opatření vedoucích k ochraně zdraví a bezpečnosti práce je v zemích Evropské unie princip stálého zlepšování. Směrnice Evropské unie, které obsahují pravidla ochrany zdraví a bezpečnosti při práci, mají zajistit prevenci

úrazů a nemocí z povolání a mají přispívat k pozitivnímu rozvoji pracovního prostředí. **(35)**

Výchozí je rámcová směrnice Evropské unie č. 89/391/EHS o zavádění opatření směřujících ke zvyšování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, která charakterizuje systém ochrany zdraví a bezpečnosti práce v zemích Evropské unie. **(26)** Tato směrnice obsahuje některé klíčové body: prevenci, princip neustálého zlepšování, zdraví a bezpečnost pracovníků, odpovědnost zaměstnavatele i účast zaměstnanců. **(35)** Na základě této rámcové směrnice byly přijaty další dílčí směrnice, které se týkají zdraví a bezpečnosti pracovníků. **(26)**

V souvislosti se vstupem České republiky do Evropské unie a s povinnostmi danými ratifikací mezinárodních úmluv byly určeny priority pro tvorbu národní politiky v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Prioritami této politiky jsou především:

- prevence, tvorba a podpora preventivních opatření
- zajištění stability práva v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- podpora vzdělávání a znalostí souvisejících s bezpečností a ochranou zdraví při práci
- podpora tvorby bezpečného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí
- podpora bezpečného a zdraví neohrožujícího chování
- omezení počtu pracovních úrazů a nemocí spojených s výkonem práce. **(35)**

V naší legislativě je oblast hodnocení rizik na pracovišti zakotvena v Zákoníku práce (zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, v platném znění) a v zákonu č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění. **(49)**

1.2.2 Povinnosti zaměstnavatele při prevenci rizik

Základní platformou bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, na které je třeba stavět, jsou opatření řazená do oblasti ochrany zdraví při práci podložená platnou legislativou. (34) Povinnosti zaměstnavatele, práva a povinnosti zaměstnance v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou podrobně vymezeny v zákoníku práce. Tyto základní principy mají obrovský význam pro praxi a proto bych zde chtěla zmínit stěžejní práva a povinnosti nejen zaměstnavatele, ale i zaměstnanců. Ustanovení zákoníku práce je třeba chápat jako preventivní, jejichž cílem je chránit zdraví pracovníků. (35)

Bezpečnosti a ochraně zdraví při práci se věnuje část pátá zákoníku práce, kde § 101 odstavec 1 ukládá zaměstnavateli povinnost zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce. Dále § 102 odstavec 1 vytyčuje zaměstnavateli povinnost vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům. (58)

Zaměstnavatel je povinen soustavně vyhledávat rizika, zjišťovat jejich příčiny a zdroje a přijímat opatření k jejich odstranění. Zároveň je povinen pravidelně kontrolovat úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. (25) Zaměstnavatel je také povinen přizpůsobovat přijatá preventivní opatření měnícím se skutečnostem, kontrolovat jejich účinnost a dodržování a zajišťovat zlepšování stavu pracovního prostředí a pracovních podmínek. (10)

Zaměstnavatel má také zákonem stanovenou povinnost zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. (58)

Zákoník práce upravuje také práva a povinnosti zaměstnanců. Zaměstnanci mají především právo na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, na informace o všech rizicích jejich práce a o opatřeních na ochranu před jejich působením. Mají také právo a povinnost podílet se na vytváření zdravého a bezpečného pracovního prostředí,

a to zejména uplatňováním daných a zaměstnavatelem přijatých opatření a svou účastí na řešení otázek v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. (2)

Další specifické podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požadavky na pracoviště a pracovní prostředí a podmínky zajišťování úkolů v prevenci rizik vytyčuje zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně právní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění. (59)

1.2.3 Kategorizace prací

Kategorizace prací je celkové hodnocení úrovně zátěže faktory rozhodujícími ze zdravotního hlediska o kvalitě pracovních podmínek, je tedy základním nástrojem pro hodnocení vlivu práce na zdraví. (44) Jde o zákonem uloženou povinnost zařadit práce do jedné z kategorií dle stanovených pravidel. (47)

Kategorizaci prací legislativně upravuje § 37 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění, který konstatuje, že podle míry výskytu faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců, a jejich rizikovosti pro zdraví se práce zařazují do čtyř kategorií. (57) Kritéria, faktory a limity pro zařazení prací do kategorií, stejně jako hodnocení rizika a minimální ochranná opatření, stanoví prováděcí a zvláštní právní předpisy. Jedná se o již výše zmiňovaný zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, v platném znění, nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění, nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, v platném znění a vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění. (44)

Faktorem se pro účely vyhlášky č. 432/2003 Sb. rozumí fyzikální, chemické a biologické činitele, prach, fyzická zátěž, zátěž teplem a chladem, psychická a zraková zátěž a další faktory, které mohou mít nebo mají vliv na zdraví. Kritéria, faktory a limity pro zařazování prací do kategorií konkrétně upravuje příloha č. 1 vyhlášky č. 432/2003 Sb.

Hodnocena je rizikovost těchto faktorů:

- prach
- chemické látky
- hluk
- vibrace
- neionizující záření a elektromagnetická pole
- fyzická zátěž
- pracovní poloha
- zátěž teplem
- zátěž chladem
- psychická zátěž
- zraková zátěž
- práce s biologickými činiteli
- práce ve zvýšeném tlaku vzduchu. **(53)**

Hlavním účelem kategorizace je získat objektivní a srovnatelné podklady, především pro určení rizikových prací, optimalizaci pracovních podmínek a pro účelná opatření k odstranění nedostatků v zabezpečení ochrany zdraví při práci. **(49)**

Jednotlivé kategorie odpovídají rozsahu rizikovosti práce. **(44)** Rozeznávají se čtyři kategorie práce dle závažnosti působících faktorů práce a pracovního prostředí. Komplexně se hodnotí úroveň pracovních podmínek, fyziologická a psychologická odezva organismu a zdravotní stav zaměstnanců. **(40)**

Obecně jsou jednotlivé kategorie prací definovány v § 3 vyhlášky č. 432/2003 Sb.

- Práce **kategorie 1** nepředstavují podle současné úrovně poznání pravděpodobně žádné riziko pro zdraví pracovníka. (44)
- Práce **kategorie 2** jsou práce, při nichž podle současné úrovně poznání lze očekávat jejich nepříznivý vliv na zdraví pracovníka jen výjimečně, zejména u vnímavých jedinců. Jde tedy o práce, při nichž nejsou překračovány hygienické limity faktorů stanovené zvláštními právními předpisy, a práce naplňující další kritéria rozhodná pro jejich zařazení do kategorie druhé dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 432/2003 Sb.
- Práce **kategorie 3** jsou práce, při nichž jsou překračovány hygienické limity, a práce naplňující další kritéria rozhodná pro zařazení práce do kategorie třetí dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 432/2003 Sb., přičemž expozice fyzických osob, které tyto práce vykonávají, není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň hygienických limitů, a pro zajištění ochrany zdraví osob je proto nezbytné používat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná preventivní opatření. Dále se jedná o práce při nichž se opakovaně vyskytují nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, které lze pokládat za nemoci související s prací. (53)
- Práce **kategorie 4** jsou práce s vysokým rizikem ohrožení zdraví a toto riziko nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných preventivních opatření. (44)

Práce zařazené do kategorie 3 a 4 jsou podle § 39 zákona č. 258/2000 Sb., v platném znění, označovány jako rizikové práce. Rizikovou prací může však být také práce zařazená do kategorie 2, pokud takto o ní rozhodne orgán ochrany veřejného zdraví. (47) Jde-li o práci, při níž se vyskytuje současně několik faktorů, stanovuje se u ní tzv. výsledná kategorie, která je rovna kategorii nejvýše hodnoceného faktoru. (44)

O zařazení prací do třetí a čtvrté kategorie rozhoduje vždy příslušný orgán ochrany veřejného zdraví. Návrh předkládá zaměstnavatel a to nejpozději do 30 kalendářních dnů ode dne zahájení výkonu prací. **(21)** Práce do druhé kategorie zařazuje sám zaměstnavatel, a to nejpozději do 30 kalendářních dnů ode dne zahájení jejich výkonu, změny podmínek odůvodňující zařazení práce do kategorie druhé, nebo do 10 dnů ode dne vykonatelnosti rozhodnutí vydaného příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví. **(10)** Zaměstnavatel má povinnost neprodleně oznámit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví práce, které zařadil do kategorie druhé, včetně podkladů rozhodných pro toto zařazení. **(57)**

V případě, kdy zaměstnavatel zařadil práci do kategorie 2, vezme orgán ochrany veřejného zdraví předložený návrh na vědomí, nebo může zaměstnavateli vydat rozhodnutí o tom, že práci na základě podkladů vyhodnotil a zařadil jako práci rizikovou. U zařazení prací do kategorie 3 a 4 vydává orgán ochrany veřejného zdraví rozhodnutí v každém případě. V případech, kdy jde o práci rizikovou, pak orgán ochrany veřejného zdraví může rozhodnout také o minimální náplni a lhůtách lékařských preventivních prohlídek, náplni a lhůtách měření parametrů pracovního prostředí a o provádění biologických expozičních testů. **(47)**

V případě změny podmínek výkonu práce, která má zásadní vliv na její zařazení do kategorie třetí nebo čtvrté, je zaměstnavatel povinen bezodkladně předložit aktualizovaný návrh na zařazení práce do kategorie příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví. **(10)** Měření koncentrací a intenzit faktorů pracovních podmínek pro účely kategorizace prací musí být vždy provedeno akreditovanou nebo autorizovanou osobou a nemá být starší více než jeden rok. **(43)**

Pokud orgán ochrany veřejného zdraví rozhodne, že je práce riziková, tak je třeba plnit další povinnosti stanovené § 39, 40, případně § 41 zákona č. 258/2000 Sb., v platném znění. **(47)**

Vybrané údaje týkající se kategorizace prací jsou orgány ochrany veřejného zdraví centrálně shromažďovány v informačním systému kategorizace prací a umožňují tak například vytvářet souhrnné analýzy dle navolených parametrů. Podávají tak zevrubný přehled o zdravotně významné expozici pracovníků faktorům působícím na

zaměstnance při práci v České republice. Uložená data jsou chráněna proti zneužití. Výsledné analýzy mohou být přínosným podkladem například pro tvorbu státní politiky v oblasti ochrany zdraví při práci a pro přípravu právních předpisů. (21)

1.2.4 Preventivní opatření k ochraně zdraví při práci

Preventivní opatření k ochraně zdraví při práci musí být nedílnou součástí každého úplného návrhu, kterým zaměstnavatel zařazuje práci do rizikových kategorií. Jde o preventivní opatření, která mají za cíl eliminovat nebo zmírnit negativní vliv nepříznivých faktorů v pracovním prostředí. (50)

V případě, že riziko na pracovišti nelze zcela odstranit, je ho třeba omezit na co možná nejmenší míru a mít ho neustále pod kontrolou a i nadále vyvíjet úsilí, aby v budoucnu bylo toto riziko zcela eliminováno nebo ještě více omezeno. (43) Hlavními principy při návrhu preventivních opatření je posouzení jejich efektivnosti a adekvátnosti. Efektivnost preventivního opatření je určena skutečností, zda vynaložené investiční náklady a způsob realizace opatření přinesou žádoucí efekt. (50)

Preventivní opatření lze rozdělit do těchto základních skupin:

- **technická opatření** (výměna strojů nebo technických zařízení za stroje a zařízení, které nejsou zdrojem škodlivin v pracovním prostředí, zakrytí zdroje škodlivin, vzduchotechnická opatření apod.)
- **technologická opatření** (změna technologického procesu, dálkové řízení rizikových technologických procesů apod.) (49)
- **zaměřená na zdravotní stav zaměstnanců** (preventivní lékařské prohlídky, biologické monitorování)
- **náhradní opatření**, která doplňují předchozí opatření. Realizují se tehdy, když z jakýchkoliv důvodů nelze realizovat předchozí preventivní opatření. Patří k nim organizační opatření, která zahrnují změny pracovní doby pracovníků, návrhy režimu práce a odpočinku, střídání pracovníků, a také používání osobních ochranných pracovních prostředků. (43) Užívání osobních ochranných pracovních prostředků se doporučuje tehdy, kdy není možné úspěšně zajistit

kolektivní ochranu pracovníků technickými, technologickými či organizačními opatřeními. (49) Pokud je jejich užívání nevyhnutelné, je nutné zvolit vhodné osobní ochranné pracovní prostředky pro daný účel, odpovídající tělesným rozměrům uživatelů. (43)

Základem všech opatření v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je princip trvalého zlepšování, proto je třeba zavést a udržovat účinný systém řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně řízení rizik a kontroly účinnosti přijatých opatření. (49)

1.2.5 Pracovně-lékařská péče (závodní preventivní péče)

Pracovně-lékařská péče má především preventivní charakter a je definována v právních předpisech. (48) Ustanovením § 40 zákona č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, v platném znění, je všem zaměstnavatelům uložena povinnost zajistit pro své zaměstnance závodní preventivní péči. (56) Rozsah závodní preventivní péče je podrobněji upraven v § 35 výše citovaného zákona a je v souladu s ratifikovanou Úmluvou Mezinárodní organizace práce č. 161, o závodních zdravotních službách. (4)

Pracovně-lékařská péče zabezpečuje ve vzájemné součinnosti se zaměstnavatelem, zaměstnanci a jejich zástupci ochranu zdraví před vznikem pracovních úrazů, nemocí z povolání a dalších nemocí souvisejících s prací. Součástí pracovně-lékařské péče je posuzování zdravotní způsobilosti k práci, posuzování a uznávání nemocí z povolání i ohrožení nemocí z povolání, poradenská činnost v otázkách ochrany a podpory zdraví, prevence pracovních úrazů, zavádění a realizace programů podpory zdraví na pracovišti. (12)

Lékař či zařízení závodní preventivní péče musí znát konkrétní pracoviště včetně všech faktorů pracovního prostředí působících na zdraví pracovníků, nároky kladené na práce zde vykonávané, psychický a tělesný stav pracovníků. Vhodné zařízení či lékaře závodní preventivní péči si volí sám zaměstnavatel, který je následně povinen sdělit svým zaměstnancům, které zdravotnické zařízení jim poskytuje pracovně-lékařskou péči. (25)

1.2.5.1 Lékařské preventivní prohlídky

Lékařské preventivní prohlídky jsou nedílnou součástí pracovně-lékařské péče a nezbytným předpokladem pro posouzení zdravotní způsobilosti k práci. (48) Cílem těchto prohlídek je ochrana a bezpečnost zdraví pracovníků, jejich závěrem je posouzení zdravotní způsobilosti k práci a vypracování lékařského posudku. (24) Lékařský posudek o zdravotní způsobilosti k posuzované práci, který je určený pro zaměstnavatele, je ve svém výroku vždy jednoznačný a neobsahuje diagnózu. (49)

Rozlišujeme několik druhů prohlídek v pracovně-lékařské péči.

- **Vstupní prohlídka** je základní prohlídkou pro případy posuzování budoucího vývoje zdravotního stavu vlivem konkrétních pracovních podmínek dané profese. (49) Provádí se u osob ucházejících se o zaměstnání před uzavřením pracovního poměru, ale také před převedením na jinou práci či práci prováděnou za rozdílných pracovních podmínek u stejného zaměstnavatele. (48)
- **Pravidelná (periodická) prohlídka** se provádí za účelem posouzení vývoje zdravotního stavu v průběhu výkonu dané profese na konkrétním pracovišti, včasného zachycení poškození zdravotního stavu pracovníka vlivem práce či konkrétních pracovních podmínek. (49) Intervaly a náplně periodických prohlídek jsou určeny obecně závaznými předpisy. Minimální náplně a lhůty těchto prohlídek u rizikových prací určuje orgán ochrany veřejného zdraví podle typu faktoru v rizikové kategorii. (50)
- **Řadová prohlídka** se provádí u všech zaměstnanců, u nichž nejsou předepsány periodické prohlídky, a to nejdéle jedenkrát za 5 let u osob do padesáti let věku a nejdéle za 3 roky u osob starších padesáti let. (48)
- **Mimořádná prohlídka** se provádí vždy, kdy lze důvodně předpokládat, že u zaměstnance došlo ke změně zdravotní způsobilosti k práci, vzniklo podezření na možné nepříznivé vlivy pracovních podmínek na zdraví pracovníka, po zavedení nové technologie nebo při změně v užívání osobních ochranných pracovních prostředků. (49) Je tedy prováděna na vyžádání orgánu ochrany

veřejného zdraví po zjištění závažných závad na pracovišti, nebo z podnětu zaměstnavatele, zaměstnance či ošetřujícího lékaře pracovně-lékařské péče. (48)

- **Výstupní prohlídka** je prováděna u pracovníka před ukončením pracovněprávního poměru, nebo před převedením pracovníka na práci s nižší zdravotní náročností. Při výstupní prohlídce se zjišťují změny zdravotního stavu zapříčiněné prací. (49)
- **Následná prohlídka** se provádí u pracovníka po vystavení škodlivinám s dlouhodobou latencí účinku, kdy je reálná možnost, že se zdravotní důsledky pracovní expozice mohou manifestovat až řadu let po ukončení výkonu dané profese. Tento druh lékařské prohlídky stanoví rozhodnutím příslušný orgán ochrany veřejného zdraví. (48)

1.3 Fyziologie práce

Fyziologie práce se zabývá studiem reakce lidského organismu na pracovní zátěž. (27) Kdy zátěž je možno chápat jako interakci mezi požadavky, které jsou na člověka kladeny, a mírou jeho vybavenosti tyto požadavky zvládnout a vyrovnat se s nimi. Reakce člověka na zátěž přitom není pouze tělesná, ale komplexní, souhrnná a psychofyziologická. (22)

Cílem fyziologie práce je dosažení optimálního výkonu při takové zátěži organismu, která nevyvolává poškození zdraví pracovníka. Fyziologie práce sleduje fyziologické děje, které probíhají v organismu a v jeho jednotlivých orgánech v souvislosti s vynakládáním určitého druhu práce v ekonomickém smyslu. (8) Získané poznatky tato disciplína prakticky využívá ke stanovení přípustných limitů pro různé typy pracovní zátěže a doporučení v oblasti organizace práce. (27)

Na podkladě znalosti nároků konkrétního druhu práce na fyziologické funkce a znalosti připravenosti pracovníků tyto nároky plnit pak dochází ke vhodnému výběru pracovníků pro konkrétní práce, k návrhům na úpravu pracovních postupů, úpravu nástrojů, pracovního místa, strojů i celého technického zařízení, k vypracování optimálního režimu práce a odpočinku apod. (8)

Společně s dalšími obory jako antropometrie, biomechanika, psychologie práce, hygiena práce, pracovní lékařství a bezpečnost práce se řadí do širšího vědního oboru ergonomie. (27)

1.3.1 Ergonomie

Ergonomie je zcela typickým představitelem mezioborových vědeckých disciplín a oborů. (8) Pojem ergonomie byl uměle vytvořen a vznikl spojením dvou řeckých slov: *ergon* neboli práce a *nomos* neboli zákon či pravidlo. Hlavní příčinou k vytvoření tohoto pojmu byla snaha o syntetizující přístup k předmětu ergonomie, tedy snaha zdůraznit rovnocennou účast všech výše zmiňovaných disciplín na předmětu ergonomie. (20)

Předmětem ergonomie je studium vzájemných vztahů mezi člověkem, pracovním předmětem a pracovním prostředím, tedy pracovních systémů, systémů člověk – technika – prostředí a následná aplikace získaných poznatků při projektování průmyslových objektů, při konstrukci nástrojů, strojů, technických prostředků a nábytku, při zavádění nových technologických postupů v rámci technického pokroku, při inovačních a racionalizačních záměrech. (8)

V srpnu roku 2000 převzala Mezinárodní ergonomická společnost oficiální definici ergonomie a následně navrhla tři základní oblasti uplatnění ergonomie. (7)

- **Fyzická ergonomie**, která se zabývá vlivem pracovních podmínek a pracovního prostředí na lidské zdraví a využívá při tom poznatky anatomie, antropometrie, biomechaniky a fyziologie.
- **Kognitivní (psychická) ergonomie**, která se zaměřuje na psychologické aspekty pracovní činnosti.
- **Organizační ergonomie**, která se zabývá optimalizací sociotechnických systémů včetně jejich organizačních struktur, strategií a postupů. (20)

1.3.2 Fyziologie svalstva

Svalstvo zabezpečuje veškerý pohyb a pohyb je jedním ze základních projevů života. (27) Svalstvo pochází vývojově z ektodermu a patří mezi dráždivé tkáně. Jeho základní vlastností je schopnost se kontrahovat neboli smršťovat s následnou relaxací. (36) Kontrakce (zkrácení, smrštění) je vyvolána nervovými podněty a umožňuje jí přítomnost jemných vláček (myofibril), uložených v cytoplazmě svalových buněk nebo v cytoplazmě svalových vláken. (14) Svalovina tvoří přibližně 40 % celkové hmoty lidského těla, přičemž rozdíly jsou dány pohlavím, tréninkem, věkem, celkovým zdravotním stavem, výživou a v neposlední řadě i rasou. (16)

Podle stavby, inervace a funkčnosti rozlišujeme několik typů svalových tkání: svalovinu kosterní neboli příčně pruhovanou, svalovinu hladkou, svalovinu srdeční neboli myokard a myoepitel. (36)

Z hlediska fyziologie práce nás zajímá kosterní, příčně pruhovaná svalová tkáň, která tvoří základ svalstva končetin, zádových, břišních, hrudních, krčních a žvýkacích svalů. (14) Základní stavební jednotkou příčně pruhované svaloviny je svalové vlákno. (32) Jednotlivá svalová vlákna se skládají do svazků spojených jemným vazivem. Vlákna kosterních svalů jsou až několik centimetrů dlouhé válce s tupými konci a membránou na povrchu. Uvnitř v cytoplazmě svalových vláken leží myofibrily. (14) Myofibrily, základní kontraktilní jednotky svaloviny, jsou tvořeny tlustými myozinovými a tenkými světlejšími aktiniovými bílkovinnými vlákny. (32) Při svalové kontrakci vyvolané nervovým podnětem se pak molekuly aktinu a myozinu zasouvají mezi sebe a celé svalové vlákno se pak zkracuje. (14)

Další základní vlastností svalů je schopnost přeměňovat chemickou energii na energii mechanickou. (51) Sval při své činnosti spotřebovává energii čerpanou z chemických sloučenin nazývaných adenofosfáty, které vznikají při přeměně glukózy. (16) Adenosin-trifosfát (ATP) se štěpí na adenosin-difosfát a uvolňuje tak množství energie potřebné k svalové kontrakci. Adenosin-difosfát se okamžitě regeneruje na adenosin-trifosfát. (15) Pro tuto resyntézu využívá organismus v první fázi kreatinfosfát (CP). Energie uvolněná z adenosin-trifosfátu a kreatinfosfátu musí být ve finále

uhrazena aerobním štěpením živin, především cukrů a tuků. (28) Aerobní glykolýza je proces, kdy se glukóza za přítomnosti kyslíku přeměňuje na kyselinu hroznovou, vodu a oxid uhličitý. Zatímco anaerobní glykolýza je pochod, kdy při nedostatku kyslíku pracuje organismus s kyslíkovým dluhem a současně ve svalech stoupá hladina kyseliny mléčné a zásoba adenosin-trifosfátu se podstatně zmenšuje. Následující únava až bolesti vznikají nahromaděním produktů látkové výměny ve svalech. (16)

1.3.2.1 Svalová práce

Z fyziologického hlediska rozlišujeme dvě základní formy svalové práce.

1) Statická svalová práce

Při statické svalové práci dochází k izometrické kontrakci, kdy sval vyvíjí sílu, aniž se zkracuje či prodlužuje. (27) Sval tedy nemění svou délku, ale zvyšuje se jeho napětí (tonus). Statická svalová práce se vyznačuje izometrickým stahem trvajícím déle než 3 sekundy. (49) Statická svalová práce ztěžuje zásobování svalu krví a kyslíkem, proto ve svalu dochází k hromadění kyselých metabolitů a důsledkem toho dochází k rychlému nástupu svalové únavy. Z tohoto důvodu je statická svalová práce neekonomická a je proto třeba ji přednostně mechanizovat a automatizovat. (27)

2) Dynamická svalová práce

Při dynamické svalové práci dochází k izotonické kontrakci svalstva. (49) Sval tedy nemění své napětí, ale plynule mění svou délku. Pro dynamickou svalovou práci je charakteristické střídání svalové kontrakce a relaxace, přičemž délka svalové kontrakce musí být kratší než 3 sekundy. (28) Práce dynamická je výhodná z hlediska hemodynamického, protože napomáhá žilnímu návratu krve k srdci. (27) Současně jsou ze svalů vyplavovány produkty látkové výměny a nahrazuje se svaly spotřebovaná glukóza a kyslík. (15) Při posuzování dynamické svalové práce je třeba zásadně

rozlišovat, zda je práce vykonávána velkými nebo malými svalovými skupinami. Pojmem práce vykonávané velkými svalovými skupinami rozumíme zapojení více než 50 % svalové hmoty při práci. Práce dynamická je efektivnější, organismus se při ní méně zatěžuje a nástup únavy je pak pomalejší. (49)

Dle charakteru pohybové činnosti můžeme rozlišovat dynamickou činnost silovou, kdy je trvání svalové kontrakce delší než relaxace, dynamickou činnost rychlostní, kdy se kontrakce s relaxací střídají v rychlém sledu, dynamickou činnost vytrvalostní, která klade důraz na dlouhodobou svalovou činnost, dynamickou činnost cyklickou, při které se opakují stejné pohybové stereotypy.

Svalovou práci označujeme jako pozitivní, pokud se svalová činnost projeví zevně patrnou vykonanou prací. (28) Negativní svalová práce slouží k ubrzdování pohybu. Názorným příkladem práce pozitivní je chůze do schodů, zatímco prací negativní je chůze ze schodů.

V praxi se jen zcela výjimečně setkáváme s čistými formami práce dle výše uvedeného dělení, téměř vždy jde o kombinace svalových prací, kdy dle převahy zastoupení dané formy práce hovoříme o svalové práci převážně dynamické či převážně statické. (8)

1.3.3 Fyziologické faktory práce

Fyziologické faktory souvisejí s vybaveností a s výkonovou kapacitou člověka, tzn. s jeho tělesnou stavbou, s rozměry těla, končetin, s rozsahy pohybů, pohybovými stereotypy, se svalovou silou, tělesnou zdatností v závislosti na věku a pohlaví. (42)

Nerespektováním fyziologických a ergonomických požadavků může dojít nejen k poškození zdraví, ale i ke zhoršení jejich výkonnosti a kvality práce. (50)

Při posuzování těchto faktorů práce je třeba se zaměřit na níže specifikované oblasti a na jejich vzájemnou interakci.

1.3.3.1 Plošné a prostorové uspořádání pracoviště

Rozměry, uspořádání a konstrukce pracoviště a pracovního místa musí odpovídat tělesným rozměrům dané populace, počtu osob na pracovišti i bezpečnostním hlediskům práce. (49) Musí být zaručen snadný přístup a dostatečně velký prostor pro pohyby těla a končetin. Pracovní pomůcky, nástroje a ovladače musí být v mezích dosahu končetin. (42) Legislativní požadavky na prostory pracovišť a pracovních míst blíže specifikuje nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. (39)

1.3.3.2 Pracovní poloha

Polohu těla při práci výrazně ovlivňuje charakter a druh vykonávané práce, rozměry a uspořádání pracovního místa. (49) Rozeznáváme tři základní typy legislativně vytyčených pracovních poloh:

- 1) pracovní poloha přijatelná
- 2) pracovní poloha podmíněně přijatelná
- 3) pracovní poloha nepřijatelná. (39)

Je třeba posoudit, zda jsou při provádění práce zaujímány polohy podmíněně přijatelné a pracovní polohy nepřijatelné, tedy polohy nepříznivé z hlediska jejich

možného poškození zdraví pracovníků. (44) Pokud jsou práce vykonávány v těchto právně definovaných pracovních polohách je třeba hodnotit jednotlivé části těla samostatně. (50) Celková doba práce vykonávané v podmíněně přijatelných a nepřijatelných polohách je omezena hygienickými limity. (44) Postup hodnocení zdravotního rizika pracovních poloh je upraven v příloze č. 5 k nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. (39)

1.3.3.3 Pracovní pohyby

Pracovní pohyby těla a končetin musí být vzájemně vyváženy a musí odpovídat přirozeným drahám a stereotypům. (42) Energetická náročnost pracovních pohybů je úměrná počtu a velikosti všech svalových skupin aktivovaných při konkrétní práci. Z fyziologického hlediska je nejvhodnější střídavé zapojování různých svalových skupin s možností změny pracovní polohy a s malým podílem statické práce. (50) Pohyby se zvýšenými požadavky na přesnost nesmí být náročné z hlediska vynakládané svalové síly. (42)

1.3.3.4 Fyzická pracovní zátěž

Fyzická pracovní zátěž představuje pracovní zátěž pohybového aparátu, srdečně cévního a dýchacího systému s odrazem v látkové přeměně a termoregulaci organismu. Nerovnováha tělesné konstituce a svalové kapacity pracovníka a nároků na fyzickou zdatnost, která plyne z výkonu dané práce, může být zdrojem nadměrného zatěžování pohybového aparátu pracovníka se všemi možnými negativními důsledky pro jeho zdraví. (49)

1.3.3.4.1 Celková fyzická zátěž

Za práci spojenou s celkovou fyzickou zátěží považujeme práci dynamickou, vykonávanou velkými svalovými skupinami, při které je zapojováno více než 50 % celkové svalové hmoty. Při posuzování celkové fyzické zátěže využíváme buď fyzikální jednotky, např. hmotnost a sílu, nebo fyziologická kritéria, např. energetický výdej a srdeční frekvenci. (44)

Základním kritériem pro hodnocení celkové fyzické zátěže je spotřeba energie, respektive nutný energetický výdej, vyjádřený v megajoulech (MJ) a v netto hodnotách. (42) Netto hodnoty jsou hodnoty snížené o hodnotu bazálního metabolismu. Bazální metabolismus je roven množství energie vynakládané na životní funkce organismu. (50) Legislativně vymezuje celkovou fyzickou zátěž § 22, § 23 a příloha č. 5 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. Hygienické limity energetického výdeje pro celkovou fyzickou zátěž jsou směnové průměrné, směnové přípustné, roční a minutové přípustné. Hodnoty jsou rozdílné pro muže a ženy a zohledňují také věk, prostřednictvím několika vymezených věkových skupin. (39) Obecně lze říci, že energetický výdej při dlouhodobě vykonávané práci má odpovídat přibližně jedné třetině fyzické zdatnosti pracovníka. (49)

V praxi se pro účely posouzení celkové fyzické zátěže používá také měření srdeční frekvence. Zatímco energetický výdej je indikátorem zátěže organismu, srdeční frekvence je ukazatelem námahy. Prakticky to znamená, že osoby málo zdatné budou reagovat na stejnou zátěž vyššími hodnotami srdeční frekvence než osoby trénované. (27) Hygienické limity hodnot srdeční frekvence při práci s celkovou fyzickou zátěží uvádí tabulka č. 4 přílohy č. 5 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. (39)

Metody, které používáme pro měření a hodnocení celkové fyzické zátěže:

- **nepřímá kalorimetrie**, kdy měříme množství vydechovaného vzduchu a provádíme jeho následnou analýzu pro určení množství spotřebovaného kyslíku a uvolněného oxidu uhličitého pomocí speciálních přístrojů.

- **ventilometrie**, kdy měříme objem vydechovaného vzduchu s předpokladem, že v rozmezí plicní ventilace je poměrně stálé využití kyslíku z vdechovaného vzduchu.
- **hodnocení srdeční frekvence**, kdy používáme metodu celosměnového monitorování srdeční frekvence. (44) Hodnoty srdeční frekvence jsou komplexním ukazatelem zatížení organismu a lze z nich s určitou přesností odhadnout i energetický výdej.
- **tabulkové metody pro odhad energetického výdeje při práci**, které jsou sice nejméně náročné, ale značně nepřesné a poskytují pouze zevrubný odhad energetické náročnosti práce. (49)

1.3.3.4.2 Ruční manipulace s břemeny

Práce spojená s ruční manipulací s břemeny zahrnuje zvedání a přenášení břemen, při kterém může dojít v důsledku vlastností břemene nebo nepříznivých ergonomických podmínek k poškození páteře pracovníka nebo k onemocnění z jednostranného nadměrného přetěžování určitých pohybových struktur. (44) Při hodnocení fyzické zátěže organismu v souvislosti s ruční manipulací s břemeny je třeba zohlednit tato kritéria: pohlaví, věk, fyzickou zdatnost, aktuální zdravotní stav, horizontální vzdálenost břemene od těla při zvedání břemene, délku a směr pohybu břemene, frekvenci zvedání a přemisťování za časovou jednotku, pracovní polohu těla a časové charakteristiky manipulace, úhel asymetrie, pohyb s břemenem vzhledem k sagitální a frontální rovině, tedy úhel zapojených kloubů. Dále je rozhodující také způsob uchopení břemene a úchopové možnosti v závislosti na tvaru, povrchu a dalších fyzikálních vlastnostech břemene. (42)

Hodnocení zdravotního rizika, hygienické limity, bližší požadavky na způsob organizace práce a pracovní postupy a minimální opatření k ochraně zdraví při práci spojené s ruční manipulací s břemeny právně vytyčuje § 29 a § 30 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. (39)

1.3.3.4.3 Lokální svalová zátěž

Za práci spojenou s lokální svalovou zátěží považujeme práci vykonávanou převážně malými svalovými skupinami, při které dochází k jednostrannému zatěžování konkrétních pohybových struktur, především horních končetin. Při posuzování lokální svalové zátěže vycházíme ze skutečnosti, že fyzická síla žen je přibližně o třetinu nižší než fyzická síla mužů. **(44)** Hodnoty svalových sil jsou závislé také na věku, nejvyšších hodnot dosahuje člověk mezi 20. až 29. rokem svého života a s rostoucím věkem svalové síly postupně klesají. **(49)**

Velikost svalové zátěže u prací vykonávaných malými svalovými skupinami hodnotíme podle procenta vynakládané síly z maximální síly konkrétní svalové skupiny. **(28)** Maximální svalová síla (F_{max}) je síla, kterou je schopna konkrétní osoba vyvinout při maximálním volném úsilí vynakládaném definovanými svalovými skupinami v přesně vytyčené pracovní poloze. Hodnota maximální svalové síly se udává ve fyzikálních jednotkách newtonech (N). Maximální svalovou sílu určujeme pomocí individuálního měření nebo odhadem z tabelárních hodnot. Procento maximální svalové síly ($\% F_{max}$) představuje poměr vynaložené svalové síly k F_{max} , přičemž F_{max} odpovídá 100% hodnotě. **(49)**

Pro posouzení velikosti lokální svalové zátěže je podstatná i doba, po kterou je síla vynakládána, a četnost vykonávaných pohybů. Podle charakteru práce se může jednat o práci s převahou statické složky či o práci s převahou dynamické složky. **(28)** Jako práce statická se hodnotí práce, při které převažuje v průměrné osmihodinové pracovní směně doba práce, při níž je kontrakce posuzované svalové skupiny delší než 3 sekundy.

Existuje několik metod měření a hodnocení lokální svalové zátěže.

- Tenzometrická metoda, kdy se provádí měření svalových sil pomocí tenzometrů v kombinaci s výpočtovou metodou pomocí tabulek maximálních svalových sil.
- Metoda integrované elektromyografie, která funguje na základě snímání elektrických svalových biopotenciálů ze zatěžovaných svalových skupin a jejich následného vyhodnocení pomocí speciálního softwaru.

- Metoda práce využívající biomechanických modelů (např. ergonomický software JACK). (44)

V současnosti se nejčastěji používá metoda integrované elektromyografie, která snímá elektrické biopotenciály ze zatěžovaných svalů po dobu celé směny nebo po několik pracovních cyklů v případě, že se tyto cykly opakují v pravidelných intervalech v průběhu celé pracovní směny. (28)

Elektromyografie patří mezi elektrofyziologické techniky, které slouží k hodnocení funkčního stavu senzomotorického systému, jenž zajišťuje řízení pohybu lidského organismu. (31) Základním východiskem pro metodu elektromyografie byl vznik a rozvoj neurofyziologie. Neurofyziologie společně s elektrofyziologií ukázala, že buněčná membrána nervových i svalových buněk je nejen nositelem elektrického náboje, jako buňky ostatních tkání v lidském těle, ale má výjimečnou schopnost tento potenciál přechodně změnit. Tato přechodná rychlá změna, neboli depolarizace následovaná repolarizací, byla nazvána akčním potenciálem. Akční potenciál motoneuronu se šíří po membráně axonu a svalového vlákna a tento impuls je přenášen až k cílové struktuře, tedy ke kontraktilním bílkovinám ve svalu. Právě tuto změnu elektrického biopotenciálu zaznamenáváme při vyšetření elektromyografickým přístrojem ať už v průběhu nervu nebo finálně ve svalu. (30)

Pro snímání elektrických biopotenciálů se používají elektrody, které se přikládají na kůži v místě vrcholu bříšek sledovaných skupin flexorů a extenzorů. (28) Flexory jsou svaly, které provádí ohnutí (flexi) v určitém kloubu. Extenzory jsou svaly, které provádí napřímení či natažení (extenzi) v určitém kloubu. (51)

Velikost výchylky na elektromyografickém záznamu, neboli amplitudy, je úměrná velikosti vynakládané svalové síly a vyjadřuje se v procentech z maximální výchylky zaznamenané před zahájením vlastního měření na počátku směny při vynaložení maximální síly definovaných svalových skupin (F_{max}). Měření velikosti maximální síly se provádí na začátku směny u každé sledované osoby dvakrát, na jejich podkladě se určí hodnota 100% maximální síly, která je rovna nejvyšší hodnotě dosažené při těchto měřeních.

EMG záznam je během měření průběžně zaznamenáván do paměti počítače umístěného na těle sledované osoby zpravidla v desetisekundových intervalech. V laboratoři je pak záznam vyhodnocen pomocí grafů a tabulek. Prostřednictvím statistického programu je vypočítáno průměrné procento z maximální svalové síly (% Fmax) vynakládané za celou směnu, popřípadě průměrné procento z maximální svalové síly vynakládané na jednotlivé pracovní operace. Pro stanovení počtu vykonávaných pohybů je pořizován videozáznam. Počet pracovních pohybů je vyhodnocován v laboratoři z pořízeného videozáznamu při zpomaleném jeho chodu. **(28)**

Měření a hodnocení lokální svalové zátěže se provádí podle charakteru vykonávané práce normovými metodami nebo metodami uvedenými v platné legislativě. Součástí kompletního měření a hodnocení faktoru lokální svalové zátěže musí být podrobná analýza pracovních podmínek. **(49)**

Hygienické limity, přípustné hodnoty a postupy pro měření a hodnocení lokální svalové zátěže specifikuje příloha č. 5 k nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. **(39)**

1.4 Profesionální onemocnění

Výskyt profesionálních onemocnění se všemi ekonomickými a sociálními dopady je jedním z ukazatelů úrovně pracovního prostředí, pracovních podmínek, kontrolní činnosti a pracovně-lékařské péče na pracovišti. (41) Prevence výskytu profesionálních onemocnění je společným zájmem celé společnosti. (49) Pojem profesionální onemocnění se v odborném názvosloví užívá pro souhrnné označení nemocí z povolání, ohrožení nemocí z povolání a pracovní úrazy. (41)

Sledování výskytu profesionálních onemocnění zahrnujících nemoci z povolání a ohrožení nemocí z povolání je jedním z ukazatelů zdravotního stavu obyvatelstva. Všechna nově vzniklá profesionální onemocnění se hlásí do Národního registru nemocí z povolání, kde jsou tato data ukládána a zpracovávána. (17)

1.4.1 Ohrožení nemocí z povolání

Označuje změny zdravotního stavu vzniklé v příčinné souvislosti s výkonem pracovní činnosti za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání. Tyto změny zdravotního stavu jsou však tak malé intenzity a rozsahu, že je nelze označit za nemoci z povolání. (19) Postižení mají být vyřazeni z rizika, protože může jít o osoby, které jsou k působení konkrétního rizika obzvláště vnímavé a při pokračování expozice by se profesionální poškození zdraví mohlo plně rozvinout. Postup při zjišťování a hlášení ohrožení nemocí z povolání je obdobný jako u nemocí z povolání. (40)

1.4.2 Pracovní úrazy

Pracovní úraz je definován jako porucha zdraví způsobená zaměstnanci při vykonávání pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s nimi, nezávisle na jeho vůli, náhlým, násilným a krátkodobým působením vnějších vlivů, které mají za následek poruchu zdraví a to nejen vlivů mechanických, ale také chemických a psychických. (41)

1.4.3 Nemoci z povolání

Nemoc z povolání představuje ve své podstatě právní pojem. Nemoci z povolání jsou nemoci, které vznikají nepříznivým působením chemických fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů nebo aktuální otravy vznikající nepříznivým působením chemických látek, pokud jsou uvedeny v seznamu nemocí z povolání a pokud vznikly za podmínek v tomto seznamu uvedených. (3) Nemoci z povolání jsou uvedeny v seznamu nemocí z povolání, který tvoří přílohu nařízení č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, v platném znění. (38)

Pro uznání nemoci z povolání není rozhodné ani podstatné, zda posuzované onemocnění u zaměstnance prokazatelně vzniklo při uvažované práci, nebo do jaké míry je to pravděpodobné. Důležité je jen prokázat, že dané onemocnění při uvedené práci mohlo vzniknout. (24) Postup při posuzování, uznávání a hlášení nemocí z povolání je legislativně upraven. Ministerstvo zdravotnictví právně stanovilo tzv. střediska nemocí z povolání, která jsou jako jediná kompetentní uznávat a ohlásit ve své spádové oblasti nemoc z povolání. Spádovost těchto středisek se řídí u osob v aktivním věku místem pracoviště a u důchodců a nezaměstnaných osob místem jejich trvalého pobytu. (5) O posouzení profesionality onemocnění může zažádat sám pacient nebo jeho ošetřující lékař. Posouzení konkrétního případu onemocnění se pak opírá o výsledky objektivních lékařských vyšetření, která potvrzují konkrétní diagnózu, a o průkaz, že posuzovaný pracoval za podmínek, za nichž mohlo vzniknout jeho onemocnění. Ověřování podmínek vzniku onemocnění provádí příslušná hygienická stanice, v jejímž spádovém území se nachází pracoviště, na němž postižený pracovník vykonával či stále vykonává práci, při které mohlo profesionální onemocnění vzniknout. U ionizujícího záření ověřuje podmínky práce Státní úřad pro jadernou bezpečnost. (41)

Nemoc z povolání musí splňovat celou řadu kritérií a určitý stupeň závažnosti a její vznik musí časově i věcně odpovídat konkrétnímu povolání. Na podkladě zhodnocení všech potřebných údajů rozhodne středisko nemocí z povolání o hlášení nemoci z povolání na osmidílném oficiálním tiskopisu nebo o vydání zamítavého

posudku v případě, že se o nemoc z povolání nejedná. Pacient i zaměstnavatel musí být vždy písemně poučeni o možnosti se proti posudku odvolat. (49)

Pro odškodňování nemocí z povolání platí zvláštní právní předpisy. Dle platné legislativy odpovídá za škodu způsobenou zaměstnanci nemocí z povolání zaměstnavatel, u kterého zaměstnanec naposledy pracoval v pracovním poměru před zjištěním nemoci z povolání a to za podmínek, za nichž vzniká nemoc z povolání, kterou byl pracovník postižen. (41)

1.4.4 Profesionální onemocnění končetin z přetížení

Jedná se o onemocnění, která jsou vyvolána dlouhodobou, nadměrnou a jednostrannou zátěží končetin. Pochopení příčin jejich vzniku představuje základ pro prevenci výskytu těchto profesionálních onemocnění. (7) Mohou se vyskytovat ve větší nebo menší míře v celé řadě profesí, ale i u neexponované široké populace. Jako profesionální onemocnění lze proto posoudit pouze onemocnění, u nichž lze prokázat etiologický vztah mezi konkrétní diagnózou a způsobem přetěžování postiženého pohybového systému. (28)

Při potvrzení dlouhodobosti musíme nejdříve vyloučit úrazový děj. Nadměrnost hodnotíme podle procenta maximální svalové síly. Jako nadměrnou zátěž označujeme průměrnou celosměnově vynakládanou svalovou sílu, která přesahuje 10 % F_{max} při práci s převahou statické složky a 30 % F_{max} při práci s převahou dynamické složky. Dalšími rozhodujícími parametry jsou doba výkonu dané práce, základní pracovní poloha končetin a četnost pracovních pohybů. Kritérium jednostrannosti zátěže je splněno, pokud jsou při práci zatěžovány stejné svalové skupiny déle než polovinu doby pracovní směny. (49)

S profesionálními onemocněními z jednostranné, nadměrné a dlouhodobé zátěže se často setkáváme u profesí jako dojičky, zubní laborantky, navíječky elektromotorů, baletky, horníci, dlaždiči, ale i písáčky a operátorky. (4) V současnosti patří tato skupina onemocnění k nejčastějším profesionálním onemocněním u nás i v Evropě. (55) Proto je

třeba zaměřit se na ergonomická, psychosociální a fyziologická hlediska jejich vzniku a prevence. (45)

Profesionální onemocnění končetin z přetížení jsou v seznamu nemocí z povolání zařazena pod kapitolou II – nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory v položkách č. 9, 10, 11 a 12. Tato onemocnění mají přes svou zpravidla relativně malou medicínskou závažnost velký význam v rámci oboru pracovního lékařství, a to především pro svou vysokou četnost a značný sociálně ekonomický dopad pro jednotlivce i pro celou společnost. (4)

1.4.4.1 Nemoci šlach, šlachových pochev, úponů, svalů, kloubů (položka č. 9 kapitoly II dle seznamu nemocí z povolání)

Jde o chronické, vleklé formy onemocnění, která vedou k výraznému omezení pracovní schopnosti. (20)

- **Aseptické záněty šlach a šlachových pochev**

Tendinitidy, tendosynovitidy, tendovaginitidy

Jedná se o aseptické záněty šlach a šlachových obalů způsobené přetěžováním končetin nadměrným a opakovaným napínáním svalů nebo nadměrnou četností pohybů drobných svalových skupin. Klinicky se onemocnění projeví podélným povrchoвым zduřením doprovázeným bolestivostí postižených struktur. (4) Bolest se obvykle zvyšuje aktivitou a klesá v klidovém stádiu. (20) Tato onemocnění postihují častěji ženy a často jimi bývají postiženy dojičky, švadleny, pradleny, šičky, střihačky, ale také číšníci, hudebníci, čalouníci a vazači koberců. (41)

Specifickou profesionální tendosynovitiidou je tzv. *morbus de Quervain*, kdy dochází k tendosynovitidě svalů m. abductor pollicis longus a m. extensor pollicis brevis. (20)

Diagnóza aseptických zánětů šlach a šlachových pochev se obecně opírá o anamnézu a klinické vyšetření. Za profesionální onemocnění považujeme pouze chronické formy onemocnění vedoucí k výraznému omezení pracovních schopností. (4)

Diagnózu musí potvrdit ortoped, v některých případech je potřeba doplnit vyšetření ultrazvukem nebo magnetickou rezonancí. (49)

- **Entezopatie (nemoci šlachových úponů)**

Entezopatie je souhrnný název pro označení bolestivých stavů v místech svalových úponů. (41) Entezopatie vznikají mechanicky dlouhodobým a opakovaným přetěžováním určitého svalu nebo svalové skupiny. Postiženy jsou často těžce pracující osoby, které musí vynakládat značnou sílu na udržení pracovního nástroje (např. pneumatické nástroje a motorové pily) ve vynucené pracovní poloze končetin. (5)

Epikondylitidy

Tato onemocnění vznikají často u profesí jako kopáč, kovář, zedník či nosič břemen. V důsledku nadměrného přepínání konkrétních svalů vznikají v místě úponu šlach na kost mikrotraumata, následně se rozvíjí aseptický zánět a objevují se degenerativní změny (např. eroze s následnou fibrózou a novotvorbou kosti). (41)

Epikondylitidy radiální (laterální)

Jsou častější než epikondylitidy ulnární. Vznikají při pracovních činnostech zatěžujících extenzory předloktí v krajních polohách při vynaložení námahy, švihů a častém opakování úkonů. (9)

Radiální epikondylitida humeru (tzv. tenisový loket) vzniká při přetěžování svalů ruky a předloktí, které provádějí natažení (extenzi) prstů, zápěstí a ruky. (20) Při vyšetření zjišťujeme výraznou bolest extenze III. prstu spojenou s neschopností extenze (natažení) zápěstí a ruky proti odporu. (49) Diagnóza pro posudkové účely profesionality onemocnění musí být ověřena kromě anamnézy a klinického vyšetření také dalšími objektivními metodami (termografie, třífázová scintigrafie loktů a ultrazvukové vyšetření loketních kloubů). (4) Objektivizace diagnózy je mnohdy problematická, protože korelace subjektivních potíží a objektivního nálezu je často nízká a pod touto diagnózou se mohou ukrývat i jiné klinické jednotky. (20)

Epikondylitidy ulnární (mediální)

Jsou spíše vzácnější a postiženy jsou úpony flexorů předloktí a zápěstí na ulnární epikondyl humeru. (9)

Ulnární epikondylitida humeru (tzv. oštěpařský nebo golfový loket) se manifestuje námahovou i klidovou bolestí epikondylu, která se postupně šíří podél svalů. V některých případech se projeví lokálně zvýšená teplota, začervenání a postupná ztráta funkce, kdy je omezena pohyblivost a úchopová síla ruky. (4) Vyšetření třífázovou scintigrafií loktů vykazuje akumulaci radiofarmaka s postižením epikondylu v třetí kostní fázi. Za profesionální onemocnění lze uznat pouze chronickou formu epikondylitidy s pozitivním nálezem v kostní fázi třífázové scintigrafie loktů. (41)

- **Tenzopatie rotátorové manžety ramenního kloubu a impingement syndrom**

Jedná se o bolestivé postižení subakromiálního prostoru vzniklé následkem degenerativních změn nebo úrazu či kombinací obou, které v konečné fázi působí omezení funkce ramenního kloubu. Impingement syndrom lze rozlišit do tří stádií: I. stádium představuje edém a hemoragie, II. stádium představuje fibróza a tendinitida a III. stádium představuje ruptura manžety, ruptura šlachy dlouhé hlavy bicepsu a kostní změny. (4) Jako nemoc z povolání hodnotíme pouze impingement syndrom III. stupně s koncentrickým omezením hybnosti nejméně o třetinu.

- **Artrózy kloubů končetin z přetěžování**

Profesionální artrózy kloubů z přetížení vznikají běžně až po několika letech práce v riziku a postihují pracovníky zejména v hornictví, kovoprůmyslu a ve stavebnictví. (41) Jedná se o degenerativní postižení kloubů způsobené opakovanými mikrotraumaty vyvolanými dlouhodobou nadměrnou jednostrannou zátěží. Profesionální artrózy se morfologicky neliší od artróz jiné etiologie. (49)

1.4.4.2 Nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z jednostranného, nadměrného a dlouhodobého zatěžování nebo z tlaku, tahu nebo torze

(položka č. 10 kapitoly II dle seznamu nemocí z povolání)

Jedná se o onemocnění s klinickými iritačními a zánikovými příznaky a s patologickým nálezem v EMG vyšetření, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše. Onemocnění jsou způsobena stlačováním, tahem či torzí (zkroucením, zatočením) nervů v anatomicky predisponovaných místech, tedy v průběhu nervů úžinovými prostory, nejčastěji kanálky. Ke stlačení nervů dochází následkem přetěžování končetin, specifikovaným opakovaným a dlouhodobým namáháním okolních struktur ve spojitosti s vnucenými polohami končetin. **(20)**

- **Syndrom karpálního tunelu**

Syndrom karpálního tunelu je nejčastější mononeuropatií a současně nejčastějším i nejproblematičtějším typem profesionálního onemocnění z přetížení. Vyskytuje se častěji u žen než u mužů a to v poměru přibližně 3:1, kdy u žen dominuje výskyt ve středním věku mezi 40. až 50. rokem života, zatímco u mužů až po 60. roce života. **(13)**

Syndrom karpálního tunelu vzniká útlakem mediálního nervu v oblasti karpálního tunelu. Pacienti si stěžují na mravenčení, brnění a bolest, která se často zhoršuje v noci či při pohybu ruky. **(6)** Nemocný se v noci probouzí s pocitem brnění v oblasti I. až IV. prstu, které postupně mizí po svěšení ruky a rozhýbání a protřepání prstů. Později se tyto parestázie vyskytují i přes den a zhoršují se elevací (vyzdvižením) končetiny. **(5)** Potíže charakteru prudké bolesti se dají vyprovokovat poklepem na příčný karpální vaz (Tinelovo znamení) či hyperextenzí postiženého zápěstí po dobu jedné minuty (Phalenovo znamení). **(37)**

Z časového hlediska rozlišujeme syndrom karpálního tunelu akutní a syndrom karpálního tunelu chronický. Akutní forma tohoto onemocnění je poměrně vzácná a vzniká v důsledku prudkého nárůstu tlaku v karpálním tunelu (např. při fraktuře kosti

radiální). Zatímco chronický syndrom karpálního tunelu je mnohem častější a jeho příznaky přetrvávají měsíce a roky. **(33)**

Potíže postupně gradují a postižená ruka je oslabená, především její stisk a úchop. Při přetrvávajícím tlaku v oblasti karpálního tunelu dochází postupně k progresi postižení spojené s postupnou ztrátou citlivosti a oslabením svalové síly, které se projevuje hypotrofií až atrofií thenaru. **(46)** Thenar představuje vyvýšenou část na palcové straně dlaně. **(51)**

Podle tíže klinického nálezu dělíme syndrom karpálního tunelu do 3 stupňů. První je lehký stupeň, kdy se objevuje jen iritace (podráždění) mediálního nervu bez přítomnosti zánikových příznaků. Druhý je středně těžký stupeň, kdy se objevuje svalové oslabení, hypotrofie svaloviny thenaru a snížená vibrační percepce v distribuci mediálního nervu. Poslední a nejzávažnější je těžký stupeň syndromu karpálního tunelu, kdy jsou senzitivní symptomy trvalé a zánikové příznaky jsou výrazné, objevuje se svalová atrofie a abnormálně dlouhodobé diskriminační cití. **(46)**

Objektivně je diagnóza syndromu karpálního tunelu hodnocena pomocí neurologických vyšetřovacích metod, výše popisovanými provokačními testy a elektrodiagnostickým vyšetřením pomocí EMG pro hodnocení rychlosti vedení nervu motorickými a senzitivními vlákny. **(20)**

Uznání syndromu karpálního tunelu za nemoc z povolání se řídí Metodickým opatřením publikovaným ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví České republiky, kdy musí být splněny předepsané body 1 a 4 a alespoň jeden z předepsaných bodů 2 nebo 3. **(5)**

Existuje také standard elektrofyziologického vyšetření syndromu karpálního tunelu pro potřeby hlášení choroby z povolání, který definuje elektrofyziologicky střední stupeň syndromu karpálního tunelu, tak jak to vyžaduje nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, v platném znění, pro ohlášení profesionalitu syndromu karpálního tunelu. **(29)**

- **Syndrom kubitálního tunelu**

Syndrom kubitálního tunelu vzniká útlakem ulnárního nervu v sulcus nervi ulnaris v oblasti lokte. Jedná se o druhý nejčastější úžinový syndrom vznikající profesionálně vlivem přetěžování. Klinicky se projevuje poruchou citivosti na ulnární části ruky a na V. a polovině IV. prstu. (5)

Podstatně méně často může dojít také k útlaku ulnárního nervu při jeho průchodu za hráškovou kostí na malíkové straně dlaně, tento stav označujeme jako *syndrom Guyonova kanálku*. (20)

Ke vzniku syndromu kubitálního tunelu dochází opíráním o dlouhodobě flektovaný loket, např. u brusičů skla, telefonistek, hodinářů, nebo u profesí vykonávajících rychlou a opakovanou flexi lokte (např. tesaři a práce vykonávané u běžícího pásu).

Pro potvrzení diagnózy je nezbytné podrobné neurologické a EMG vyšetření. (4)

1.4.4.3 Nemoci tíhových váčků z tlaku (burzitidy)

(položka č. 11 kapitoly II dle seznamu nemocí z povolání)

Burzitidy jsou aseptické záněty tíhových váčků, setkáváme se s nimi u prací vykonávaných v takové pracovní poloze, kdy dochází po převážnou část pracovní směny k tlaku na postiženou burzu. (41) Burza je malý váček v okolí šlach a kloubů, který je vyplněný viskózní hlenovou tekutinou a slouží k zmírnění tření v místech vystavených značným pohybům a tlaku. (51)

Praktický význam z hlediska profesionality onemocnění má *bursitis prepatellaris*, která postihuje tíhový váček nad kolenním kloubem a je vyvolána dlouhotrvajícím tlakem u profesí vykonávaných v pracovní poloze v kleče (např. dlaždiči, uklízečky, kladeči podlahových krytin) a *bursitis olecrani* při postižení tíhového váčku nad loketním kloubem u profesí zvedajících těžká břemena při opřených loktech nebo kde hmotnost těla spočívá na opřených loktech (např. brusiči skla, horníci). *Bursitis acromialis* opakovanými nárazy u nosičů těžkých břemen

(např. foukači skla) a *bursitis subachillea a retroachillea* může vzniknout u profesionálních tanečníků. (4)

Klinicky se onemocnění projevují bolestí v oblasti postižené burzy, kůže nad burzou je na pohmat bolestivá a indurovaná. Na stěně burzy vznikají mikrotraumata a postupně se rozvíjí aseptický zánět se serózním výpotkem a degenerativní změny.

Diagnostika profesionální burzitidy se opírá o pracovní anamnézu a průkaz, že postižený pracovník vykonával práci, při které prokazatelně docházelo po převážnou část pracovní směny k tlaku na postiženou burzu. Za nemoc z povolání lze uznat jen chronickou formu burzitidy, přičemž je vyžadováno ortopedické a rentgenologické vyšetření, popřípadě vyšetření ultrazvukem a diagnostická punkce. (41)

1.4.4.4 Poškození menisku

(položka č. 12 kapitoly II dle seznamu nemocí z povolání)

Jde o neúrazové poškození (rupturu) zadního rohu mediálního nebo laterálního menisku kolenního kloubu, které vzniká při práci v podřepu a kleku, jenž je vykonávána po převažující část pracovní směny. Poškození menisku postihuje po několikaleté expozici pracovníky pracující v podřepu a v kleče, např. horníky, podlaháře, dlaždiče. (5)

2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit zdravotní riziko lokální svalové zátěže horních končetin při práci operátorek na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji a navrhnout vhodná preventivní opatření.

Bude provedeno hodnocení zdravotního rizika faktoru lokální svalové zátěže operátorek a na podkladě porovnání získaných dat s platnými hygienickými limity bude práce zařazena do kategorie. Na závěr budou navržena vhodná preventivní opatření.

2.2 Hypotézy

Vzhledem k tomu, že práce bude zpracována metodou kvalitativního výzkumu, hypotéza není stanovena a bude vyvozena v diskuzi diplomové práce.

Výzkumné otázky:

1. Jsou dodrženy přípustné hodnoty stanovené v % F_{max} při práci operátorů?
2. Jsou dodrženy hygienické limity stanovené pro počty pohybů při práci operátorů?
3. Jaká jsou vhodná preventivní opatření v případě rizika lokální svalové zátěže při práci montážního charakteru?

3. METODIKA

Za účelem splnění cíle mé diplomové práce jsem zvolila metodu kvalitativního výzkumu, protože pracuji s omezeným souborem a malým počtem měření. V rámci kvalitativního výzkumu byl hodnocen faktor lokální svalové zátěže při práci operátor na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji.

Kvalitativní výzkum pracuje s malým souborem respondentů bez nároků na statistickou reprezentativnost. Analýza získaných dat se provádí vyhodnocováním jednotlivých případů aplikací metod kvalitativní analýzy.

Praktická část diplomové práce byla provedena na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji se souhlasem vedení společnosti. Společnost mi poskytla informace a veškeré materiály potřebné ke zpracování diplomové práce a umožnila mi vstup na pracoviště, kde jsem mohla provádět vlastní šetření. Na základě etických a právních aspektů v diplomové práci neuvádím identifikační údaje společnosti ani jména jejích zaměstnanců.

3.1 Použité metody

Použila jsem metodiku sekundární analýzy dat, která čerpá ze studia odborné literatury, platných legislativních předpisů a protokolů týkajících se dané problematiky. Ke sběru dat jsem využila techniku přímého, nezúčastněného a zjevného pozorování. Jedná se o pozorování, které provádí sám výzkumník bezprostředním pozorováním pracovních činností a procesů dle stanoveného plánu bez ovlivňování skutečností, jež pozoruje. Všechna zjištění jsou zaznamenávána v protokolech, poznámkách apod.

Nezúčastněné pozorování je takové, kdy výzkumník pozoruje procesy, ve kterých se sám neangažuje a nezasahuje do nich.

Zjevné pozorování je takové, kdy účastníci pozorování na straně objektu vědí, že jsou pozorováni.

Pozorování jsem provedla ve dnech 8. a 9. března 2011 na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji, kdy jsem se, na základě písemného souhlasu zaměstnavatele, zúčastnila autorizovaného měření lokální svalové zátěže, které provedla akreditovaná laboratoř na podkladě žádosti objednatele za účelem kategorizace prací.

Měření a hodnocení lokální svalové zátěže bylo provedeno v souladu s požadavky stanovenými v nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, a dle metodiky měření a posouzení lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie stanovené vnitřním standardizovaným operačním postupem akreditované laboratoře.

Data pro výzkum jsem získávala především podrobným studiem zkušebních protokolů, které mi poskytlo vedení společnosti.

Získaná data jsem zpracovala a porovnávala s hodnotami hygienických limitů, které jsou uvedeny v nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

Na podkladě zhodnocení získaných dat jsem zařadila práce operátorek do kategorie z hlediska sledovaného faktoru lokální svalové zátěže podle kritérií stanovených vyhláškou č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění.

Na podkladě zhodnocení rizika a aktualizované kategorizace jsem společností navrhla vhodná preventivní opatření.

Pro komplexnější posouzení vlivu lokální svalové zátěže na pracovníky jsem sestavila jednoduchý dotazník zaměřený na subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci, který je přílohou diplomové práce. Realizovala jsem tedy sběr primárních dat metodou dotazování, technikou dotazníku. V anonymním dotazníku jsem položila pracovníkům uzavřené a polootevřené otázky, které se týkaly základních identifikačních údajů (věku, laterality a doby výkonu dané profese) a subjektivního vnímání pracovníků zátěže při práci. Dotazníky jsem rozdala pracovníkům se souhlasem vedení společnosti při závěrečné návštěvě pracoviště za účelem předání a

prodiskutování zhodnocení protokolů z měření na konci měsíce července. Dotazníky jsem rozdala pracovníkům profese operátor – montáž plynových ventilů a operátor – finální montáž termostatů, tedy stejnému souboru osob, který byl v březnu sledován metodou měření a posouzení lokální svalové zátěže. Jednalo se o stejnou ranní směnu, která byla posuzována v rámci měření. Pracovala jsem s malým souborem respondentů bez nároků na statistickou reprezentativnost, jedná se tedy pouze o orientační zohlednění subjektivního hodnocení vybraných pracovníků zátěže při práci.

Ke zpracování primárních dat jsem použila analytické postupy tabulkového kalkulátoru MS Excel. Hodnocení dotazníků jsem realizovala čárkovací metodou, kdy výsledky dotazníkového šetření uvádím v procentuálním zastoupení a graficky znázorněné.

3.1.1 Zásady pro měření a hodnocení lokální svalové zátěže

Jsou legislativně vytyčeny v příloze č. 5 části B nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

Měření lokální svalové zátěže

1. Měření tahů, tlaků pák, rukojetí a jiných ovladačů a hmotnosti břemen, pracovních pomůcek, držených nástrojů pomocí jednoduchých měřidel jako jsou mincíře, momentové klíče, dynamometry, váhy, jednoduché tenzometry bez kontinuálního časového záznamu. Tato metoda je použitelná pro jednoduché pracovní činnosti.
2. Měření pomocí tenzometrické aparatury s kontinuálním časovým záznamem. Metoda je použitelná pro přesnější měření svalových sil.
3. Metody uvedené pod body 1 a 2 vycházejí z měření absolutních hodnot vynakládané svalové síly a z následného přepočtu, při kterém jsou porovnávány hodnoty vynakládaných svalových sil s odečtenou (tabulkovou) nebo naměřenou maximální hodnotou svalové síly, korigovanou na věk a pohlaví (% Fmax).
4. Metoda integrované elektromyografie je nejpřesnější. U této metody je u zaměstnance monitorována odezva funkce neurosvalového systému,

respektive snímány elektrofyzilogické potenciály vyšetřovaných svalových skupin.

5. Pro posouzení lokální svalové zátěže je nutné posoudit více kritérií ve vzájemné souvislosti, a to zejména nadměrnosti, jednostrannosti a dlouhodobosti. Za dlouhodobost lze považovat dobu poškozování, jenž vylučuje úrazový mechanismus. Kritéria jednostrannosti a nadměrnosti jsou posuzována vždy ve vzájemné souvislosti a vypovídají o poměru vynakládaných svalových sil k jejich časovému průběhu z hlediska zátěže stejných anatomických struktur.
6. Nadměrnost a jednostrannost se posuzuje především podle:
 - a) velikosti svalové síly,
 - b) doby, po kterou daná svalová síla působí v průběhu pracovního pohybu, úkonu či operace,
 - c) pracovní polohy těla, polohy končetin a rozsahu pohybů při vynakládání svalové síly v konkrétním směru,
 - d) střídání pracovních pohybů při pracovních úkonech, operací z hlediska zátěže stejných nebo různých svalových skupin,
 - e) střídání pracovních operací v průběhu pracovní doby eventuelně v jednotlivých měsících během roku,
 - f) četnost opakování pracovních pohybů se zapojením stejných svalových skupin v průběhu časové jednotky nebo pracovní doby.

Hodnocení lokální svalové zátěže

Podrobná analýza pracovních podmínek zahrnuje především:

- popis práce se sledováním časových faktorů práce,
- režim práce a odpočinku v průběhu pracovní doby, týdne nebo roku, a to obzvláště u sezónních prací,
- rozbor režimu práce uvnitř pracovních operací, délku trvání pracovních úkonů, doby odpočinku,
- plnění výkonových norem, nárazové práce s velkou silovou zátěží,

- vyhodnocení podílu zátěže svalstva malých svalových skupin na celkové zátěži,
- vytipování nárazových prací s velkou silovou zátěží,
- zaujímání nefyziologických pracovních poloh.

Vyhodnocení prostorových podmínek při práci se zaměřením na:

- manipulační rovinu a pohybový prostor,
- umístění ovládacích prvků stroje nebo technického zařízení,
- používané pracovní nástroje a nářadí,
- manipulovaný materiál.

Hodnocení lokální svalové zátěže musí v sobě vždy zahrnovat údaje zda:

- v průběhu pracovní doby nepřesahují svalové síly krátkodobé limitní hodnoty (v % F_{max}),
- hodnota celosměnového časově váženého průměru vynakládaných svalových sil nepřesahuje limitní hodnoty,
- četnost pohybů za minutu a za pracovní dobu v závislosti na velikosti vynakládaných svalových sil nepřekračuje dané limitní hodnoty.

Hygienické limity, jejich zjišťování a hodnocení

- Při hodnocení lokální svalové zátěže se zjišťují a posuzují vynakládané svalové síly, počty pohybů a pracovní polohy končetin v závislosti na rozsahu statické a dynamické složky práce při práci vykonávané v charakteristické směně. Za charakteristickou směnu se pokládá směna, která probíhá za obvyklých provozních podmínek, při níž doba výkonu práce s jednotlivými rozhodujícími faktory v daném časovém úseku odpovídá celoročně nebo v rozhodujícím období skutečné míře zátěže těmto faktorům.
- Hygienickými limity lokální svalové zátěže se rozumí přípustné hodnoty lokální svalové zátěže s převahou dynamické nebo statické složky, která se vyjadřuje v procentech maximální svalové síly (F_{max}) přepočtené na osmihodinovou

pracovní směnu. Hygienickým limitem lokální svalové zátěže jsou také počty pohybů drobných svalů prstů a ruky za osmihodinovou pracovní směnu.

- Přípustné hodnoty lokální svalové zátěže s dynamickou nebo statickou složkou jsou upraveny tabulkou č. 1.
- Počty pohybů a průměrné minutové počty pohybů drobných svalů prstů a ruky jsou upraveny tabulkou č. 2.
- Hygienický limit pro průměrné minutové počty pohybů drobných svalů prstů a ruky při vynakládaných svalových silách 3 % F_{max} je 110 pohybů za minutu, u 6 % F_{max} 90 pohybů za minutu.
- Hygienický limit u práce s převažující dynamickou složkou pro vynakládané použité svalové síly od 55 % do 70 % F_{max} jako pravidelné součásti hlavní pracovní operace měřené jednou za sekundu, se za hygienický limit považuje hodnota výskytu těchto svalových sil 600krát za osmihodinovou pracovní směnu.
- Hygienický limit u práce s převažující statickou složkou pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 45 % F_{max} .
- Jde-li o práci ve směnách delších než osmihodinových, musí být hygienické limity lokální svalové zátěže sníženy o 20 % a průměrné počty pohybů pro jinou než osmihodinovou směnu nesmí být navýšeny o více než 20 %.

Tabulka č. 1

Přípustné hodnoty v % F_{max} :

| Přípustné hodnoty v % F_{max} pro muže a ženy při práci s převahou | |
|--|--------------------------|
| Převážně dynamické složky | Převážně statické složky |
| Celosměnově průměrné | Celosměnově průměrné |
| 30 | 10 |

Zdroj: 39

Tabulka č. 2

Hygienické limity počty pohybů

| % Fmax | Počet pohybů za osmihodinovou pracovní směnu | Průměrný minutový počet pohybů za osmihodinovou směnu |
|--------|---|--|
| 7 | 27 600 | 56 |
| 8 | 24 300 | 50 |
| 9 | 21 800 | 44 |
| 10 | 19 800 | 41 |
| 11 | 18 100 | 37 |
| 12 | 16 700 | 34 |
| 13 | 15 500 | 32 |
| 14 | 14 000 | 28 |
| 15 | 13 500 | 27 |
| 16 | 12 700 | 26 |
| 17 | 12 000 | 25 |
| 18 | 11 400 | 24 |
| 19 | 10 900 | 23 |
| 20 | 10 400 | 22 |
| 21 | 10 000 | 21 |
| 22 | 9 600 | 21 |
| 23 | 9 300 | 20 |
| 24 | 9 000 | 19 |
| 25 | 8 700 | 18 |
| 26 | 8 400 | 18 |
| 27 | 8 100 | 17 |
| 28 | 7 800 | 17 |
| 29 | 7 500 | 16 |
| 30 | 7 200 | 15 |
| 31 | 6 900 | 15 |
| 32 | 6 600 | 14 |
| 33 | 6 300 | 14 |
| 34 | 6 000 | 13 |
| 35 | 5 800 | 12 |
| 36 | 5 600 | 12 |
| 37 | 5 400 | 11 |
| 38 | 5 200 | 11 |
| 39 | 5 000 | 10 |
| 40 | 4 800 | 10 |
| 41 | 4 600 | 10 |

| | | |
|----|-------|---|
| 42 | 4 400 | 9 |
| 43 | 4 200 | 9 |
| 44 | 4 000 | 9 |
| 45 | 3 800 | 8 |
| 46 | 3 600 | 8 |
| 47 | 3 400 | 7 |
| 48 | 3 200 | 7 |
| 49 | 3 000 | 7 |
| 50 | 2 700 | 7 |
| 51 | 2 400 | 7 |
| 52 | 2 100 | 7 |
| 53 | 1 800 | 7 |

Zdroj: 39

3.1.2 Metoda měření a posouzení lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie

S ohledem na charakter vykonávané práce byla zvolena metoda integrované elektromyografie (IEMG). Pro měření byl použit přístroj EMG Holter a EMG moduly.

Při šetření lokální svalové zátěže byla použita metoda integrované elektromyografie. Integrace je matematický proces, který vypočítává plochu opsanou křivkou. Pro integraci EMG signálů je využit celovlnný usměrňovač a elektronický integrátor. Integrovaný elektromyogram představuje celkovou svalovou aktivitu a je funkcí amplitudy, trvání a frekvence průběhu jednotlivých EMG potenciálů.

EMG modul slouží ke sledování činnosti svalů metodou měření a záznamu elektrických potenciálů provázejících svalovou aktivitu. EMG potenciály jsou snímány speciálními povrchovými elektrodami. Snímaný signál je zesílen diferencionálním zesilovačem, filtrován, celovlnně usměrněn, integrován, digitalizován a průběžně ukládán do paměti přístroje. EMG signály jsou vzorkovány 20krát za sekundu. Následně je vypočtena jejich průměrná hodnota, která je ukládána do paměti přístroje.

Měření vynakládaných sil bylo tedy provedeno metodou integrované elektromyografie. Hodnoceny byly změny elektromagnetických potenciálů flexorů a extenzorů předloktí obou horních končetin při použití EMG Holteru. Na začátku měření byla zaznamenána hodnota maximální svalové síly sledovaných svalových skupin, která

při dalším zpracování představovala referenční hodnotu pro výpočet procenta vynakládané svalové síly (% Fmax) při pracovní činnosti.

Souběžně s měřením byl pořizován podrobný časový snímek pro účely hodnocení časových charakteristik práce a videozáznam. Videozáznam slouží k přesnému odečtu pracovních pohybů.

Popis časových faktorů práce, tzv. časový snímek

Časový snímek pracovního dne konkrétního zaměstnance se k účelu měření a hodnocení lokální svalové zátěže pořizuje metodou nepřerušovaného pozorování a zaznamenáváním veškeré spotřeby času během pracovní směny, rozbořem a následným vyhodnocením naměřených hodnot. Posuzuje se při tom, zda převládá zátěž dynamická nebo zátěž statická.

a) Obecné zásady:

- Před zahájením měření je třeba určit zaměstnance a pracoviště, kteří budou sledováni.
- Zaměstnanci, u kterých se měření realizuje, mají být dobře zapracováni a musí spolupracovat v rámci vyšetření.
- Měření by mělo probíhat za normálních pracovních podmínek.
- Časový snímek musí zahrnout podmínky celé pracovní směny.

b) Postup při pořizování časového snímku konkrétního pracovníka se provádí metodou nepřerušovaného pozorování, kdy se

- průběžně sledují jednotlivé činnosti (pracovní pohyby, úkony, operace, přestávky),
- do protokolu vypisují činnosti i nečinnosti sledovaného pracovníka tak, jak po sobě následují,
- zaznamenává postupný čas s přesností na minuty a doba trvání jednotlivých úkonů.

Popis pracovního místa a pracovních poloh

Podrobný popis pracovního místa se zaměřuje zejména na:

- manipulační rovinu a pohybový prostor pracovníka,
- ovládací prvky stroje či technického zařízení,
- používané pracovní nástroje a nářadí,
- manipulovaný materiál.

Podrobný popis pracovních poloh zahrnuje zejména:

- a) polohu těla
 - základní pracovní polohy zaujímané při hlavní a vedlejší pracovní činnosti,
 - zaujímání fyziologicky nepřijatelných pracovních poloh (např. vleže, v kleče, ve vypjatém stoji, apod.)
 - zaujímání vnucených poloh.
- b) polohu končetin
 - postavení horních končetin a rukou,
 - postavení dolních končetin.

Pracovní polohy se vždy posuzují v časových souvislostech. Popis postavení horních končetin se provádí pomocí úhlů.

Při podrobném popisu pracovních pohybů se zaměřujeme na počty pohybů, jejich rozsah, četnost v čase a zda jsou pohyby spojeny s manipulací s břemeny, ovladači, apod.

Při hodnocení četnosti pracovních pohybů používáme buď přímý odečet na pracovišti pomocí stopek, kdy počítáme četnost pohybů jednotlivých končetin za námi předem stanovenou časovou jednotku, nebo při činnostech spojených s rychlými pracovními pohyby, které nelze posoudit metodou přímého odečtu, použijeme videozáznam.

3.1.3 Metodika kategorizace prací

V České republice je legislativně upraven a zaveden systém kategorizace prací. Kategorizace prací je základním nástrojem pro hodnocení vlivu práce na lidské zdraví.

Zařazení práce do kategorie vyjadřuje souhrnné hodnocení úrovně zátěže faktory rozhodujícími ze zdravotního hlediska o kvalitě pracovních podmínek.

Provádí se na podkladě zhodnocení výskytu a míry rizikovosti faktorů pracovního prostředí, které mohou ovlivnit zdraví pracovníků. Kategorizace prací je zákonem uložená povinnost zařadit práce do jedné ze čtyř kategorií podle kritérií, faktorů a limitů stanovených vyhláškou č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění.

Kritéria pro zařazení faktoru lokální svalové zátěže do kategorie dle požadavků vyhlášky č. 432/2003 Sb.

Kategorie první

Do kategorie první se řadí práce vykonávané za podmínek, kdy nejsou překročeny kritériální hodnoty pro zařazení do kategorie druhé.

Kategorie druhá

Práce vykonávaná malými svalovými skupinami při převaze dynamické složky práce, při níž se :

- a) průměrná celosměnově vynakládaná svalová síla pohybuje v rozmezí 15 až 30 % F_{max} nebo se vyskytují pracovní úkony vyžadující krátkodobě použít síly v rozmezí od 55 do 70 % F_{max} maximálně 600krát za osmihodinovou pracovní směnu, pokud je použito měřicí zařízení umožňující snímání 1krát za sekundu, přičemž vynakládané síly, které jsou pravidelnou součástí pracovní činnosti, ani občasně nepřekročí hodnotu 70 % F_{max} ,

- b) maximální počty pohybů v závislosti na vynakládaných svalových silách nepřekračují nejvyšší přípustné hodnoty počtů pohybů stanovené nařízením vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění, (tabulka č. 2), ale jsou vyšší než jejich dvoutřetinové hodnoty,
- c) počty pohybů vykonávaných malými svalovými skupinami ruky a prstů, například při práci s klávesnicí se pohybují v rozmezí 110 až 90 pohybů za minutu při uplatnění svalových sil v rozmezí 3 až 6 % Fmax, celkový počet pracovních pohybů nepřekročí 40 000 za osmihodinovou pracovní směnu.

Kategorie třetí

Do kategorie třetí se řadí práce vykonávané za podmínek, kdy jsou překročeny limitní hodnoty stanovené pro zařazení do kategorie druhé.

Nejdůležitější zásady ochrany zdraví při práci spojené s lokální svalovou zátěží:

- Vhodné ergonomické uspořádání pracovního místa a pracoviště, které odpovídá tělesným rozměrům mužů a žen v produktivním věku s přihlédnutím k pracovní poloze těla a pracovním pohybům.
- Snaha vyloučit nebo omezit zaujímání nefyziologických pracovních poloh.
- Zabezpečení správného rozvržení fyzické práce tak, aby nedocházelo k přetěžování pohybového aparátu.
- Vhodná organizace režimu práce a odpočinku.
- Používat nástroje a nářadí ergonomicky konstruované.
- Snaha vyhnout se kontinuálnímu přidržování a sevření těžkých nástrojů.
- Zajistit pravidelnou údržbu technických zařízení.
- Střídání pracovních činností.
- Správná rotace pracovních směn.

- Je potřeba zabezpečit dostatečný zácvik pracovníků pro vytvoření vhodných pracovních stereotypů.
- Vhodný výběr pracovníků na podkladě hodnocení pracovní způsobilosti.
- Správná volba krátkodobé i dlouhodobé normy.
- Při tvorbě norem je třeba vycházet z fyziologických zásad.
- Zajištění pracovně-lékařských prohlídek všech pracovníků.
- Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Na základě faktu, že jsem se po zralé úvaze a odborné konzultaci rozhodla zaměřit diplomovou práci na hodnocení a posouzení faktoru lokální svalové zátěže při práci, jsem oslovila vybranou společnost s žádostí o spolupráci a poskytnutí všech potřebných údajů. Vedení společnosti mi po představení mého záměru poskytlo písemný souhlas.

Na podkladě odborných materiálů a nových skutečností byl zvolen sledovaný soubor, sestávající z pracovníků profese operátor – montáž plynových ventilů a operátor – finální montáž termostatů. Objektem měření byly 4 zvolené pracovnice. Objektem následného dotazování byla celá ranní směna sestávající z 60 pracovníků (pouze žen), vykonávajících zvolené profese: operátor – montáž plynových ventilů a operátor – finální montáž termostatů.

4. VÝSLEDKY

Měření a posouzení lokální svalové zátěže bylo realizováno metodou integrované elektromyografie, doplněnou vyšetřením počtu pohybů prováděných sledovanými svalovými skupinami ve směně a hodnocením časových charakteristik práce. Metoda integrované elektromyografie je označována za nejpřesnější metodu měření faktoru lokální svalové zátěže. Měření bylo provedeno v souladu s požadavky stanovenými nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, a dle metodiky měření a posouzení lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie stanovené vnitřním standardizovaným operačním postupem akreditované laboratoře.

Měření proběhlo na základě objednávky zaměstnavatele pro účely aktualizace kategorizace prací: operátor – finální montáž ventilů a operátor- finální montáž termostátů. Aktualizace kategorizace prací musí být zaměstnavatelem vypracována z důvodu modernizace výroby a navýšení norem daných pro tyto profese. Dalším důvodem byl výskyt a následné uznání nemoci z povolání pracovnice vykonávající profesi operátorky na finální montáži termostátů. Jednalo se o nemoc z povolání z nadměrného jednostranného přetěžování horních končetin. Výskyt této nemoci z povolání poukázal na existenci rizika faktoru lokální svalové zátěže při práci profese operátor, které je třeba aktuálně zhodnotit.

Měření proběhlo ve dvou po sobě následujících dnech.

Na začátku obou měření byla změřena a zaznamenána hodnota maximální svalové síly sledovaných svalových skupin extenzorů a flexorů, která při dalším zpracování představovala referenční hodnotu pro výpočet procenta vynakládané svalové síly (% Fmax) při pracovní činnosti.

Nejistota měření je 5 %.

Ze zhodnocení pořízeného videozáznamu a časových charakteristik prací bylo zjištěno, že práce má charakter práce s převahou dynamické složky, proto byly podrobně zjišťovány počty pohybů horních končetin za směnu.

4.1 Měření a posouzení lokální svalové zátěže u profese operátor – montáž plynových ventilů

První den bylo provedeno měření lokální svalové zátěže profese operátor – montáž plynových ventilů. Toto měření bylo provedeno u 2 pracovníků: žen, pravaček, průměrného věku 34 let, průměrné expozice 4,5 roku, průměrné výšky 163 centimetrů a průměrné hmotnosti 62 kilogramů. Obě sledované pracovnice byly dostatečně zapracované a práci v současné době běžně vykonávaly. V osobní anamnéze vyšetřovaných osob nebyly žádné vlivy, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky měření lokální svalové zátěže.

Práce profese operátor – montáž plynových ventilů je vykonávána na lince, kde se provádí 6 na sebe navazujících pracovních operací označených symboly V 110 až V 160. Pracovnice se v průběhu pracovní směny vystřídají na všech pracovních operacích, vždy přibližně po 75 minutách práce. Pracovní směna má 510 minut (8,5 hodiny), včetně 30 minutové přestávky, tedy 480 minut (8 hodin) práce. Provoz je dvousměnný. Měření bylo provedeno v ranní směně.

Práce spočívá v postupné montáži plynových ventilů. Na všech pozicích jde o ruční práci, kdy jednotlivé operace provádí pracovnice střídavě pravou a levou horní končetinou. Při práci se nemanipuluje ručně s nadlimitními břemeny. Mzda je úkolová, jsou stanoveny normy v počtech zhotovených kusů výrobku pro jednotlivé operace.

Popis pracovní činnosti:

Operace V 110 – kontrola a montáž by-passu

Pracovnice během operace kontrolují a montují by-pass pomocí drobných pracovních úkonů za pomoci pák. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace V 120 – montáž zdvihací osky a krytu ventilu

Pracovnice během operace montují zdvihací osku a kryt ventilu pomocí drobných pracovních úkonů. Během operace používají přítlačnou páku ke stlačení, upínací páku, pinzetu a elektrický šroubovák. Při práci zapojují dle potřeby obě horní

končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace V 130 – montáž magnetu a krabičky, kontrola těsnosti

Pracovnice během operace montují magnet a krabičku pomocí drobných pracovních úkonů horních končetin. Během operace používají pneumatický šroubovák. Smontovanou sestavu vloží do testovacího zařízení a sešlápnutím pedálu spustí test těsnosti. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace V 140 – montáž páky vlnovce a zalisování spínače

Pracovnice během operace montují páky vlnovce a lisují spínače pomocí drobných pracovních úkonů horních končetin. Během operace používají lis ovládaný spínači. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace V 150 – montáž vlnovce a krytu krabičky

Pracovnice během operace montují vlnovce a kryty krabiček pomocí drobných pracovních úkonů horních končetin. Během operace používají lis ovládaný spínači, štětec a kleště. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace V 160 – nastavení spínače v automatickém režimu

Pracovnice během operace nastavují spínače pomocí drobných pracovních úkonů horních končetin. Během operace používají klíč, šroubovák a ovládací tlačítka přístrojového vybavení. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Tabulka č. 3

Hodnoty vynakládaných sil v % Fmax při jednotlivých pracovních činnostech
pracovnice č. 1 profese operátor – montáž plynových ventilů

| činnosti | % Fmax | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | PHK | | LHK | |
| | extenzory | flexory | extenzory | flexory |
| Operace V 110 | 11,5 | 11,6 | 8,3 | 6,7 |
| Operace V 120 | 9,8 | 11,1 | 8,9 | 7,1 |
| Operace V 130 | 10,2 | 7,5 | 7,6 | 6,3 |
| Operace V 140 | 10,3 | 8,4 | 8,6 | 8,2 |
| Operace V 150 | 12,2 | 9,8 | 9,9 | 10,9 |
| Operace V 160 | 8,4 | 6,4 | 5,8 | 4,4 |
| Přestávka | 3,9 | 3,4 | 3,5 | 3,5 |
| Časově vážený průměr efektivní činnosti | 10,4 | 9,1 | 8,2 | 7,3 |
| Celoseměnový časově vážený průměr | 10,2 | 9,0 | 8,0 | 7,1 |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>19 800</i> | <i>21 800</i> | <i>24 300</i> | <i>27 600</i> |
| <i>Průměrný minutový počet pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>41</i> | <i>44</i> | <i>50</i> | <i>56</i> |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Tabulka č. 4

Četnost pohybů za směnu při jednotlivých pracovních činnostech pracovnice č. 1 profese operátor – montáž plynových ventilů

| činnosti | Počet pohybů PHK | | Počet pohybů LHK | |
|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Operace V 110 | 5 074 | | 2 360 | |
| Operace V 120 | 3 458 | | 2 639 | |
| Operace V 130 | 4 418 | | 2 162 | |
| Operace V 140 | 5 184 | | 3 168 | |
| Operace V 150 | 5 355 | | 2 730 | |
| Operace V 160 | 3 150 | | 1 620 | |
| Četnost pohybů za směnu | <u>26 639</u> | | 14 679 | |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>19 800 extenzory</i> | <i>21 800 flexory</i> | <i>24 300 extenzory</i> | <i>27 600 flexory</i> |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

Z hodnot tabulky č. 4 je patrné, že u sledované pracovnice č.1 celosměnový časově vážený průměr vynakládaných svalových sil **extenzorů a flexorů předloktí pravé horní končetiny překračuje přípustné limity s ohledem na četnost pracovních pohybů.**

Tabulka č. 5

Počty vynakládaných svalových sil v rozmezích % Fmax za dobu výkonu práce pracovníce č. 1 profese operátor – montáž plynových ventilů

| Svalové skupiny | % Fmax | | |
|----------------------|-------------|----------------|-------------|
| | ≥ 45 % Fmax | 55 – 70 % Fmax | > 70 % Fmax |
| Extenzory PHK | 11 | 1 | 0 |
| Flexory PHK | 13 | 2 | <u>1</u> |
| Extenzory LHK | 5 | 0 | 0 |
| Flexory LHK | 67 | 3 | 0 |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

ojedinělý výskyt = výskyt pod 200 pohybů za směnu

opakovaný výskyt = 200 a více pohybů za směnu

Z hodnot tabulky č. 5 je patrné, že pro svalové skupiny předloktí obou horních končetin sledované pracovníce č. 1 nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly v rozmezí 55 – 70 % Fmax s ohledem na četnost výskytu, dochází ale k **ojedinělému** výskytu nepřijatelných svalových sil nad 70 % Fmax u flexorů PHK.

Hygienický limit u práce s převažující dynamickou složkou **pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 70 % Fmax**. U práce s převažující dynamickou složkou pro vynakládané použité svalové síly v rozmezí **od 55 % Fmax do 70 % Fmax jako pravidelné součásti hlavní pracovní operace** měřené jednou za sekundu, se za **hygienický limit** považuje hodnota výskytu těchto svalových sil **600krát za osmihodinovou pracovní směnu**.

Tabulka č. 6

Hodnoty vynakládaných sil v % Fmax při jednotlivých pracovních činnostech
pracovnice č. 2 profese operátor – montáž plynových ventilů

| činnosti | % Fmax | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | PHK | | LHK | |
| | extenzory | flexory | extenzory | flexory |
| Operace V 110 | 9,5 | 8,5 | 9,0 | 9,0 |
| Operace V 120 | 11,4 | 11,1 | 8,8 | 7,4 |
| Operace V 130 | 9,2 | 9,1 | 6,9 | 6,2 |
| Operace V 140 | 10,1 | 10,1 | 7,9 | 7,8 |
| Operace V 150 | 11,3 | 10,5 | 9,5 | 8,8 |
| Operace V 160 | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 6,3 |
| Přestávka | 3,6 | 3,5 | 3,6 | 3,5 |
| Časově vážený průměr efektivní činnosti | 9,7 | 9,3 | 8,2 | 7,6 |
| Celosměnový časově vážený průměr | 9,5 | 9,1 | 8,0 | 7,5 |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>21 800</i> | <i>21 800</i> | <i>24 300</i> | <i>27 600</i> |
| <i>Průměrný minutový počet pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>44</i> | <i>44</i> | <i>50</i> | <i>56</i> |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Tabulka č. 7

Četnost pohybů za směnu při jednotlivých pracovních činnostech pracovnice č. 2 profese operátor – montáž plynových ventilů

| činnosti | Počet pohybů PHK | | Počet pohybů LHK | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Operace V 110 | 3 422 | | 3 068 | |
| Operace V 120 | 3 094 | | 2 639 | |
| Operace V 130 | 4 982 | | 1 880 | |
| Operace V 140 | 5 616 | | 4 176 | |
| Operace V 150 | 6 090 | | 4 095 | |
| Operace V 160 | 2 520 | | 1 260 | |
| Četnost pohybů za směnu | <u>25 724</u> | | 17 118 | |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>21 800</i> <i>extenzory</i> | <i>21 800</i> <i>flexory</i> | <i>24 300</i> <i>extenzory</i> | <i>27 600</i> <i>flexory</i> |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

Z hodnot tabulky č. 7 je patrné, že u sledované pracovnice č.2 celosměnový časově vážený průměr vynakládaných svalových sil **extenzorů a flexorů předloktí pravé horní končetiny překračuje přípustné limity s ohledem na četnost pracovních pohybů.**

Tabulka č. 8

Počty vynakládaných svalových sil v rozmezích % Fmax za dobu výkonu práce pracovnice č. 2 profese operátor – montáž plynových ventilů

| Svalové skupiny | % Fmax | | |
|-----------------|-------------|----------------|-------------|
| | ≥ 45 % Fmax | 55 – 70 % Fmax | > 70 % Fmax |
| Extenzory PHK | 29 | 7 | 0 |
| Flexory PHK | 27 | 5 | 0 |
| Extenzory LHK | 28 | 7 | <u>1</u> |
| Flexory LHK | 93 | 28 | <u>6</u> |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

ojedinělý výskyt = výskyt pod 200 pohybů za směnu

opakovaný výskyt = 200 a více pohybů za směnu

Z hodnot tabulky č. 8 je patrné, že pro svalové skupiny předloktí obou horních končetin sledované pracovnice č. 2 nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly v rozmezí 55 – 70 % Fmax s ohledem na četnost výskytu, dochází ale k **ojedinělému** výskytu nepřijatelných svalových sil nad 70 % Fmax u flexorů a extenzorů LHK.

Hygienický limit u práce s převažující dynamickou složkou **pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 70 % Fmax**. U práce s převažující dynamickou složkou pro vynakládané použité svalové síly v rozmezí **od 55 % Fmax do 70 % Fmax jako pravidelné součásti hlavní pracovní operace** měřené jednou za sekundu, se za **hygienický limit** považuje hodnota výskytu těchto svalových sil **600krát za osmihodinovou pracovní směnu**.

Tabulka č. 9

Průměrné hodnoty vynakládaných sil v % Fmax za pracovní směnu obou sledovaných pracovních profesí operátor – montáž plynových ventilů

| IEMG | % Fmax | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| | PHK | | LHK | |
| Průměrná směna | extenzory | flexory | extenzory | flexory |
| Pracovnice č. 1 | 10,2 | 9,0 | 8,0 | 7,1 |
| Pracovnice č. 2 | 9,5 | 9,1 | 8,0 | 7,5 |
| Průměr | 9,9 | 9,1 | 8,0 | 7,3 |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Tabulka č. 10

Průměrné četnosti pohybů za pracovní směnu obou sledovaných pracovních profesí operátor – montáž plynových ventilů

| | PHK | | LHK | |
|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Pracovnice č. 1 | 26 639 | | 14 679 | |
| Pracovnice č. 2 | 25 724 | | 17 118 | |
| Četnost pohybů za směnu | <u>26 182</u> | | 15 899 | |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>21 800 extenzory</i> | <i>21 800 flexory</i> | <i>24 300 extenzory</i> | <i>27 600 flexory</i> |

Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulkám:

IEMG = integrovaná elektromyografie

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Ani v jedné ze dvou sledovaných směn (2 sledované pracovnice) nebyl překročen limit 30 % F_{max} pro celosměnový časově vážený průměr svalových sil při převážně dynamické zátěži svalstva horních končetin.

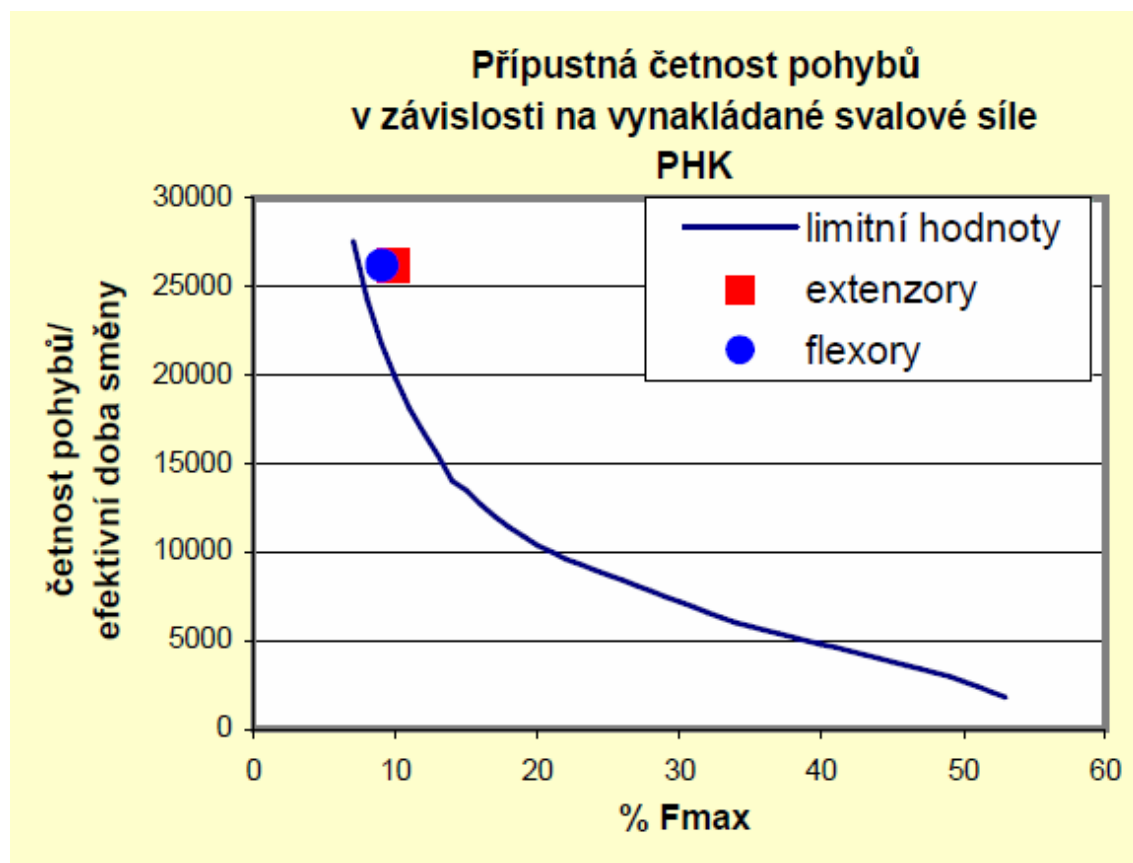
Z hodnot tabulky č. 9 je patrné, že celosměnová průměrná hodnota vynakládaných svalových sil extenzorů pravého předloktí činila 9,9 % F_{max} , flexorů pravého předloktí 9,1 % F_{max} a celosměnová průměrná hodnota vynakládaných svalových sil extenzorů levého předloktí činila 8,0 % F_{max} , flexorů levého předloktí 7,3 % F_{max} .

Z hodnot tabulky č. 10 je potom patrné, že **průměrné počty pohybů** pro PHK (26 182) **překračují přípustné limity počtů pohybů pro naměřené vynakládané svalové síly extenzorů a flexorů předloktí pravé horní končetiny.**

Hodnoty tabulky č. 10 graficky a přehledně znázorňuje graf č. 1 pro PHK a graf č. 2 pro LHK.

Graf č. 1

Grafické znázornění (tabulky č. 10) průměrné četnosti pohybů **PHK** za pracovní směnu obou sledovaných pracovních profesí operátor – montáž plynových ventilů a porovnání s hygienickými limity pro počty pohybů za osmihodinovou pracovní směnu



Zdroj: 60 vlastní úprava

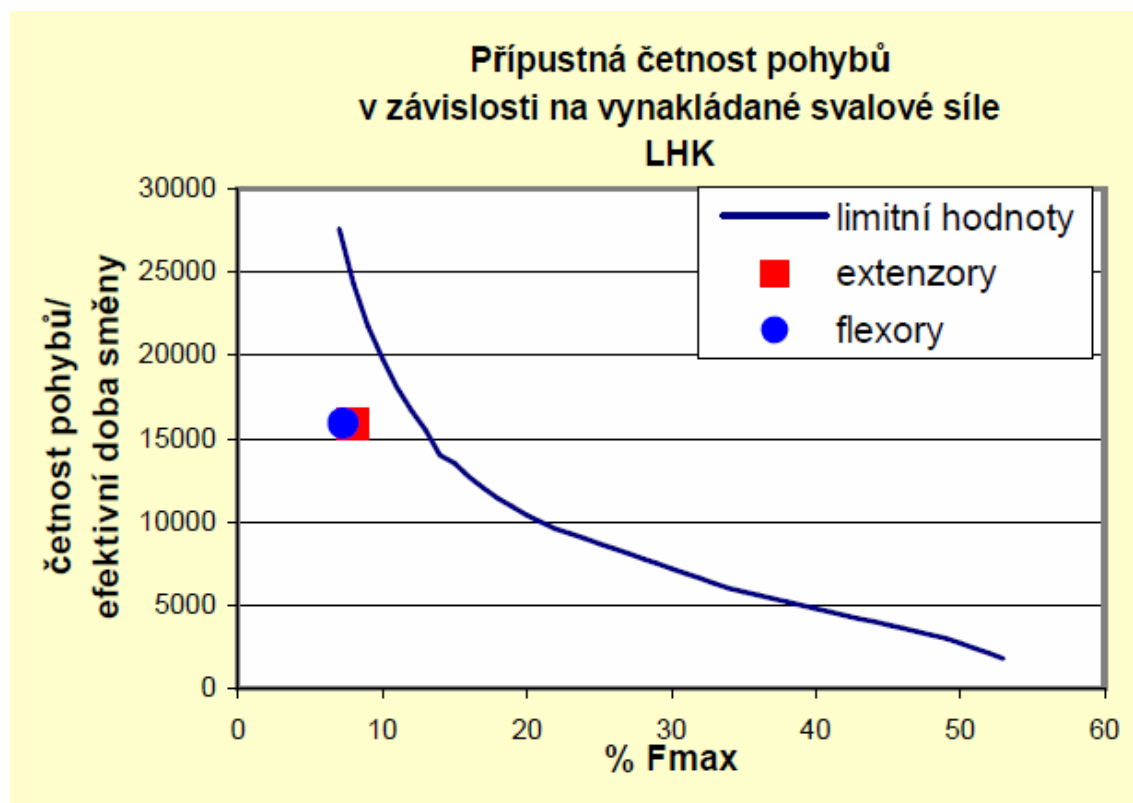
Vysvětlivky ke grafu:

PHK = pravá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Graf č. 2

Grafické znázornění (tabulky č. 10) průměrné četnosti pohybů **LHK** za pracovní směnu obou sledovaných pracovních profesí operátor – montáž plynových ventilů a porovnání s hygienickými limity pro počty pohybů za osmihodinovou pracovní směnu



Zdroj: 60 vlastní úprava

Vysvětlivky ke grafu:

PHK = pravá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

4.2 Měření a posouzení lokální svalové zátěže u profese operátor – finální montáž termostatů

Druhý den bylo provedeno měření lokální svalové zátěže profese operátor – finální montáž termostatů. Toto měření bylo provedeno u 2 pracovníků: žen, pravaček, průměrného věku 37 let, průměrné expozice 3,5 roku, průměrné výšky 166 centimetrů a průměrné hmotnosti 68 kilogramů. Obě sledované pracovnice byly dostatečně zapracované a práci v současné době běžně vykonávaly. V osobní anamnéze vyšetřovaných osob nebyly žádné vlivy, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky měření lokální svalové zátěže.

Práce profese operátor – finální montáž termostatů je vykonávána na lince, kde se provádí 5 na sebe navazujících pracovních operací označených číslicemi 10, 20, 30, 40 a 50. Pracovnice se v průběhu pracovní směny vystřídají na všech pracovních operacích, vždy přibližně po necelých 90 minutách práce. Pracovní směna má 480 minut (8 hodin), včetně 30 minutové přestávky, tedy 450 minut (7,5 hodin) práce. Provoz je dvousměnný. Měření bylo provedeno v ranní směně.

Práce spočívá v postupné finální montáži různých typů termostatů. Na všech pozicích jde o ruční práci, kdy jednotlivé operace provádí pracovnice střídavě pravou a levou horní končetinou. Při práci se nemanipuluje ručně s nadlimitními břemeny. Mzda je úkolová, jsou stanoveny normy v počtech zhotovených kusů výrobku pro jednotlivé operace.

Popis pracovní činnosti:

Operace 10 – montáž krabička + pouzdro + vodítko + hřídelka s vačkou

Pracovnice během operace montují dohromady krabičku, pouzdro, vodítko a hřídelku s vačkou za pomoci stroje A a B. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace 20 – montáž krabička + vnitřní pákový systém

Pracovnice během operace montují krabičku a vnitřní pákový systém termostatu pomocí drobných pracovních úkonů. Během operace používají páku a sešlapují pedál nohou. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením levé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace 30 – montáž krabička + vlnovec + spínač

Pracovnice během operace montují dohromady krabičku, vlnovec a spínač pomocí drobných pracovních úkonů horních končetin. Během operace používají páku a sešlápnutím pedálu spustí lis. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je vsedě.

Operace 40 – nastavení a kontrola termostatu

Pracovnice během operace nastavují a kontrolují termostaty pomocí drobných pracovních úkonů horních končetin. Během operace používají hnízdo, světelný tester a klikku. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je ve stoje.

Operace 50 – kontrola délky kapiláry, kontrola teploty rozepnutí kontaktů

Pracovnice během operace kontrolují délku kapilár a teplotu rozepnutí kontaktů termostatů pomocí drobných pracovních úkonů horních končetin. Během operace používají navíječku. Finální výrobky ukládají do krabice, kterou po zaplnění zalepí, vypíšou průvodku a přichystají si další krabici. Při práci zapojují dle potřeby obě horní končetiny s větším zatížením pravé horní končetiny. Pracovní poloha při této operaci je ve stoje.

Tabulka č. 11

Hodnoty vynakládaných sil v % Fmax při jednotlivých pracovních činnostech
pracovnice č. 3 profese operátor – finální montáž termostatů

| činnosti | % Fmax | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | PHK | | LHK | |
| | extenzory | flexory | extenzory | flexory |
| Operace 10 | 8,2 | 8,4 | 9,7 | 6,9 |
| Operace 20 | 6,4 | 7,2 | 9,4 | 7,1 |
| Operace 30 | 9,3 | 8,6 | 11,3 | 9,5 |
| Operace 40 | 15,1 | 11,0 | 13,5 | 11,5 |
| Operace 50 | 9,9 | 7,4 | 13,2 | 7,9 |
| Přestávka | 3,8 | 3,5 | 3,3 | 3,3 |
| Časově vážený průměr efektivní činnosti | 9,8 | 8,5 | 11,4 | 8,6 |
| Celoseměnový časově vážený průměr | 9,6 | 8,4 | 11,1 | 8,4 |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>19 800</i> | <i>24 300</i> | <i>18 100</i> | <i>24 300</i> |
| <i>Průměrný minutový počet pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>41</i> | <i>50</i> | <i>37</i> | <i>50</i> |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Tabulka č. 12

Četnost pohybů za směnu při jednotlivých pracovních činnostech pracovnice č. 3 profese operátor – finální montáž termostatů

| činnosti | Počet pohybů PHK | | Počet pohybů LHK | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Operace 10 | 5 080 | | 3 048 | |
| Operace 20 | 6 096 | | 6 096 | |
| Operace 30 | 9 144 | | 6 604 | |
| Operace 40 | 8 265 | | 4 350 | |
| Operace 50 | 4 870 | | 4 614 | |
| Četnost pohybů za směnu | <u>33 455</u> | | <u>24 712</u> | |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>19 800</i> <i>extenzory</i> | <i>24 300</i> <i>flexory</i> | <i>18 100</i> <i>extenzory</i> | <i>24 300</i> <i>flexory</i> |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

Z hodnot tabulky č. 12 je patrné, že u sledované pracovnice č. 3 celosměnový časově vážený průměr vynakládaných svalových sil **extenzorů a flexorů předloktí obou horních končetin překračuje přípustné limity s ohledem na četnost pracovních pohybů.**

Tabulka č. 13

Počty vynakládaných svalových sil v rozmezích % Fmax za dobu výkonu práce
pracovnice č. 3 profese operátor – finální montáž termostatů

| Svalové skupiny | % Fmax | | |
|----------------------|-------------|----------------|-------------|
| | ≥ 45 % Fmax | 55 – 70 % Fmax | > 70 % Fmax |
| Extenzory PHK | 12 | 7 | <u>1</u> |
| Flexory PHK | 27 | 10 | 0 |
| Extenzory LHK | 40 | 2 | <u>4</u> |
| Flexory LHK | 2 | 1 | 0 |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

ojedinělý výskyt = výskyt pod 200 pohybů za směnu

opakovaný výskyt = 200 a více pohybů za směnu

Z hodnot tabulky č. 13 je patrné, že pro svalové skupiny předloktí obou horních končetin sledované pracovnice č. 3 nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly v rozmezí 55 – 70 % Fmax s ohledem na četnost výskytu, dochází ale k **ojedinělému** výskytu nepřipustných svalových sil nad 70 % Fmax u extenzorů PHK i LHK.

Hygienický limit u práce s převažující dynamickou složkou **pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 70 % Fmax**. U práce s převažující dynamickou složkou pro vynakládané použité svalové síly v rozmezí **od 55 % Fmax do 70 % Fmax jako pravidelné součásti hlavní pracovní operace** měřené jednou za sekundu, se za **hygienický limit** považuje hodnota výskytu těchto svalových sil **600krát za osmihodinovou pracovní směnu**.

Tabulka č. 14

Hodnoty vynakládaných sil v % Fmax při jednotlivých pracovních činnostech
pracovnice č. 4 profese operátor – finální montáž termostatů

| činnosti | % Fmax | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | PHK | | LHK | |
| | extenzory | flexory | extenzory | flexory |
| Operace 10 | 8,9 | 11,0 | 9,6 | 10,9 |
| Operace 20 | 8,1 | 9,8 | 10,9 | 9,4 |
| Operace 30 | 10,8 | 11,8 | 10,7 | 11,8 |
| Operace 40 | 10,7 | 9,8 | 8,0 | 8,0 |
| Operace 50 | 8,1 | 8,7 | 10,5 | 9,6 |
| Přestávka | 4,1 | 3,4 | 3,7 | 3,8 |
| Časově vážený průměr efektivní činnosti | 9,3 | 10,2 | 9,9 | 9,9 |
| Celoseměnový časově vážený průměr | 9,1 | 10,0 | 9,7 | 9,7 |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>21 800</i> | <i>19 800</i> | <i>19 800</i> | <i>19 800</i> |
| <i>Průměrný minutový počet pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>44</i> | <i>41</i> | <i>41</i> | <i>41</i> |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Tabulka č. 15

Četnost pohybů za směnu při jednotlivých pracovních činnostech pracovnice č. 4 profese operátor – finální montáž termostatů

| činnosti | Počet pohybů PHK | | Počet pohybů LHK | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Operace 10 | 5 080 | | 3 048 | |
| Operace 20 | 6 604 | | 7 620 | |
| Operace 30 | 11 176 | | 8 128 | |
| Operace 40 | 8 700 | | 5 220 | |
| Operace 50 | 5 305 | | 4 614 | |
| Četnost pohybů za směnu | <u>36 865</u> | | <u>28 630</u> | |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>21 800</i> <i>extenzory</i> | <i>19 800</i> <i>flexory</i> | <i>19 800</i> <i>extenzory</i> | <i>19 800</i> <i>flexory</i> |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

Z hodnot tabulky č. 15 je patrné, že u sledované pracovnice č. 4 celosměnový časově vážený průměr vynakládaných svalových sil **extenzorů a flexorů předloktí obou horních končetin překračuje přípustné limity s ohledem na četnost pracovních pohybů.**

Tabulka č. 16

Počty vynakládaných svalových sil v rozmezích % Fmax za dobu výkonu práce
pracovnice č. 4 profese operátor – finální montáž termostatů

| Svalové skupiny | % Fmax | | |
|-----------------|-------------|----------------|-------------|
| | ≥ 45 % Fmax | 55 – 70 % Fmax | > 70 % Fmax |
| Extenzory PHK | 8 | 1 | 0 |
| Flexory PHK | 56 | 21 | <u>1</u> |
| Extenzory LHK | 12 | 7 | 0 |
| Flexory LHK | 70 | 18 | <u>1</u> |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulce:

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

ojedinělý výskyt = výskyt pod 200 pohybů za směnu

opakovaný výskyt = 200 a více pohybů za směnu

Z hodnot tabulky č. 16 je patrné, že pro svalové skupiny předloktí obou horních končetin sledované pracovnice č. 4 nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly v rozmezí 55 – 70 % Fmax s ohledem na četnost výskytu, dochází ale k **ojedinělému** výskytu nepřijatelných svalových sil nad 70 % Fmax u flexorů PHK i LHK.

Hygienický limit u práce s převažující dynamickou složkou **pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 70 % Fmax**. U práce s převažující dynamickou složkou pro vynakládané použité svalové síly v rozmezí **od 55 % Fmax do 70 % Fmax jako pravidelné součásti hlavní pracovní operace** měřené jednou za sekundu, se za **hygienický limit** považuje hodnota výskytu těchto svalových sil **600krát za osmihodinovou pracovní směnu**.

Tabulka č. 17

Průměrné hodnoty vynakládaných sil v % Fmax za pracovní směnu obou sledovaných pracovních č. 3 a 4 profese operátor – finální montáž termostatů

| IEMG | % Fmax | | | |
|-----------------|------------|------------|-------------|------------|
| | PHK | | LHK | |
| Průměrná směna | extenzory | flexory | extenzory | flexory |
| Pracovnice č. 3 | 9,6 | 8,4 | 11,1 | 8,4 |
| Pracovnice č. 4 | 9,1 | 10,0 | 9,7 | 9,7 |
| Průměr | 9,4 | 9,2 | 10,4 | 9,1 |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Tabulka č. 18

Průměrné četnosti pohybů za pracovní směnu obou sledovaných pracovních č. 3 a 4 profese operátor – finální montáž termostatů

| | PHK | | LHK | |
|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Pracovnice č. 3 | 33 455 | | 24 712 | |
| Pracovnice č. 4 | 36 865 | | 28 630 | |
| Četnost pohybů za směnu | <u>26 182</u> | | <u>26 671</u> | |
| <i>Hygienický limit počtu pohybů za 8hodinovou směnu</i> | <i>21 800 extenzory</i> | <i>21 800 flexory</i> | <i>19 800 extenzory</i> | <i>21 800 flexory</i> |

Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky k tabulkám:

IEMG = integrovaná elektromyografie

PHK = pravá horní končetina

LHK = levá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Ani v jedné ze dvou sledovaných směn (2 sledované pracovnice) nebyl překročen limit 30 % F_{max} pro celosměnový časově vážený průměr svalových sil při převážně dynamické zátěži svalstva horních končetin.

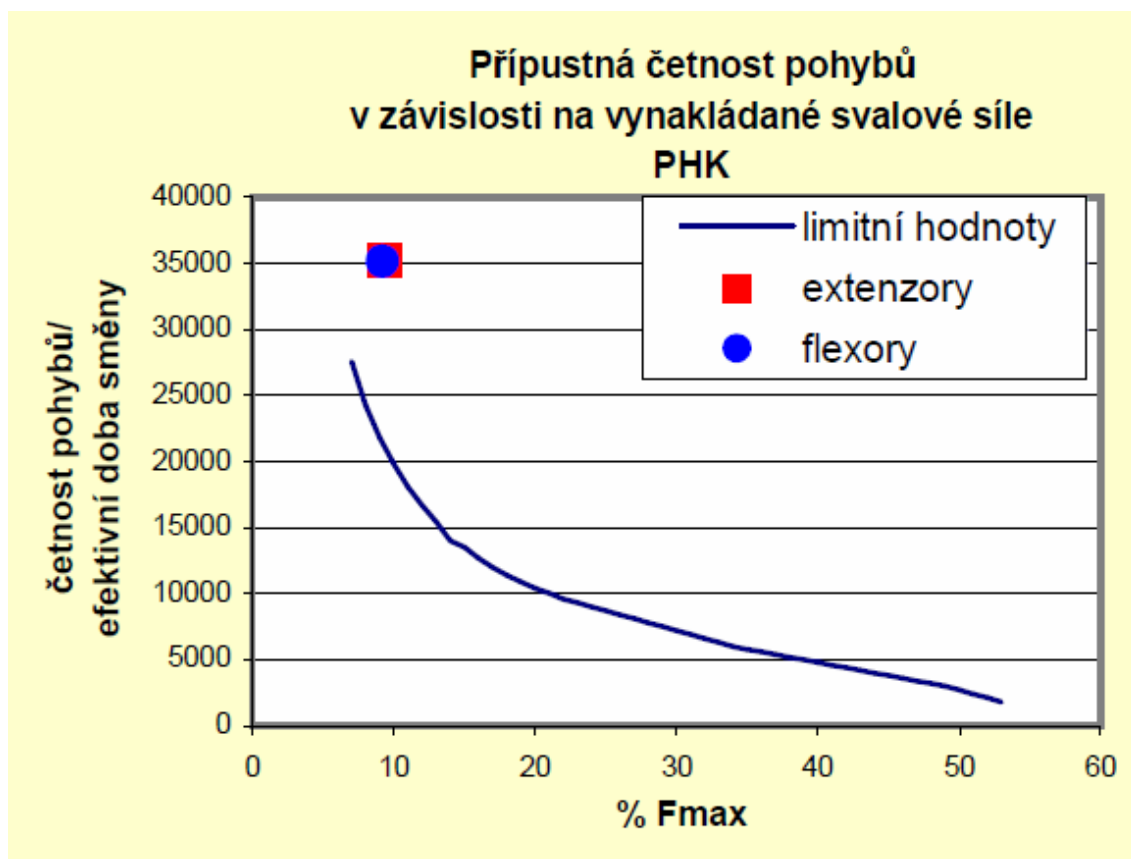
Z hodnot tabulky č. 17 je patrné, že celosměnová průměrná hodnota vynakládaných svalových sil extenzorů pravého předloktí činila 9,4 % F_{max} , flexorů pravého předloktí 9,2 % F_{max} a celosměnová průměrná hodnota vynakládaných svalových sil extenzorů levého předloktí činila 10,4 % F_{max} , flexorů levého předloktí 9,1 % F_{max} .

Z hodnot tabulky č. 18 je potom patrné, že **průměrné počty pohybů** pro PHK (35 160) a LHK (26 671) **překračují přípustné limity počtů pohybů pro naměřené vynakládané svalové síly extenzorů a flexorů předloktí obou horních končetin**.

Hodnoty tabulky č. 18 graficky a přehledně znázorňuje graf č. 3 pro PHK a graf č. 4 pro LHK.

Graf č. 3

Grafické znázornění (tabulky č. 18) průměrné četnosti pohybů **PHK** za pracovní směnu obou sledovaných pracovních profesí operátor – finální montáž termostátů a porovnání s hygienickými limity pro počty pohybů za osmihodinovou pracovní směnu



Zdroj: 61 vlastní úprava

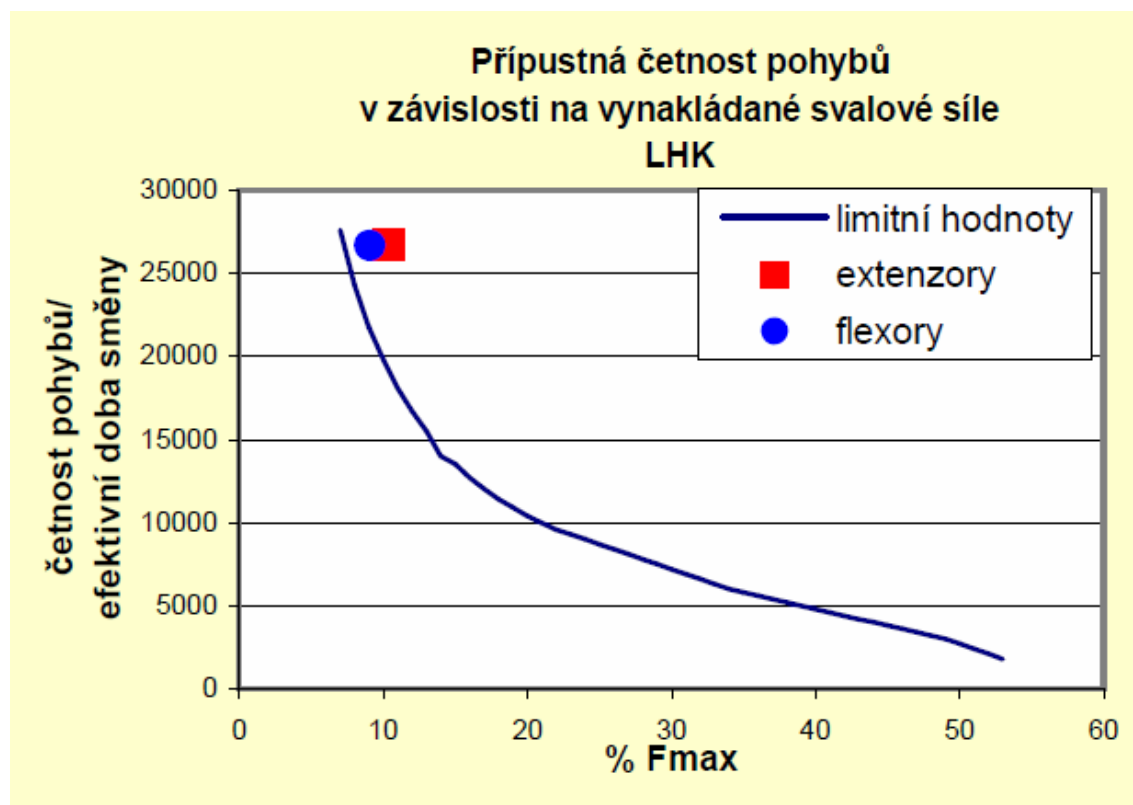
Vysvětlivky ke grafu:

PHK = pravá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

Graf č. 4

Grafické znázornění (tabulky č. 18) průměrné četnosti pohybů **LHK** za pracovní směnu obou sledovaných pracovních profesí operátor – finální montáž termostátů a porovnání s hygienickými limity pro počty pohybů za osmihodinovou pracovní směnu



Zdroj: 61 vlastní úprava

Vysvětlivky ke grafu:

PHK = pravá horní končetina

% Fmax = procento vynakládané síly z maximální svalové síly

4.3 Zhodnocení dotazníkového šetření

Pro komplexnější posouzení vlivu lokální svalové zátěže na pracovníky jsem sestavila jednoduchý dotazník zaměřený na subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci, který je přílohou diplomové práce. Hlavním cílem dotazníkového šetření bylo zohlednit také subjektivní hodnocení zátěže pracovníky. V anonymním dotazníku jsem položila pracovníkům uzavřené a polootevřené otázky, které se týkaly základních identifikačních údajů (věk, laterality a doby výkonu dané profese) a subjektivního vnímání pracovníků zátěže při práci. Dotazníky jsem rozdala pracovníkům se souhlasem vedení společnosti při závěrečné návštěvě pracoviště na konci měsíce července.

Dotazníky jsem rozdala 60 pracovnícím (pouze ženy) profese operátor – montáž plynových ventilů a operátor – finální montáž termostatů, tedy stejnému souboru osob, který byl v březnu sledován metodou měření a posouzení lokální svalové zátěže. Jednalo se o stejnou ranní směnu, která byla posuzována i v rámci měření. Návratnost vyplněných dotazníků byla 100%, vrátilo se 60 vyplněných dotazníků. 100% návratnost přičítám faktu, že dotazník byl rozdán osobně při návštěvě pracoviště za účasti vedením společnosti pověřeného pracovníka, který má na starosti oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Pracovala jsem s malým souborem respondentů bez nároků na statistickou reprezentativnost, jedná se tedy pouze o orientační zohlednění subjektivního hodnocení zátěže při práci ze strany pracovníků vykonávajících hodnocenou práci.

Ke zpracování primárních dat jsem použila analytické postupy tabulkového kalkulátoru MS Excel. Hodnocení dotazníků jsem realizovala čárkovací metodou, kdy výsledky dotazníkového šetření uvádím v procentuálním zastoupení a graficky znázorněné. Kdy 100% hodnotu představuje 60 pracovníc.

Identifikační údaje:

V rámci zachování anonymity pracovníků jsem do sekce identifikačních údajů zahrнула pouze 3 otázky, které se dotazovaly na věk, laterality a dobu vykonávané profese, tedy údaje rozhodné při identifikaci osob z hlediska zhodnocení lokální svalové zátěže.

Věk pracovníků

Prvním zjišťovaným identifikačním údajem byl věk pracovníků. Pro zjednodušení a přehlednost jsem sestavila 5 věkových rozmezí, do kterých jsem zařadila zjištěné hodnoty věku pracovníků.

Tabulka č. 19

Rozložení věku pracovníků ve stanovených rozmezích věku

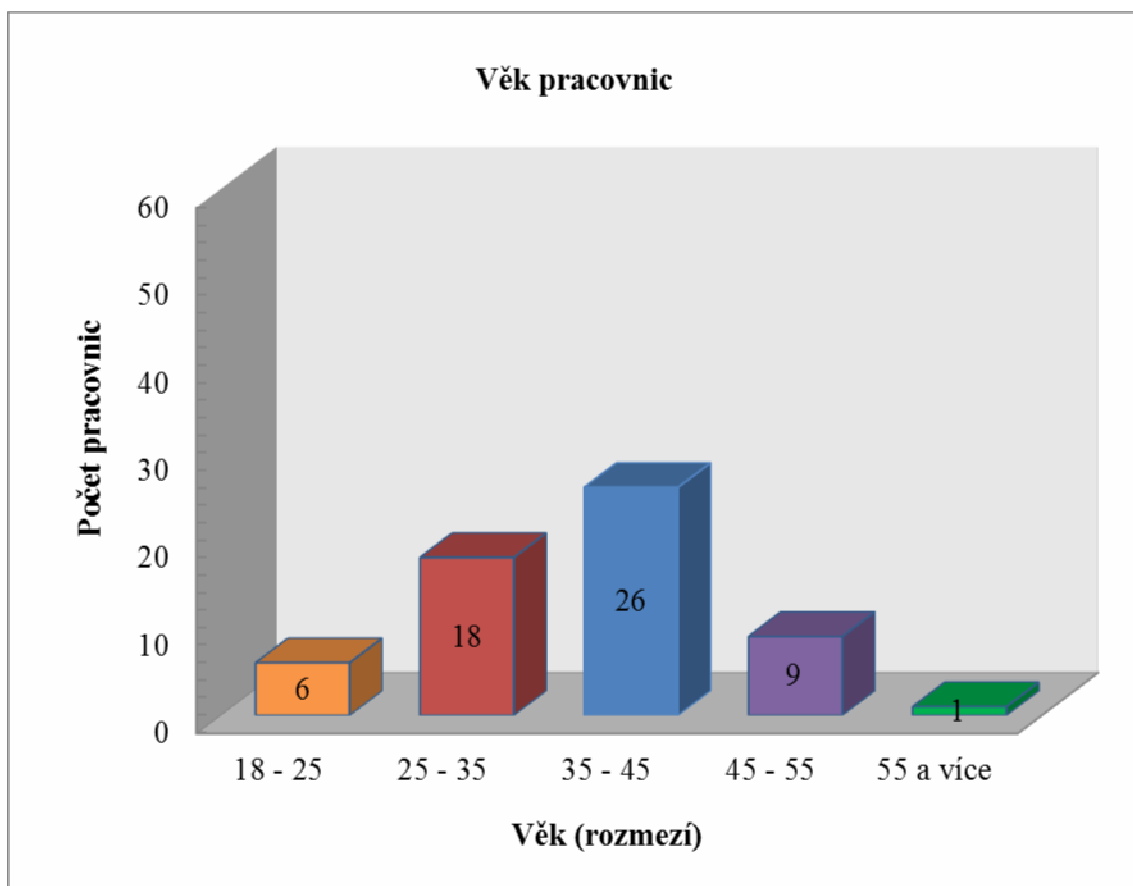
| Věk (rozmezí) | Počet pracovníků / procenta |
|----------------------|------------------------------------|
| 18 - 25 | 6 (10 %) |
| 25 – 35 | 18 (30 %) |
| 35 – 45 | 26 (43,3 %) |
| 45 – 55 | 9 (15 %) |
| 55 a více | 1 (1,7 %) |

Zdroj: **vlastní výzkum**

Největší zastoupení ve sledovaném souboru má věková skupina pracovníků v rozmezí od 35 do 45 let věku, která tvoří 43,3 % sledovaného souboru. Druhou nejpočetnější věkovou skupinou jsou pracovníci ve věku od 25 do 35 let věku, které představují 30 % sledovaného souboru. 15 % sledovaného souboru zaujímá věková skupina 9 pracovníků od 45 do 55 let věku. Nejmladší věkovou skupinu ve věkovém rozmezí od 18 do 25 let tvoří 6 pracovníků, což představuje 10 % sledovaného souboru. 1,7 % sledovaného souboru představuje 1 pracovníci ve věku 55 a více let.

Graf č. 5

Grafické znázornění rozložení věku pracovníků ve stanovených rozmezích věku dle vstupních dat tabulky č. 19



Zdroj: vlastní výzkum

Lateralita pracovníc

Druhým zjišťovaným identifikačním údajem byla lateralita pracovníc. Kdy 95 % (57 pracovníc) sledovaného souboru tvoří pravačky a 5 % (3 pracovníce) sledovaného souboru jsou levačky. Lateralita je rozhodující z hlediska většího zatížení více používané horní končetiny.

Tabulka č. 20

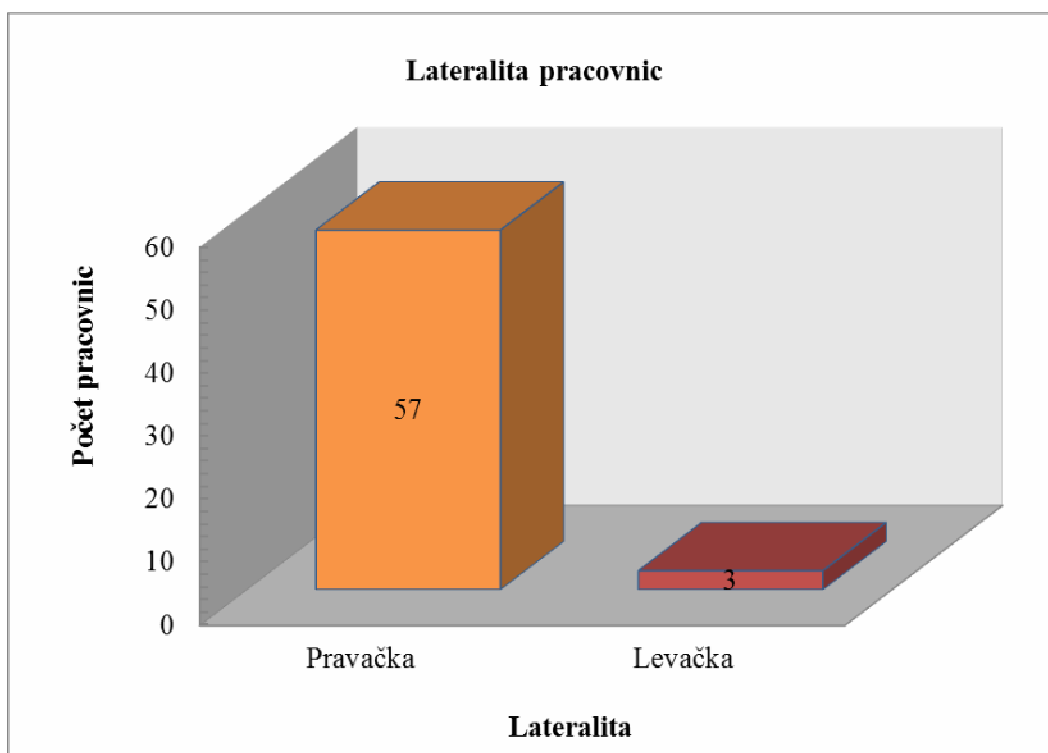
Rozlišení laterality pracovníc

| Lateralita | Počet pracovníc / procenta |
|------------|----------------------------|
| Pravačka | 57 (95 %) |
| Levačka | 3 (5 %) |

Zdroj: vlastní výzkum

Graf č. 6

Grafické znázornění zastoupení pravaček a levaček ve sledovaném souboru pracovníc dle vstupních dat tabulky č. 20



Zdroj: vlastní výzkum

Doba zamětnání v dané profesi

Třetím a posledním zjišťovaným údajem byla doba, po kterou pracovnice vykonává danou profesi – tedy profesi operátorky na montáži plynových ventilů nebo operátorky při finální montáži termostatů. Doba výkonu dané profese je rozhodující pro zapracování pracovnice.

Vybraný podnik v Olomouckém kraji byl zřízen v roce 2000, funguje tedy po dobu 11 let. Na podkladě této skutečnosti jsem pro větší přehlednost sestavila škálu výkonu dané profese v letech.

Tabulka č. 21

Zohlednění doby výkonu dané profese ve sledovaném souboru pracovnic.

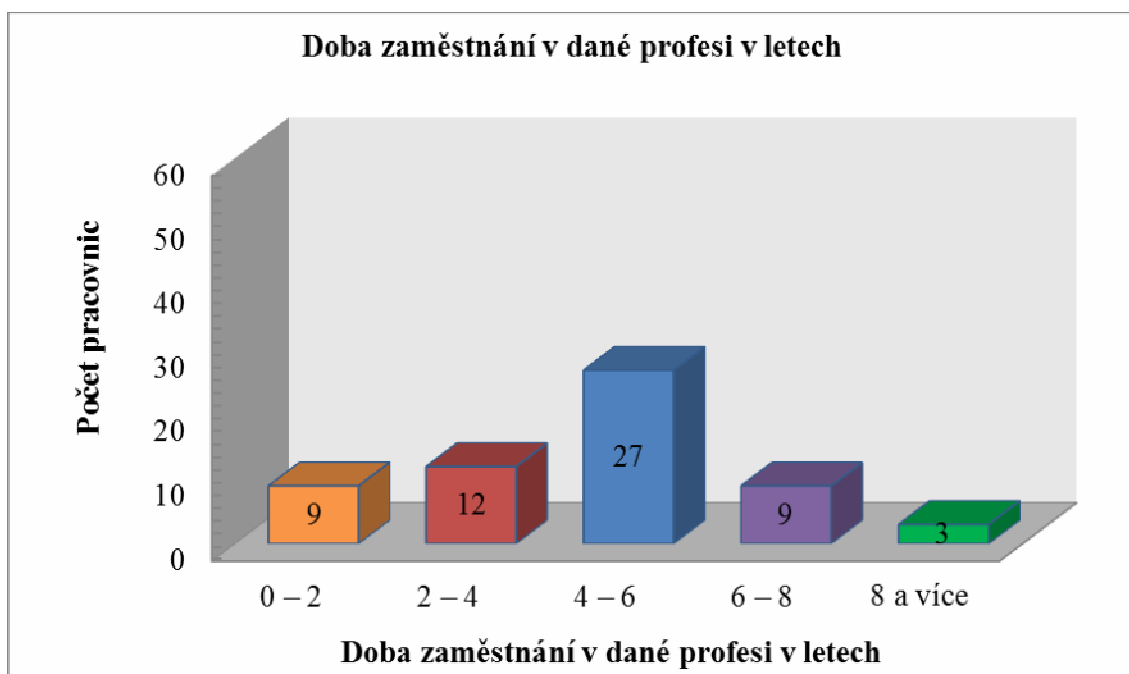
| Doba zamětnání v dané profesi v letech | Počet pracovnic / procenta |
|---|-----------------------------------|
| 0 – 2 | 9 (15 %) |
| 2 – 4 | 12 (20 %) |
| 4 – 6 | 27 (45 %) |
| 6 – 8 | 9 (15 %) |
| 8 a více | 3 (5 %) |

Zdroj: **vlastní výzkum**

45 % sledovaného souboru (27 pracovnic) vykonává profesi operátorky po dobu 4 až 6 let, 20 % sledovaného souboru (12 pracovnic) je zamětnáno na pozici operátorky po dobu 2 až 4 let, 15 % sledovaného souboru (9 pracovnic) vykonává profesi operátorky po dobu kratší než 2 roky a stejné procento sledovaného souboru vykonává tuto profesi po dobu 6 až 8 let, 5 % sledovaného souboru (3 pracovnice) pracuje na pozici operátorky po dobu 8 a více let.

Graf č. 7

Grafické znázornění doby výkonu profese operátorky ve sledovaném souboru pracovníků dle vstupních dat tabulky č. 21



Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 1

Cítíte únavu nebo bolest během práce nebo po práci?

Cílem této otázky bylo zjistit zcela subjektivní vnímání pocitů únavy či bolesti jednotlivých částí těla, významných z hlediska působení lokální svalové zátěže při práci, pracovníků vykonávajících profesi operátorů. Pro přehlednost jsem sestavila výběrovou škálu určující 4 stupně míry únavy a bolesti.

Tabulka č. 22

Subjektivní zhodnocení míry pociťované únavy či bolesti během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru

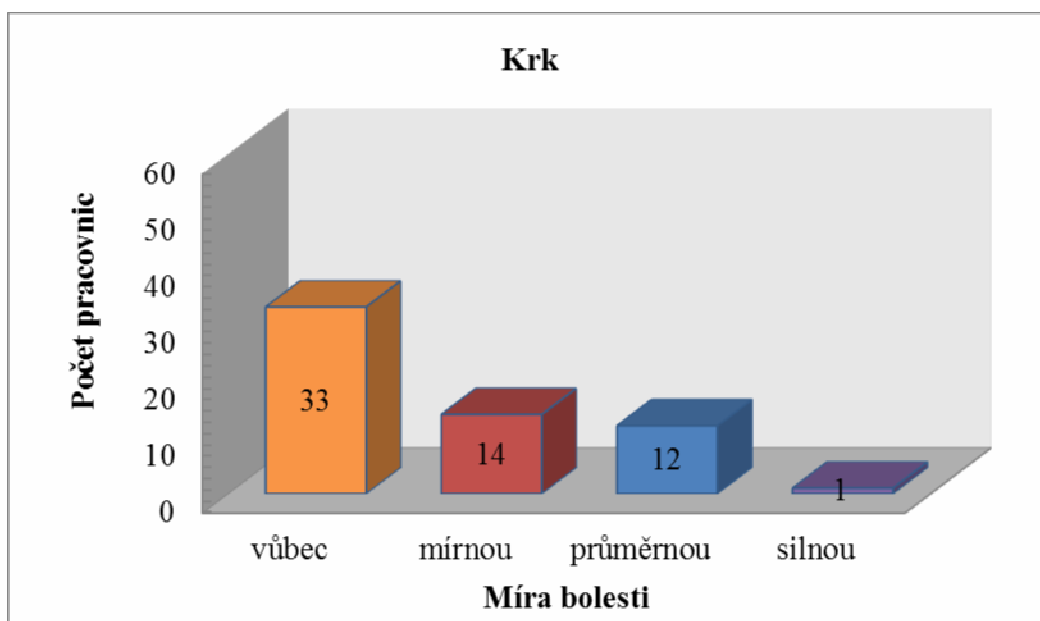
| Část těla | Míra únavy nebo bolesti | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------|
| | vůbec | mírnou | průměrnou | silnou |
| Krk | 33 (55 %) | 14 (23,3 %) | 12 (20 %) | 1 (1,7 %) |
| Ramena | 45 (75 %) | 6 (10 %) | 9 (15 %) | 0 (0 %) |
| Horní část zad | 30 (50 %) | 19 (31,7 %) | 10 (16,6 %) | 1 (1,7 %) |
| Bederní část zad | 36 (60 %) | 11 (18,4 %) | 10 (16,6 %) | 3 (5 %) |
| Paže | 45 (75 %) | 12 (20 %) | 3 (5 %) | 0 (0 %) |
| Lokty | 51 (85 %) | 6 (10 %) | 3 (5 %) | 0 (0 %) |
| Předloktí | 56 (93,3 %) | 4 (6,7 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) |
| Zápěstí a ruce | 32 (53,4 %) | 15 (25 %) | 10 (16,6 %) | 3 (5 %) |

Zdroj: vlastní výzkum

Graficky znázornují hodnoty tabulky č. 22 dle jednotlivých částí těla grafy č. 8 až č. 15.

Graf č. 8

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pociťované únavy či bolesti krku během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22

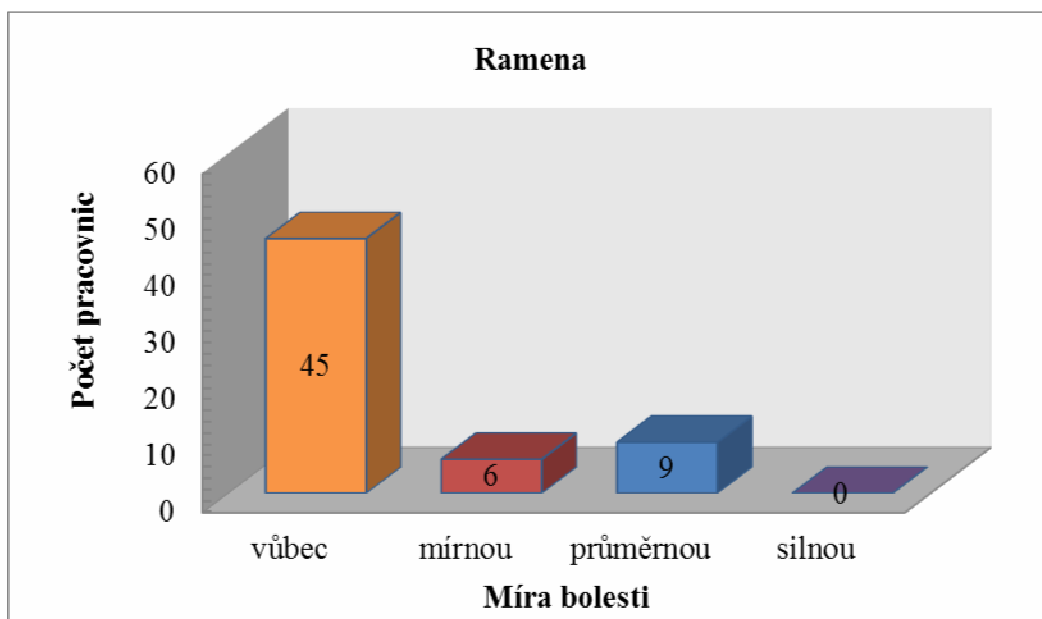


Zdroj: vlastní výzkum

55 % (33 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest krku během práce nebo po práci, 23,3 % (14 pracovníků) ze sledovaného souboru pociťuje mírnou únavu či bolest krku během práce nebo po práci, 20 % (12 pracovníků) hodnotí únavu či bolest krku pociťovanou během práce nebo po práci jako průměrnou a 1,7 % (1 pracovnice) ze sledovaného souboru subjektivně vnímá silnou únavu či bolest krku během výkonu práce nebo po práci.

Graf č. 9

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pociťované únavy či bolesti ramen během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22

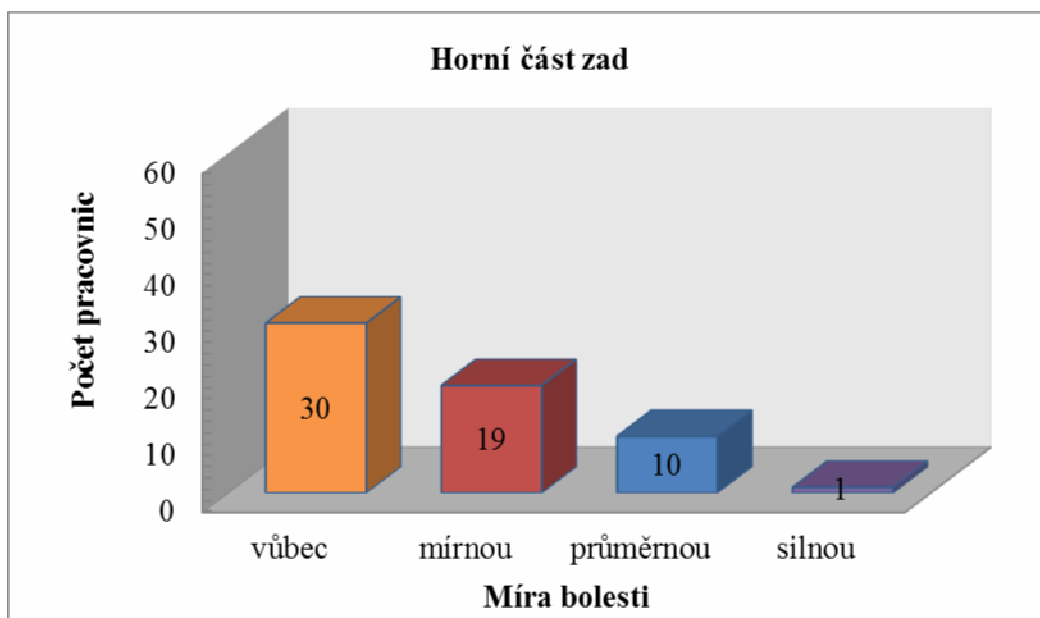


Zdroj: vlastní výzkum

75 % (45 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest ramen během práce nebo po práci, 15 % (9 pracovníků) ze sledovaného souboru pociťuje průměrnou únavu či bolest ramen během práce nebo po práci, 10 % (6 pracovníků) hodnotí únavu či bolest ramen pociťovanou během práce nebo po práci jako mírnou a žádná z pracovníků neoznačila únavu či bolest ramen během práce či po práci za silnou.

Graf č. 10

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pociťované únavy či bolesti horní části zad během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22

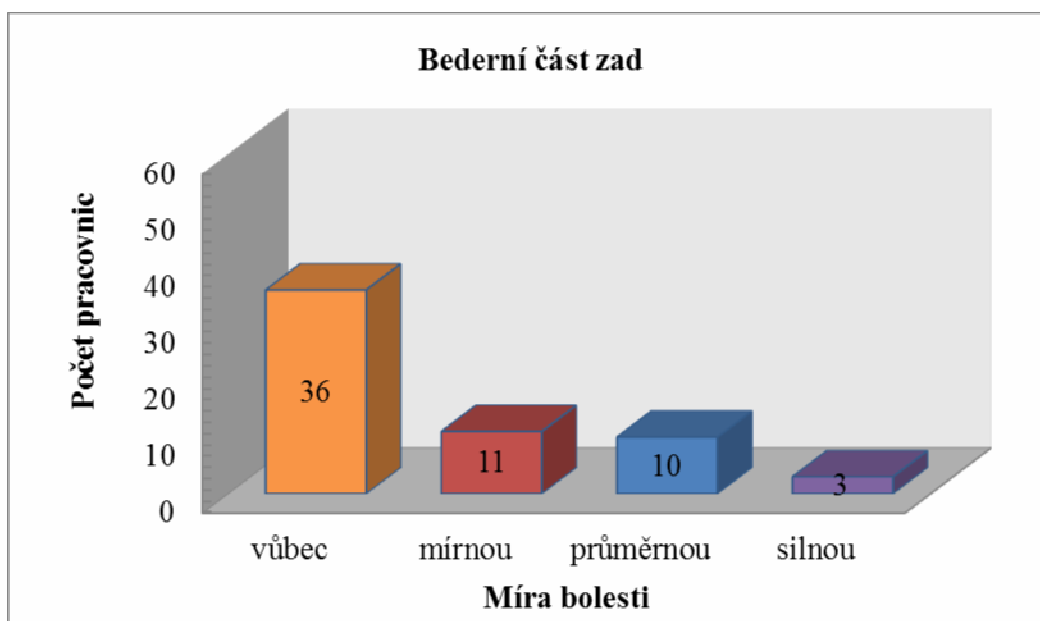


Zdroj: vlastní výzkum

50 % (30 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest horní části zad během práce nebo po práci, 31,7 % (19 pracovníků) ze sledovaného souboru pociťuje mírnou únavu či bolest horní části zad během práce nebo po práci, 16,6 % (10 pracovníků) hodnotí únavu či bolest horní části zad pociťovanou během práce nebo po práci jako průměrnou a 1,7 % (1 pracovník) ze sledovaného souboru subjektivně vnímá silnou únavu či bolest horní části zad během výkonu práce nebo po práci.

Graf č. 11

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pociťované únavy či bolesti bederní části zad během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22

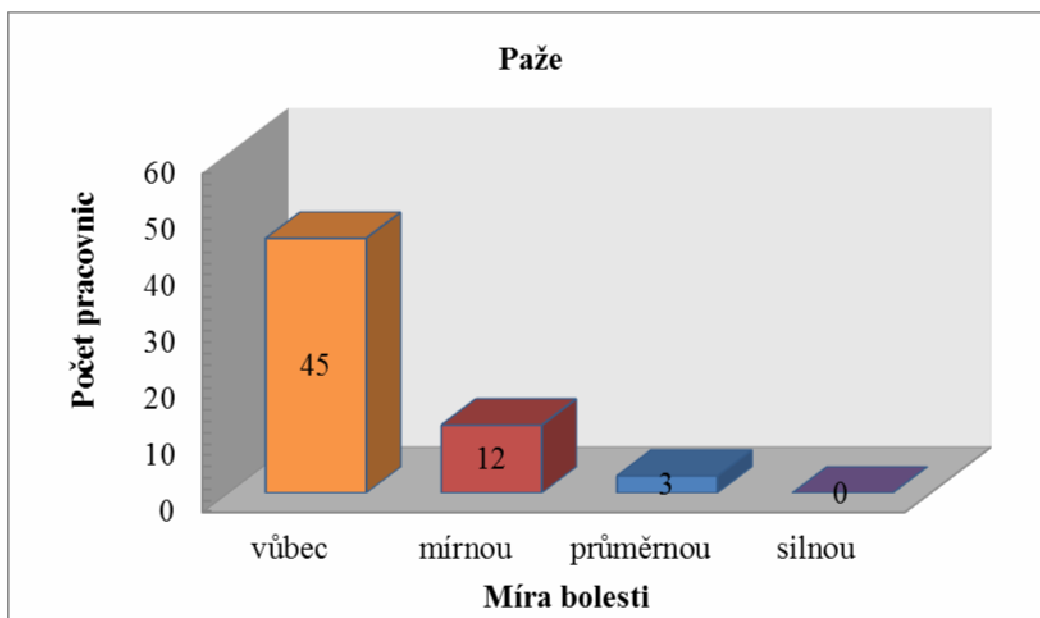


Zdroj: vlastní výzkum

60 % (36 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest bederní části zad během práce nebo po práci, 18,4 % (11 pracovníků) ze sledovaného souboru pociťuje mírnou únavu či bolest bederní části zad během práce nebo po práci, 16,6 % (10 pracovníků) hodnotí únavu či bolest bederní části zad pociťovanou během práce nebo po práci jako průměrnou a 5 % (3 pracovnice) ze sledovaného souboru subjektivně vnímají silnou únavu či bolest bederní části zad během výkonu práce nebo po práci.

Graf č. 12

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pociťované únavy či bolesti paží během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22

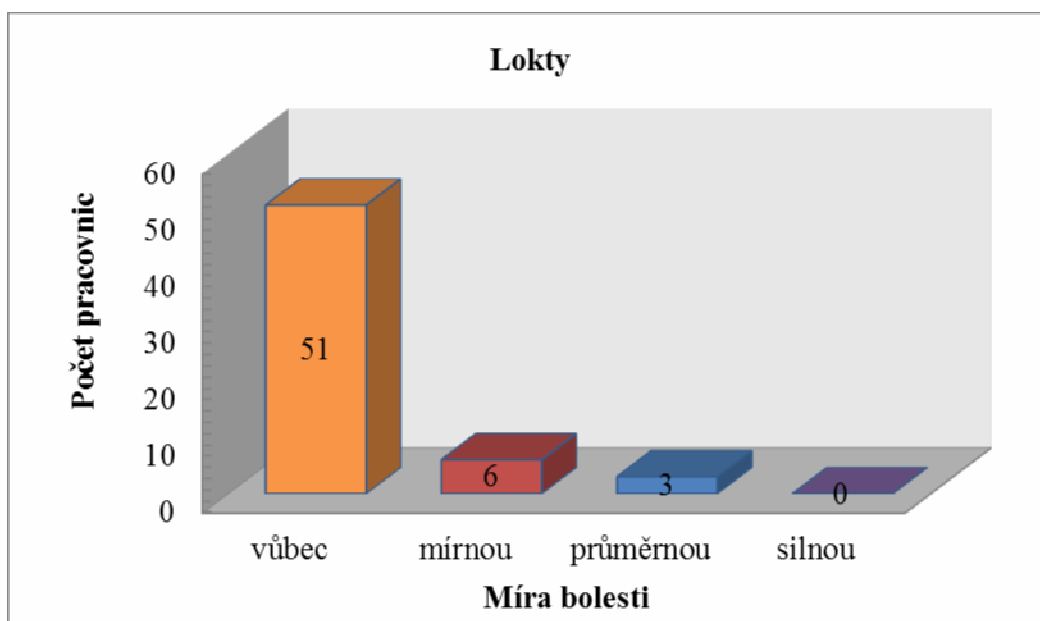


Zdroj: vlastní výzkum

75 % (45 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest paží během práce nebo po práci, 20 % (12 pracovníků) ze sledovaného souboru pociťuje mírnou únavu či bolest paží během práce nebo po práci, 5 % (3 pracovníky) hodnotí únavu či bolest paží pociťovanou během práce nebo po práci jako průměrnou a žádná pracovníce ze sledovaného souboru nevnímá únavu či bolest paží pociťovanou během práce nebo po práci za silnou.

Graf č. 13

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pocíťované únavy či bolesti loktů během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22

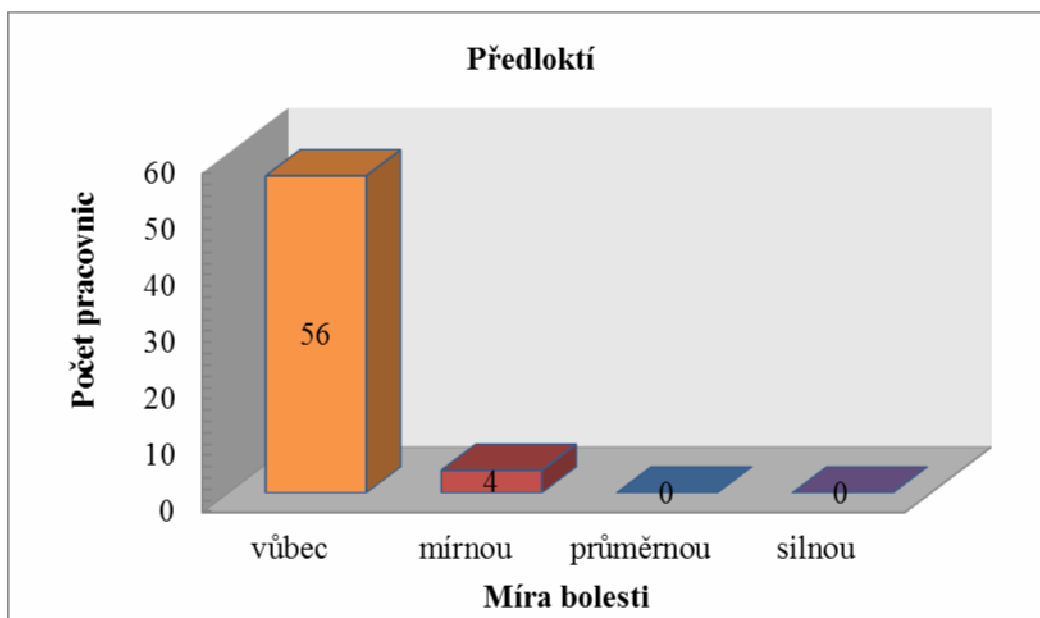


Zdroj: vlastní výzkum

85 % (51 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest loktů během práce nebo po práci, 10 % (6 pracovníků) ze sledovaného souboru pocíťuje mírnou únavu či bolest loktů během práce nebo po práci, 5 % (3 pracovníky) hodnotí únavu či bolest loktů pocíťovanou během práce nebo po práci jako průměrnou a žádná pracovníky ze sledovaného souboru nevnímá únavu či bolest loktů pocíťovanou během práce nebo po práci za silnou.

Graf č. 14

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pocíťované únavy či bolesti předloktí během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22

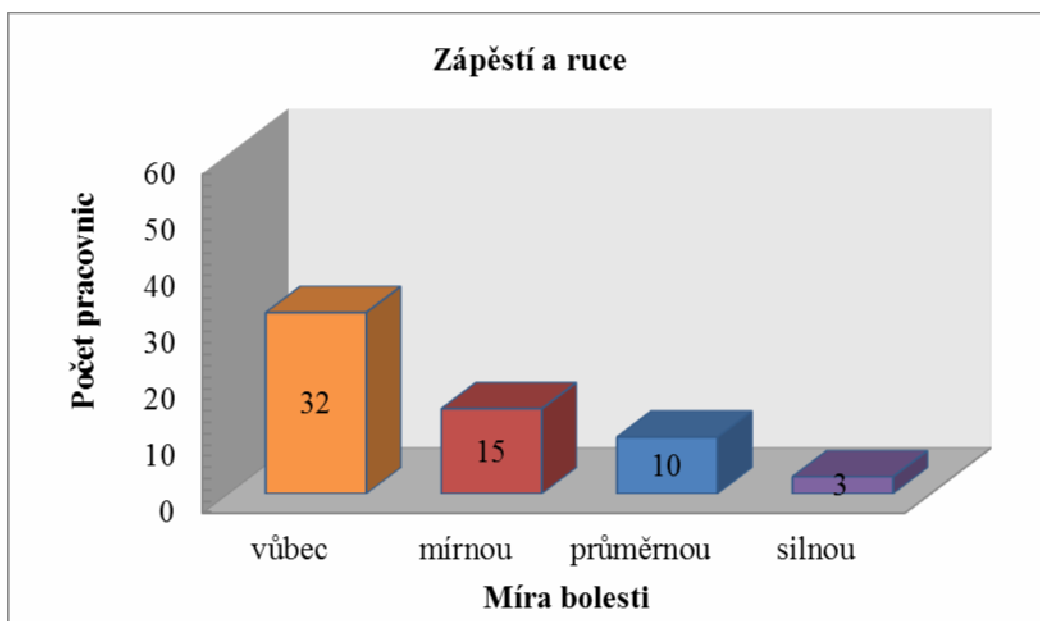


Zdroj: vlastní výzkum

93,3 % (56 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest předloktí během práce nebo po práci, 6,7 % (4 pracovníci) ze sledovaného souboru pocíťují mírnou únavu či bolest předloktí během práce nebo po práci a žádná pracovníci ze sledovaného souboru nevnímá únavu či bolest předloktí pocíťovanou během práce nebo po práci za průměrnou či silnou.

Graf č. 15

Grafické znázornění subjektivního zhodnocení míry pociťované únavy či bolesti zápěstí a rukou během práce nebo po práci pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 22



Zdroj: vlastní výzkum

53,4 % (32 pracovníků) ze sledovaného souboru odpovědělo, že necítí žádnou únavu či bolest zápěstí a rukou během práce nebo po práci, 25 % (15 pracovníků) ze sledovaného souboru pociťuje mírnou únavu či bolest zápěstí a rukou během práce nebo po práci, 16,6 % (10 pracovníků) hodnotí únavu či bolest zápěstí a rukou pociťovanou během práce nebo po práci jako průměrnou a 5 % (3 pracovníky) ze sledovaného souboru subjektivně vnímají silnou únavu či bolest předloktí a rukou během výkonu práce nebo po práci.

Otázka č. 2

Jste spokojena s Vaší prací?

Cílem této otázky bylo zjistit subjektivní hodnocení míry spokojenosti s vykonávanou prací pracovníků profese operátorů. Pro přehlednost jsem sestavila výběrovou škálu určující 4 spokojenosti.

Tabulka č. 23

Subjektivní zhodnocení míry spokojenosti s vykonávanou prací pracovníků sledovaného souboru

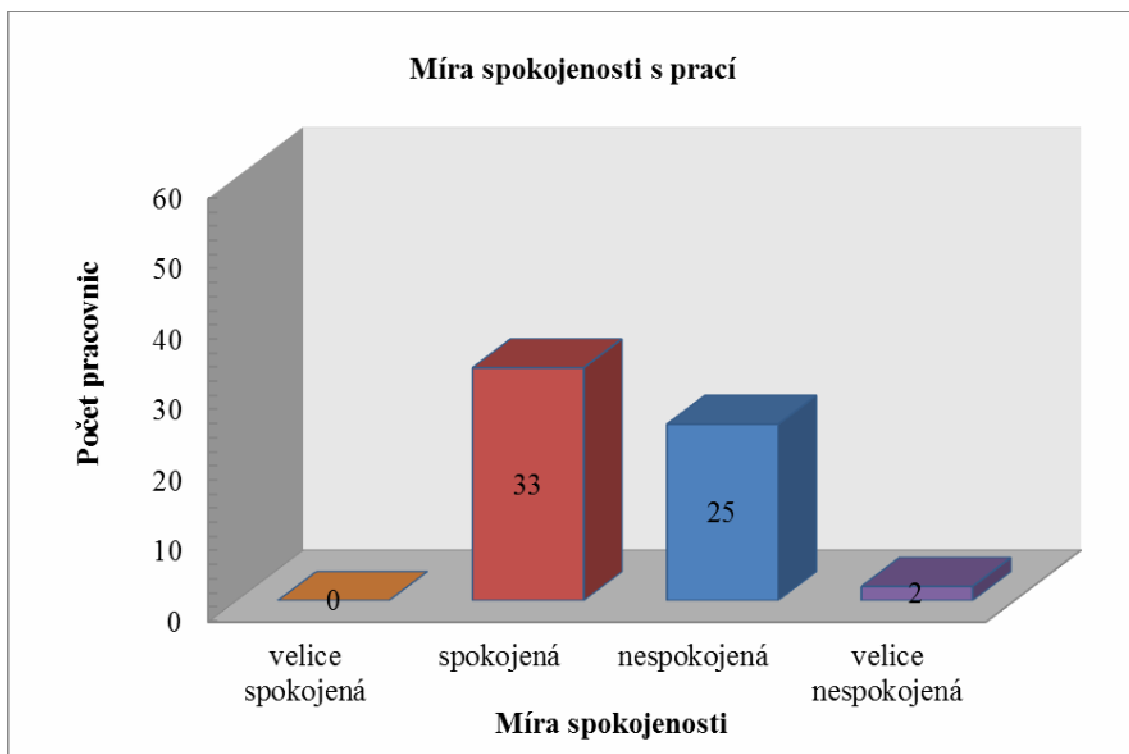
| Míra spokojenosti s prací | Počet pracovníků / procenta |
|---------------------------|-----------------------------|
| Velice spokojená | 0 (0 %) |
| Spokojená | 33 (55 %) |
| Nespokojená | 25 (41,7 %) |
| Velice nespokojená | 2 (3,3 %) |

Zdroj: vlastní výzkum

55 % (33 pracovníků) ze sledovaného souboru je spokojeno s vykonávanou prací, 41,7 % (25 pracovníků) ze sledovaného souboru není spokojeno s vykonávanou prací, 2 pracovníci, představující 3,3 % ze sledovaného souboru, odpověděly, že jsou velice nespokojené s vykonávanou profesí. Žádná z pracovníků není velice spokojená s vykonávanou profesí.

Graf č. 16

Grafické znázornění subjektivní zhodnocení míry spokojenosti s vykonávanou prací pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 23



Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 3

Jaké jsou vaše mimopracovní aktivity – převažující charakter?

Cílem této otázky bylo poukázat na skutečnost, že i mimopracovní aktivity mají podstatný vliv na zdraví pracovníků. Pro přehlednost jsem navrhla 4 široké oblasti mimopracovních aktivit.

Tabulka č. 24

Přehled charakteru mimopracovních aktivit pracovníků sledovaného souboru

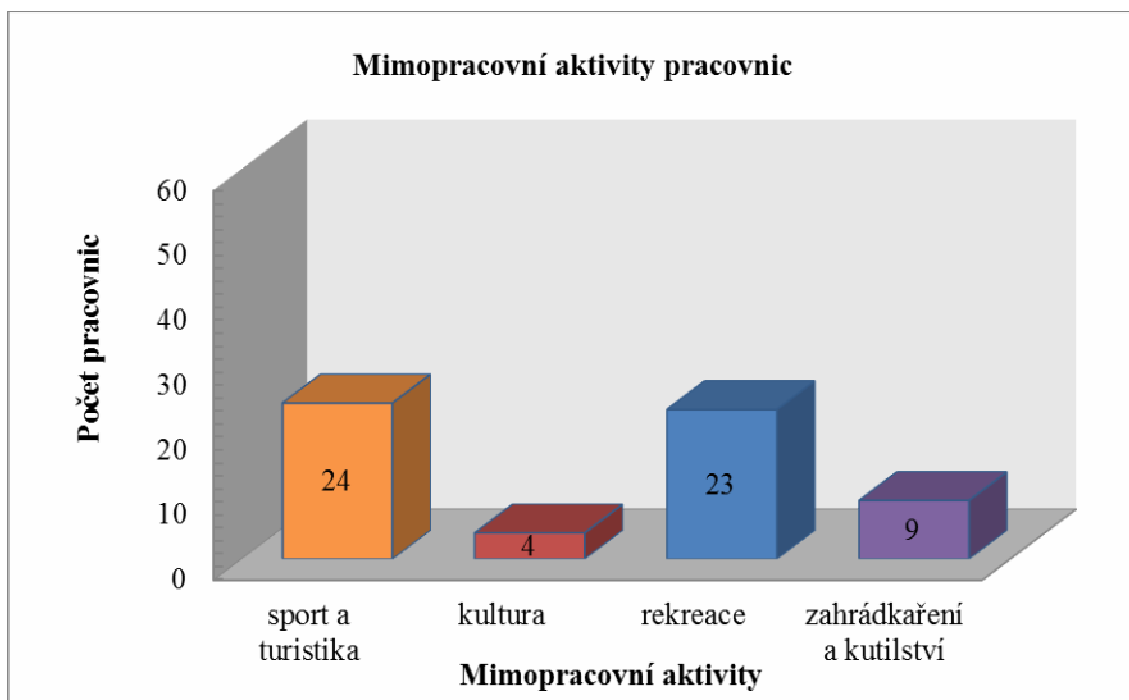
| Mimopracovní aktivity | Počet pracovníků / procenta |
|------------------------------|------------------------------------|
| Sport a turistika | 24 (40 %) |
| Kultura | 4 (6,7 %) |
| Rekreace | 23 (38,3 %) |
| Zahradkaření a kutilství | 9 (15 %) |

Zdroj: **vlastní výzkum**

40 % (24 pracovníků) ze sledovaného souboru provozuje ve volném čase především sport a turistiku, 38,3 % (23 pracovníků) ze sledovaného souboru se ve volném čase převážně rekreuje, 15 % (9 pracovníků) ze sledovaného souboru se ve volném čase věnuje především zahradkaření a kutilství a 4 pracovníce, které představují 6,7 % sledovaného souboru, dávají přednost kulturnímu vyžití ve svém volném čase.

Graf č. 17

Grafické znázornění přehledu charakteru mimopracovních aktivit pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 24



Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 4

Trpíte zdravotními obtížemi pohybového aparátu v současné době?

Cílem této otázky bylo zjistit kolik pracovníků ze sledovaného souboru v současné době trpí zdravotními obtížemi pohybového aparátu.

Tabulka č. 25

Zohlednění aktuálního výskytu obtíží pohybového aparátu u pracovníků sledovaného souboru

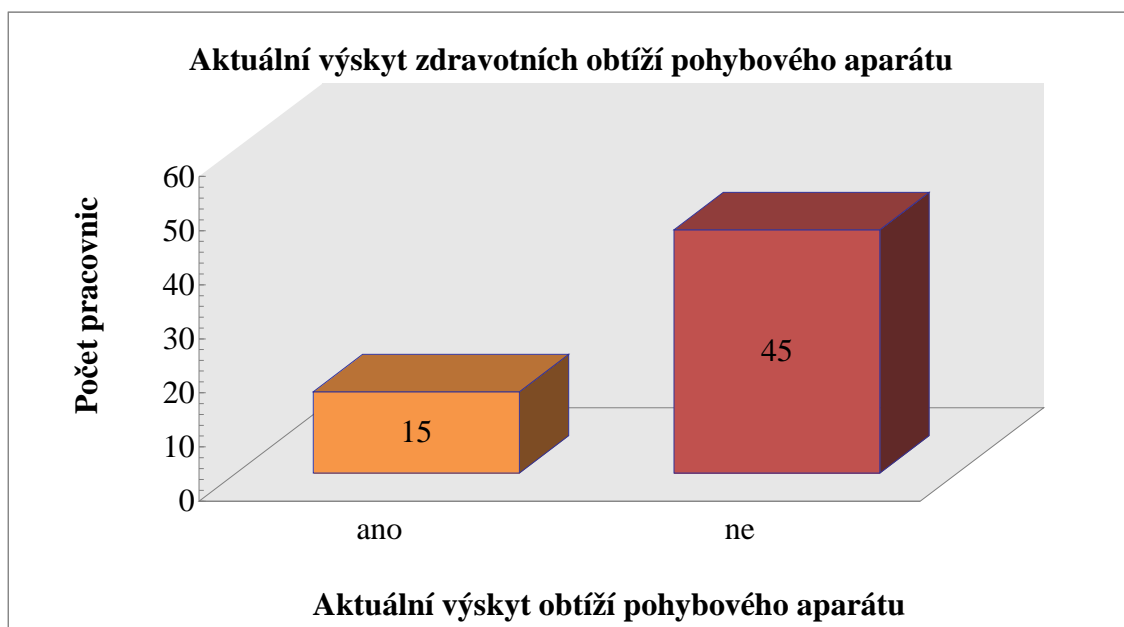
| Aktuální výskyt obtíží pohybového aparátu | Počet pracovníků / procenta |
|---|-----------------------------|
| Ano | 15 (25 %) |
| Ne | 45 (75 %) |

Zdroj: **vlastní výzkum**

Celých 75 % (45 pracovníků, 3 čtvrtiny) sledovaného souboru netrpí v současné době zdravotními obtížemi pohybového aparátu. 25 % (15 pracovníků, 1 čtvrtina) sledovaného souboru trpí v současné době zdravotními obtížemi pohybového aparátu, pouze tato skupina pracovníků odpovídala na poslední otázku dotazníku směřovanou ke způsobu léčby těchto zdravotních obtíží.

Graf č. 18

Grafické znázornění aktuálního výskytu obtíží pohybového aparátu u pracovníků sledovaného souboru dle vstupních dat tabulky č. 25



Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 5

Léčíte se s těmito obtížemi?

Ve vyplňování dotazníku pokračovalo 25 % (15 pracovníc) z původního sledovaného souboru, 100% hodnotu u této otázky tedy představuje 15 pracovníc, které uvedly, že v současné době trpí zdravotními obtížemi pohybového aparátu. Cílem této otázky bylo zjistit, jakým způsobem řeší tyto zdravotní obtíže, tedy jaký způsob léčby zvolily.

Tabulka č. 26

Zohlednění způsobu léčby obtíží pohybového aparátu pracovníc, které uvedly že těmito obtížemi trpí.

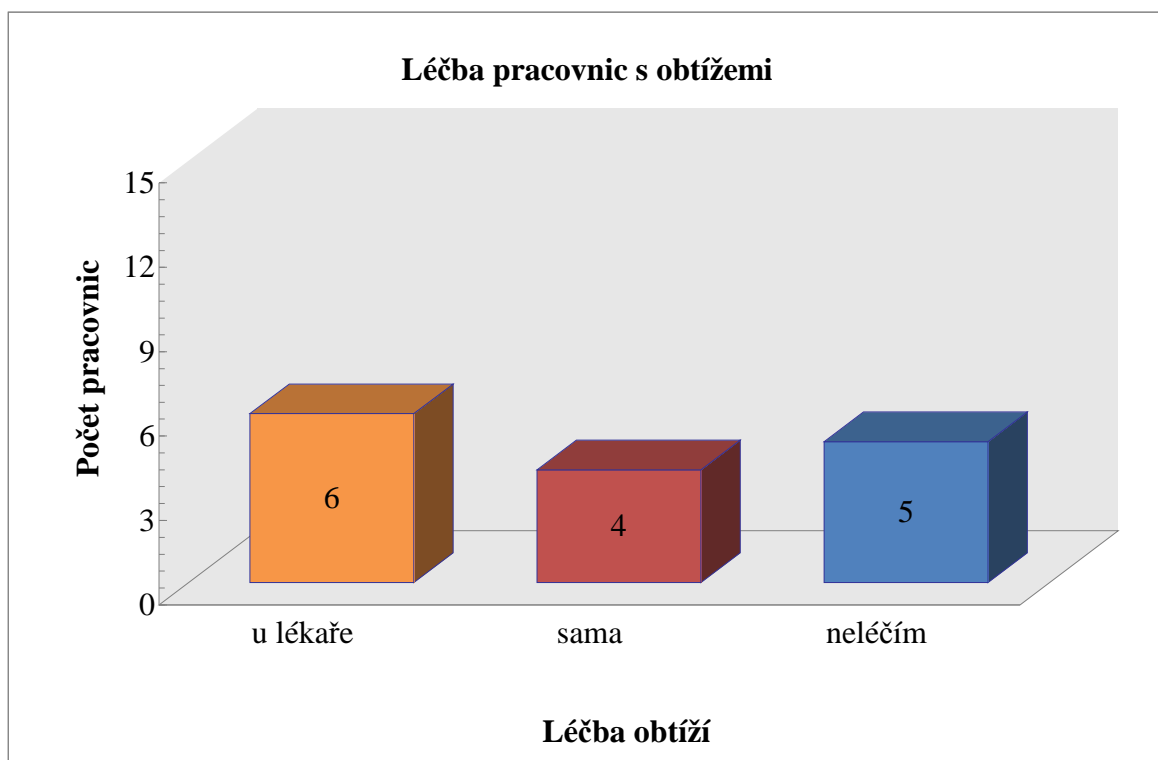
| Léčba pracovníc s obtížemi | Počet pracovníc / procenta |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| U lékaře | 6 (40 %) |
| Sama | 4 (26,7 %) |
| neléčím | 5 (33,3 %) |

Zdroj: **vlastní výzkum**

40 % (6 pracovníc) ze záměrně omezeného souboru podstupuje léčbu zdravotních obtíží pohybového aparátu u lékaře. 33,3 % (5 pracovníc) ze záměrně omezeného souboru zdravotní obtíže pohybového aparátu neléčí a 26,7 % (4 pracovníce) ze záměrně omezeného souboru léčí zdravotní obtíže pohybového aparátu svépomocí.

Graf č. 19

Grafické znázornění zvoleného způsobu léčby obtíží pohybového aparátu pracovníků, které uvedly že těmito obtížemi trpí, dle vstupních dat tabulky č. 26



Zdroj: vlastní výzkum

5. DISKUZE

V této kapitole diskutuji a porovnávám výsledky výzkumu s legislativou platnou v České republice, s odbornou literaturou a s výsledky jiného výzkumu, uvádím problémy, se kterými jsem se setkala při realizaci a tvorbě diplomové práce a stanovuji hypotézu.

Za účelem splnění cíle diplomové práce jsem zpracovala výsledky měření lokální svalové zátěže realizované metodou integrované elektromyografie ve dvou po sobě následujících dnech na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji. Měření a hodnocení lokální svalové zátěže bylo provedeno v souladu s požadavky stanovenými v nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, a dle metodiky měření a posouzení lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie stanovené vnitřním standardizovaným operačním postupem akreditované laboratoře.

Měření bylo realizováno na základě objednávky zaměstnavatele za účelem aktualizace kategorizace prací operátorů, tedy profesí označených jako operátor – montáž plynových ventilů (měření č. 1) a operátor – finální montáž termostatů (měření č. 2). Jde o normovanou formu práce, kdy je mzda pracovníků úkolová a je stanovena norma zhotovených kusů výrobku pro každou pracovní operaci. Práce je prováděna na výrobní lince, kdy se pracovnice vystřídají na každé pracovní operaci jedenkrát za pracovní směnu. Jednotlivé operace výroby se skládají z pracovních činností, které se neustále opakují. Provoz je dvousměnný, sledovaným souborem byla zvolena ranní směna, která čítá 60 pracovníků (pouze ženy). Důvodem pro aktualizaci kategorizace prací operátorů je modernizace linek výroby, navýšení norem práce a skutečnost, že na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji se vyskytla nemoc z povolání charakteru profesionálního onemocnění z přetížení končetin uznaná za podmínek práce profese operátor – finální montáž termostatů. Tento fakt poukazuje na existenci rizika faktoru lokální svalové zátěže. Proto je potřeba aktuálně zhodnotit míru rizika faktoru lokální svalové zátěže, aktualizovat zařazení práce do kategorie a navrhnout vhodná preventivní opatření.

Měření č. 1 bylo provedeno na dvou pracovnících profese operátor – montáž plynových ventilů. Měření a hodnocení lokální svalové zátěže horních končetin bylo realizováno metodou integrované elektromyografie, doplněnou vyšetřením počtu pohybů prováděných sledovanými svalovými skupinami ve směně a zhodnocením časových charakteristik práce. Nejistota měření je 5 %. Práce profese operátor – montáž plynových ventilů je vykonávána na lince, kde se provádí 6 na sebe navazujících pracovních operací označených symboly V 110 až V 160. Pracovnice se v průběhu pracovní směny vystřídají na všech pracovních operacích, vždy přibližně po 75 minutách práce. Pracovní směna má 510 minut (8,5 hodiny), včetně 30 minutové přestávky, tedy 480 minut (8 hodin) práce.

Práce spočívá v postupné montáži plynových ventilů. Na všech pozicích jde o ruční práci, kdy jednotlivé operace provádí pracovnice střídavě pravou a levou horní končetinou. Při práci se nemanipuluje ručně s nadlimitními břemeny.

Při práci jsou zatěžovány svaly celého těla, převažuje zátěž svalů obou horních končetin, včetně svalů předloktí a rukou. Práce obou horních končetin je zhodnocena jako staticko dynamická s převahou dynamické složky.

V žádném z hodnocených směn 2 sledovaných pracovníků nebyl překročen limit 30 % F_{max} pro celosměnový časově vážený průměr svalových sil při převážně dynamické zátěži svalstva horních končetin. Z výsledků je patrné, že průměrné počty pohybů překračují přípustné limity počtů pohybů pro naměřené vynakládané svalové síly extenzorů a flexorů předloktí pravé horní končetiny a že pro svalové skupiny předloktí obou horních končetin nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly v rozmezí 55 – 70 % F_{max} s ohledem na četnost výskytu, dochází ale k ojedinělému výskytu nepřijatelných svalových sil nad 70 % F_{max} .

Po zhodnocení výsledků měření a jejich porovnání s hygienickými limity a přípustnými hodnotami stanovenými nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, navrhuji práci operátor – montáž plynových ventilů do kategorie 3 z hlediska faktoru lokální svalové zátěže na základě kritérií stanovených vyhláškou č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů,

podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění.

Měření č. 2 bylo provedeno na dvou pracovnících profese operátor – finální montáž termostatů. Měření a hodnocení lokální svalové zátěže horních končetin bylo realizováno metodou integrované elektromyografie, doplněnou vyšetřením počtu pohybů prováděných sledovanými svalovými skupinami ve směně a zhodnocením časových charakteristik práce. Nejistota měření je 5 %.

Práce profese operátor – finální montáž termostatů je vykonávána na lince, kde se provádí 5 na sebe navazujících pracovních operací označených číslicemi 10, 20, 30, 40 a 50. Pracovnice se v průběhu pracovní směny vystřídají na všech pracovních operacích, vždy přibližně po necelých 90 minutách práce. Pracovní směna má celkem 480 minut (8 hodin), včetně 30 minutové přestávky, tedy 450 minut (7,5 hodin) práce.

Práce spočívá v postupné finální montáži různých typů termostatů . Na všech pozicích jde o ruční práci, kdy jednotlivé operace provádí pracovnice střídavě pravou a levou horní končetinou. Při práci se nemanipuluje ručně s nadlimitními břemeny.

Při práci jsou zatěžovány svaly celého těla, převažuje zátěž svalů obou horních končetin, včetně svalů předloktí a rukou. Práce obou horních končetin je zhodnocena jako staticko dynamická s převahou dynamické složky.

V žádném z hodnocených směn 2 sledovaných pracovníků nebyl překročen limit 30 % F_{max} pro celosměnový časově vážený průměr svalových sil při převážně dynamické zátěži svalstva horních končetin. Z výsledků je patrné, že průměrné počty pohybů překračují přípustné limity počtů pohybů pro naměřené vynakládané svalové síly extenzorů a flexorů předloktí obou horních končetin a že pro svalové skupiny předloktí obou horních končetin nejsou překročeny limity pro vynakládané svalové síly v rozmezí 55 – 70 % F_{max} s ohledem na četnost výskytu, dochází ale k ojedinělému výskytu nepřijatelných svalových sil nad 70 % F_{max} .

Po zhodnocení výsledků měření a jejich porovnání s limity a přípustnými hodnotami stanovenými nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, navrhuji práci operátor – montáž plynových ventilů do kategorie 3 z hlediska faktoru lokální svalové zátěže na základě kritérií

stanovených vyhláškou č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění.

Pro porovnání výsledných hodnot výše popsaného měření č. 1 jsem měla k dispozici závěry protokolu o autorizovaném měření a posouzení lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie (měření č. 3) akreditované laboratoře z roku 2009, který sloužil jako podklad pro posouzení profesionality onemocnění pracovnice vykonávající profesi operátor – finální montáž termostatů na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji. Závěry protokolu se ve výsledné interpretaci výsledků měření shodují se závěry protokolu o měření č. 1, kdy byl sledovanou profesí také operátor – finální montáž termostatů. Již na konci roku 2009 bylo v rámci posouzení profesionality onemocnění zjištěno, že při sledovaných operacích v provozu finální montáže termostatů nedochází k překračování celosměnových přípustných limitů vynakládaných svalových sil pro práci převážně dynamickou, průměrný počet pohybů ve vztahu k průměrným vynakládaným svalovým silám překračuje povolený limit pro svalovou skupinu flexorů i extenzorů předloktí pravé i levé horní končetiny při práci ve finální montáži termostatů, počet úkonů vykonávaných se svalovou silou větší než 55 % F_{max} nebyl překročen a úkony vykonávané se svalovou silou větší než 70 % F_{max} se vyskytly v průběhu směny na všech sledovaných operacích pouze ojediněle. (62)

Lze tedy konstatovat, že od konce roku 2009 nedošlo k zásadním změnám při práci operátor – finální montáž termostatů. Na podkladě výsledků měření č. 3, hodnocení místně příslušné krajské hygienické stanice a následného posouzení spádovým střediskem nemocí z povolání byla uznána nemoc z povolání charakteru profesionálního onemocnění z přetěžování končetin pracovnice vykonávající profesi operátor – finální montáž termostatů na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji. Tato rozhodná skutečnost ukázala na existenci rizika faktoru lokální svalové zátěže u práce operátorů, které bylo následně třeba zhodnotit.

Na podkladě skutečnosti, že se na pracovišti vybraného podniku vyskytla v roce 2009 hlášená nemoc z povolání charakteru profesionálního onemocnění z přetěžování končetin, bych chtěla poukázat na stav a vývoj této skupiny nemocí z povolání v rámci výskytu těchto onemocnění v České republice v letech 2008, 2009 a 2010. Pod pojmem profesionální onemocnění končetin z přetížení chápu onemocnění uvedená v seznamu nemocí z povolání pod kapitolou II – nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory, zařazená v položkách č. 9, 10, 11 a 12.

V roce 2008 bylo v České republice hlášeno celkem 1403 profesionálních onemocnění, z čehož 1327 bylo nemocí z povolání a 76 ohrožení nemocí z povolání. Nejvíce nemocí z povolání bylo v tomto roce podobně jako v minulých letech vyvoláno působením fyzikálních faktorů (kapitola II seznamu nemocí z povolání) – celkem 52,2 % případů. Nemocí končetin z přetížení bylo v tomto roce hlášeno celkem 430, což představovalo 32,4 % ze všech hlášených nemocí z povolání. Vzestup hlášených případů byl zaznamenán zejména u profesionálních onemocnění končetin z přetížení, kdy výskyt těchto onemocnění narostl o 69 případů oproti roku 2007.

V roce 2009 bylo v České republice hlášeno celkem 1313 profesionálních onemocnění, z čehož 1245 bylo nemocí z povolání a 68 ohrožení nemocí z povolání. Nejvíce profesionálních onemocnění bylo v tomto roce vyvoláno působením fyzikálních faktorů (kapitola II seznamu nemocí z povolání) – celkem 50,1 % případů. Jako profesionální onemocnění byl nejčastěji diagnostikován syndrom karpálního tunelu, tedy diagnóza zařazená v seznamu nemocí z povolání pod kapitolou II v položce č. 10 - nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z jednostranného, nadměrného a dlouhodobého zatěžování nebo z tlaku, tahu nebo torze. **(18)**

V roce 2010 bylo v České republice celkem hlášeno 1292 profesionálních onemocnění, z čehož 1236 bylo nemocí z povolání a 56 ohrožení nemocí z povolání. Nejvíce nemocí z povolání bylo v tomto roce vyvoláno působením fyzikálních faktorů (kapitola II seznamu nemocí z povolání) – celkem 53,2 % případů ze všech hlášených nemocí z povolání. Poškozením periferních nervů z přetěžování končetin (položka II č. 10) onemocnělo v tomto roce celkem 181 pracovníků, u nichž bylo zjištěno celkem

237 případů onemocnění. Syndrom karpálního tunelu byl z toho diagnostikován 230krát. (17)

Porovnáním dat z let 2008, 2009 a 2010 je zjevný mírný pokles počtu celkově hlášených profesionálních onemocnění v České republice. Naopak nárůst lze zaznamenat u počtů hlášených nemocí periferních nervů z přetěžování končetin (položka II č. 10), kdy nejčastěji diagnostikovaným onemocněním je syndrom karpálního tunelu. Narůstající trend hlášení těchto onemocnění může být dán lepší diagnostikou v klinické i hygienické části šetření, také větší mírou informovanosti odborné veřejnosti, ale poukazuje i na závažnost zdravotního rizika faktoru lokální svalové zátěže při práci a jeho podstatnou roli v negativním ovlivnění zdraví pracovníků.

Vzhledem k faktu, že práce operátor – montáž plynových ventilů a operátor – finální montáž termostatů navrhuji na podkladě výsledků objektivního měření do kategorie 3 z hlediska faktoru lokální svalové zátěže, jedná se o práce rizikové. Při výskytu rizikových prací na pracovišti je třeba plnit další legislativně zakotvené povinnosti, mezi které patří především vedení evidence rizikových prací, návrh preventivních opatření ke snížení rizika a zajištění lékařských preventivních prohlídek pracovníků v rámci pracovně-lékařské péče uložených rozhodnutím příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví. Povinnost evidence rizikových prací ukládá a blíže specifikuje § 39 a § 40 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění. Návrh na aktuální zařazení prací včetně všech podkladů je nyní třeba předložit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví a vyčkat na vydání rozhodnutí. Toto rozhodnutí bude obsahovat mimo jiné také závazné stanovení termínů a náplně lékařských preventivních prohlídek pracovníků vykonávajících rizikové práce.

Po zhodnocení a posouzení všech rozhodných skutečností jsem se snažila pro práce operátorů navrhnout preventivní opatření, která by měla za cíl snížit riziko lokální svalové zátěže při práci. Jelikož technologii nelze po konzultaci s vedením společnosti v současné době více modernizovat není v tomto případě možné zavést technická preventivní opatření, proto je vhodné zaměřit se na zavedení organizačních a

náhradních preventivních opatření. V rámci vhodné organizace režimu práce a odpočinku navrhuji zavedení přestávek v trvání 10 minut vždy po 2 hodinách nepřetržité práce. Na podkladě výsledků měření je třeba přehodnotit krátkodobé a i dlouhodobé normy práce. Domnívám se, že rozhodující vliv na ochranu zdraví pracovníků budou mít především orgánem ochrany veřejného zdraví určené lékařské preventivní prohlídky, které by dle předběžné konzultace s místně příslušnou krajskou hygienickou stanicí měly mít charakter určených vstupních, periodických a výstupních lékařských preventivních prohlídek v termínech 1krát za 2 roky s náplní základního vyšetření se zvláštním zřetelem na onemocnění pohybového aparátu, včetně EMG vyšetření horních končetin.

Pro ucelenější posouzení vlivu lokální svalové zátěže na pracovníky jsem sestavila jednoduchý dotazník zaměřený na subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci, který je přílohou diplomové práce. Hlavním cílem dotazníkového šetření bylo zohlednit také subjektivní hodnocení zátěže pracovníky. Pracovala jsem pouze s malým souborem respondentů bez nároků na statistickou reprezentativnost, jedná se tedy pouze o orientační zohlednění subjektivního hodnocení zátěže při práci ze strany pracovníků vykonávajících hodnocenou práci.

Po vyhodnocení dotazníkového šetření, je zřejmé, že početně nejvíce zastoupenou věkovou skupinou jsou pracovnice ve věku od 35 do 45 let, tedy pracovnice na pomezí mladšího a středního produktivního věku. Převážná část pracovnic vykonává danou profesi po dobu 4 až 6 let. Většina pracovnic tráví svůj volný mimopracovní čas aktivním způsobem – sportem, kdy vhodně volené sportovní činnosti výrazně kompenzují únavu způsobenou přetěžováním končetin. Na závěr šetření uvedla jen čtvrtina z dotazovaných žen, že v současné době trpí zdravotními obtížemi pohybového aparátu.

Při realizaci výzkumu jsem se potýkala s problémy, které byly způsobeny vlivem ekonomické a výrobní krize, která se dotkla vybraného podniku v Olomouckém kraji v průběhu roku 2010. Měření lokální svalové zátěže mělo být původně realizováno v termínu do konce roku 2010, ale s ohledem na nedostatek práce a následné nucené snížení pracovní doby pracovníků, bylo měření lokální svalové zátěže skutečně

realizováno až v měsíci březnu roku 2011, kdy výroba již probíhala v plném původním rozsahu za běžných pracovních podmínek.

Na základě výzkumu, vyhodnocení rizika faktoru lokální svalové zátěže a studia platné legislativy a odborné literatury stanovují tuto hypotézu:

„S narůstajícím trendem výskytu profesionálních onemocnění končetin z přetížení spojeným s nezanedbatelným sociálním, ekonomickým a společenským dopadem těchto onemocnění je třeba zaměřit větší pozornost na soustavné vyhledávání, posouzení a vyhodnocení rizika faktoru lokální svalové zátěže při práci.“

6. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit riziko lokální svalové zátěže horních končetin při práci operátorek na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji a navrhnout vhodná preventivní opatření.

Domnívám se, že cíl této diplomové práce byl splněn.

Z výzkumu byla vyvozena hypotéza:

„S narůstajícím trendem výskytu profesionálních onemocnění končetin z přetížení spojeným s nezanedbatelným sociálním, ekonomickým a společenským dopadem těchto onemocnění je třeba zaměřit větší pozornost na soustavné vyhledávání, posouzení a vyhodnocení rizika faktoru lokální svalové zátěže při práci.“

V rámci výzkumné otázky č. 1 „Jsou dodrženy přípustné hodnoty stanovené v % F_{max} při práci operátorů?“ jsem na podkladě zhodnocení výsledků měření a jejich následného porovnání s platnou legislativou zjistila, že v žádné hodnocené pracovní směně pracovníků vykonávajících profesi operátorů nebyl překročen limit 30 % F_{max} stanovený pro celosměnový časově vážený průměr svalových sil při převážně dynamické zátěži svalstva horních končetin.

V rámci výzkumné otázky č. 2 „Jsou dodrženy hygienické limity stanovené pro počty pohybů při práci operátorů?“ jsem na podkladě zhodnocení výsledků měření včetně pořízeného videozáznamu a následného porovnání zjištěných hodnot s platnou legislativou zjistila, že průměrný počet pohybů ve vztahu k průměrným vynakládaným svalovým silám při práci operátorů překračuje povolený limit stanovený pro svalové skupiny horních končetin. Tento fakt je rozhodující skutečností pro zařazení prací operátorů do 3. rizikové kategorie z hlediska faktoru lokální svalové zátěže.

V rámci výzkumné otázky č. 3 „Jaká jsou vhodná preventivní opatření v případě rizika lokální svalové zátěže při práci montážního charakteru?“ jsem na podkladě studia odborné literatury a odborné konzultace na místně příslušné krajské hygienické stanici zjistila, že v případě, kdy není možné uplatnit technologická či technická preventivní opatření, je třeba se zaměřit především na organizační opatření a na další náhradní preventivní opatření. Prioritní význam má z hlediska působení faktoru lokální svalové

zátěže správný režim práce a odpočinku, kdy je vhodné zavést přestávky v průběhu výkonu práce. Velmi významný vliv má zavedení střídání pracovníků na různých pracovních operacích a nastavení vhodné rotace směn. Tvorba norem práce by se měla vždy opírat o fyziologická stanoviška. Velký preventivní význam má i kompletní a správně realizovaná pracovně-lékařská péče včetně všech preventivních lékařských prohlídek pracovníků.

Tato diplomová práce měla praktický význam pro vybraný podnik v Olomouckém kraji, který využil spolupráce při návrhu aktualizace kategorizace prací a po vzájemných konzultacích získal návrhy možných preventivních opatření.

Tuto diplomovou práci lze využít jako publikaci a dále ke zvýšení informovanosti o problematice rizika faktoru lokální svalové zátěže při práci.

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. BLÁHA, K., CIKRT, M. *Základy hodnocení zdravotních rizik*. Vyd. 1. Praha: Státní zdravotní ústav, 1996. 63 s. ISBN 80-7071-040-3.
2. BRÁCHA, J., MRÁZ, V. *Školení zaměstnanců o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. Vyd. 1. Brno: IVBP, 2002. 160 s.
3. BRHEL, P. *Problematika nemocí z povolání v praxi praktického lékaře*. [online]. *Medicína pro praxi*. Olomouc: Solen, 2006, č. 6, s. 264-267. ISSN 1803-5310. [cit. 2011-06-04]. Dostupné z: <<http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2006/06/02.pdf>>.
4. BRHEL, P., et al. *Pracovní lékařství I. díl*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1996. 101 s. ISBN 80-210-1468-7.
5. BRHEL, P., MANOUŠKOVÁ, M., HRNČÍŘ, E. *Pracovní lékařství: základy primární pracovně lékařské péče*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2005. 338 s. ISBN 80-7013-414-3.
6. BRHEL, P., VALKOVÁ, V. *Occupational disorders*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, 1997. 40 s. ISBN 80-210-1559-4.
7. BUCKLE, P. *Ergonomics and musculoskeletal disorders: overview*. [online]. *Occupational Medicine*. Oxford: Oxford University Press, 2005, č. 55, s. 164-167. ISSN 1471-8405. [cit. 2011-05-11]. Dostupné z: <<http://occmed.oxfordjournals.org/content/55/3/164.full.pdf>>.
8. CIKRT, M., MÁLEK, B. *Pracovní lékařství I.: hygiena práce*. Vyd. 1. Praha: CIVOP, 1995. 253 s. ISBN 80-900151-2-3.
9. CIKRT, M., MÁLEK, B. *Pracovní lékařství II.: nemoci z povolání*. Vyd. 1. Praha: CIVOP, 1996. 214 s. ISBN 80-900151-2-3.
10. ČERMÁK, J. *Bezpečnost práce*. Vyd. 1. Praha: Eurounion Praha, 2008. 710 s. ISBN 978-80-7317-071-4.

11. DOBŠÁK, P., SIEGLOVÁ, J., SVAČINOVÁ, H., et al. *Klinická fyziologie tělesné zátěže: vybrané kapitoly pro bakalářské studium fyzioterapie*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, 2009. 98 s. ISBN 978-80-210-4965-9.
12. *Doporučení Společnosti pracovního lékařství České lékařské společnosti J. E. Purkyně k pracovnělékařské péči / službě*. [online]. Praha: Společnost pracovního lékařství ČLS JEP, 2007. 9s. [cit. 2011-06-02]. Dostupné z: <http://www.pracovni-lekarstvi.cz/files/doporuceni_SPL_k_PLS_2007-05-25.doc>.
13. DUFEK, J. *Profesionální syndrom karpálního tunelu*. [online]. Neurologie pro praxi. Olomouc: Solen, 2006, č. 5, s. 254-256. ISSN 1803-5280. [cit. 2011-05-11]. Dostupné z: <<http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2006/05/06.pdf>>.
14. DYLEVSKÝ, I. *Základy funkční anatomie člověka*. Vyd. 1. Praha: MANUS, 2007. 194 s. ISBN 978-80-86571-00-3.
15. ERBAN, V. *Fyziologie práce a ergonomie*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. 83 s. ISBN 80-7083-767-5.
16. ERBAN, V. *Zdravotní, pracovně-hygienické, preventivní a sociálně-psychologické otázky a problémy v podnicích a v jiných provozech*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2007. 138 s. ISBN 978-80-7372-172-5.
17. FENCLOVÁ, Z., et al. *Nemoci z povolání v České republice 2010*. [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, duben 2011. 94 s. ISSN 1804/5960. [cit. 2011-06-01]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/Hlaseni_a_odhlaseni_2010.pdf>.
18. FENCLOVÁ, Z., URBAN, P., BRHEL, P. *Jak vypadal rok 2009 v České republice z pohledu hlášených profesionálních onemocnění*. Pracovní lékařství. Praha: ČLS JEP, červen 2010, roč. 62, č. 2, s. 74-78. ISSN 0032-6291.
19. FIALOVÁ, J., NAKLÁDALOVÁ, M. *Vybrané kapitoly z nemocí z povolání I*. Vyd. 1. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1997. 35 s. ISBN 80-7067-781-3.
20. GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2002. 240 s. ISBN 80-247-0226-6.

21. HANÁKOVÁ, E. *Práce a zdraví, rizikové faktory pracovního prostředí*. Vyd. 1. Praha: VÚBP, 2008. 108 s. ISBN 978-80-86973-07-4.
22. HLADKÝ, A., ŽIDKOVÁ, Z. *Metody hodnocení psychosociální pracovní zátěže: metodická příručka*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 1999. 78 s. ISBN 80-7184-890-5.
23. HLÁVKOVÁ, J., VALEČKOVÁ, A. *Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik*. [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007. 91 s. ISBN 978-80-7071-289-4. [cit. 2011-06-01]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/documents/cpl/pracovni_prostredi/Ergonomicke_checklisty_unor2008.pdf>.
24. HRNČÍŘ, E. *Správné chápání pojmu nemoc z povolání*. Pracovní lékařství. Praha: ČLS JEP, duben 2009, roč. 61, č. 1, s. 3-6. ISSN 0032-6291.
25. JANÁKOVÁ, A. *Abeceda bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. Vyd. 3. Olomouc: ANAG, 2004. 215 s. ISBN 80-7263-223-X.
26. JAŘABÁČ, K. *Krok za krokem v bezpečnosti a ochraně zdraví při práci s poznatky z praxe*. Vyd. 1. Ostrava: BEHYP, 2009. 86 s. ISBN 978-80-7225-303-6.
27. JIRÁK, Z., et al. *Fyziologie pro bakalářské studium na ZSF OU*. Vyd. 2. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 250 s. ISBN 978-80-7368-234-7.
28. JIRÁK, Z., VAŠINA, B., BUGŽA, M. *Fyziologie a psychologie práce*. Vyd. 2. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Fakulta zdravotnických studií, 2009. 158 s. ISBN 978-80-7368-610-9.
29. KADAŇKA, Z., DUFEK, J., HROMADA, J. *Standard elektrofyziologického vyšetření syndromu karpálního tunelu pro potřeby hlášení choroby z povolání*. [online]. Praha: Česká neurologická společnost ČLS JEP, 2005. [cit. 2011-04-29]. Dostupné z: <<http://www.czech-neuro.cz/index.php?act=detail&idTXT=4>>.
30. KELLER, O. *Elektromyografie*. Vyd. 1. Praha: TRITON, 1998. 108 s. ISBN 80-85875-60-8.

31. KELLER, O. *Obecná elektromyografie*. Vyd. 1. Praha: TRITON, 1999. 173 s. ISBN 80-7254-047-5.
32. KONVIČKOVÁ, S., VALENTA, J., MAREŠ, T. *Biomechanika svalstva člověka*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2007. 131 s. ISBN 978-80-01-03911-3.
33. KURČA, E. *Syndróm karpálneho tunela*. [online]. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie. Brno: Ambit Media, 2009, č. 6, s. 499-510. ISSN 1802-4041. [cit. 2011-05-08]. Dostupné z: <http://www.csmn.eu/pdf/nn_09_06_01.pdf>.
34. LIPŠOVÁ, V., VAVŘINOVÁ, J., ŠAMÁNEK, J. *Kritéria kvality podpory zdraví na pracovišti*. Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica. Vyd. 1. Praha: Státní zdravotní ústav, 2005, č. 2, 24 s. ISSN 0862-5956.
35. MALÝ, S., et al. *Prevence pracovních rizik: Díl I*. Vyd. 1. Praha: VÚBP, 2009. 118 s. ISBN 978-80-86973-76-0.
36. MOUREK, J. *Fyziologie – učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2005. 204 s. ISBN 80-247-1190-7.
37. MÜLLER, I. *Bolestivé syndromy pohybového ústrojí v ordinaci praktického lékaře*. Vyd. 2. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 116 s. ISBN 80-7013-415-1.
38. *Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, v platném znění.*
39. *Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.*
40. NAUŠ, A. *Vybrané kapitoly ze sociálního a pracovního lékařství*. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2000. 184 s. ISBN 80-7040-410-8.
41. PELCLOVÁ, D., et al. *Nemoci z povolání a intoxikace*. Vyd. 2. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2006. 207 s. ISBN 80-246-1183-X.
42. PROVAZNÍK, K., et al. *Manuál prevence v lékařské praxi: souborné vydání. IV. Prevence nepříznivého působení faktorů pracovního prostředí a pracovních procesů*. [CD-ROM]. Praha: Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta,

- Praha: Státní zdravotní ústav, 2003, 2004. [cit. 2011-05-01]. Adresář: /Manual souhrn-4.pdf.
43. PROVAZNÍK, K., et al. *Manuál prevence v lékařské praxi: souborné vydání. VII. Základy hodnocení zdravotních rizik.* [CD-ROM]. Praha: Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta, Praha: Státní zdravotní ústav, 2003, 2004. [cit. 2011-04-20]. Adresář: /Manual souhrn-7.pdf.
 44. PROVAZNÍK, K., et al. *Prevence v pracovním lékařství.* Vyd. 1. Praha: Nadace CINDI, 2010. 181 s. ISBN 978-80-7071-315-0.
 45. SHANAHAN, E. M., JEZUKAITIS, P. *Work related upper limb disorders.* [online]. Australian Family Physician. Melbourne: RACGP, prosinec 2006, vol. 35, no. 12, s. 946-950. ISSN 0300-8495. [cit. 2011-06-14]. Dostupné z: <<http://www.racgp.org.au/afp/200612/20061205shanahan.pdf>>.
 46. SMRČKA, M., VYBÍHAL, V., NĚMEC, M. *Syndrom karpálního tunelu.* [online]. Neurologie pro praxi. Olomouc: Solen, 2007, č. 4, s. 243-246. ISSN 1803-5280. [cit. 2011-05-14]. Dostupné z: <<http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/04/14.pdf>>.
 47. ŠAMÁNEK, J. *Kategorizace prací.* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007. [cit. 2011-05-13]. Dostupné z: <<http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/kategorizace-praci>>.
 48. ŠVÁBOVÁ, K., DLOUHÁ, B., LEBEDOVÁ, J. *Preventivní prohlídky pracovníků.* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2008. [cit. 2011-05-10]. Dostupné z: <<http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/preventivni-prohlidky-pracovniku-1>>.
 49. TUČEK, M., CIKRT, M., PELCLOVÁ, D. *Pracovní lékařství pro praxi: příručka s doporučenými standardy.* Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2005. 334 s. ISBN 80-247-0927-9.
 50. VELIKOVSKÝ, Z., ŘEPOVÁ, R. *Metody dozoru.* Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 93 s. ISBN 978-80-7040-943-5.

51. VOKURKA, M., HUGO, J., et al. *Praktický slovník medicíny*. Vyd. 6. Praha: Maxdorf, 2000. 490 s. ISBN 80-85912-38-4.
52. VOLF, J. *Metodiky hodnocení zdravotních rizik v hygienické službě*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2002. 74 s. ISBN 80-7042-336-6.
53. *Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění.*
54. *Workers' health: global plan of action: sixtieth World Health Assembly*. [online]. World Health Organization, WHA 60.26, květen 2007. 9 s. [cit. 2011-05-08]. Dostupné z: <http://www.who.int/occupational_health/WHO_health_assembly_en_web.pdf>
55. *Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders: Summary of Agency report*. [online]. Facts 5. European Agency for Safety and Health at Work, 2000. 2 s. [cit. 2011-06-08]. Dostupné z: <<http://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/5>>.
56. *Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, v platném znění.*
57. *Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění.*
58. *Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění.*
59. *Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně právní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění.*

Zkušební protokoly:

60. *Zkušební protokol o autorizovaném měření a posouzení lokální svalové zátěže č. 67/LSZ/2011.* Akreditovaná zkušební laboratoř, 2011, 20 s.
61. *Zkušební protokol o autorizovaném měření a posouzení lokální svalové zátěže č. 68/LSZ/2011.* Akreditovaná zkušební laboratoř, 2011, 18 s.
62. *Zkušební protokol o autorizovaném měření evid. č. I 8 – 39/2009: měření a posouzení lokální svalové zátěže.* Akreditovaná zkušební laboratoř, 2009, 12 s.

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| | |
|------------------|------------------------------|
| tzn. | to znamená |
| tzv. | tak zvaný |
| apod. | a podobně |
| ATP | adenosin-trifosfát |
| CP | kreatinfosfát |
| např. | například |
| MJ | megajoul |
| č. | číslo |
| Sb. | Sbírky |
| § | paragraf |
| F _{max} | maximální svalová síla |
| N | newton |
| EMG | elektromyografie |
| IEMG | integrovaná elektromyografie |
| PHK | pravá horní končetina |
| LHK | levá horní končetina |
| m. | musculus (sval) |
| LSZ | lokální svalová zátěž |

9. KLÍČOVÁ SLOVA

Hodnocení zdravotních rizik

Kategorizace prací

Lokální svalová zátěž

Profesionální onemocnění z přetížení

Elektromyografie

10. PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č. 1 Dotazník – subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci

Příloha č. 2 Fotodokumentace pořízená při účasti na měření

Příloha č. 1

Dotazník

Subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci

Dobrý den,

jmenuji se Klára Svobodová a jsem studentkou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulty, oboru Odborný pracovník v ochraně veřejného zdraví. V rámci zpracování diplomové práce na téma „Hodnocení rizik, prevence a podpora zdraví na pracovišti vybraného podniku v Olomouckém kraji“ si Vás dovoluji požádat o vyplnění krátkého anonymního dotazníku (zpracovaného na podkladě Ergonomických checklistů, zdroj 23) zaměřeného na Vaše subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při práci, kdy prosím vyplňte pouze identifikační údaje a poté zatrhněte vždy 1 pro Vás správnou a nejvíce výstižnou odpověď.

Předem Vám děkuji za Váš čas a Vaši pomoc při spolupráci.

Identifikační údaje:

Věk:

Lateralita: pravačka levačka

Doba zaměstnání v dané profesi: let

1. Cítíte únavu nebo bolest během práce nebo po práci?

Zaškrtněte prosím vždy jednu kolonku vystihující míru Vámi pociťované únavy a bolesti u každé části těla.

| | vůbec | mírnou | průměrnou | silnou |
|------------------|-------|--------|-----------|--------|
| Krk | | | | |
| Ramena | | | | |
| Horní část zad | | | | |
| Bederní část zad | | | | |
| Paže | | | | |
| Lokty | | | | |
| Předloktí | | | | |
| Zápěstí a ruce | | | | |

2. Jste spokojen/a s Vaší prací?

- velice spokojen/á
- spokojen/á
- nespokojen/á
- velice nespokojen/á

3. Jaké jsou vaše mimopracovní aktivity – převažující charakter?

- Sport a turistika
- Kultura
- Rekreace
- Zahrádkaření a kutilství

4. Máte nějaké obtíže pohybového aparátu v současné době?

- Ano
- Ne

Pokud jste odpověděl/a ano pokračujte prosím v dotazníku, pokud jste odpověděl/a ne děkuji Vám za Váš čas a spolupráci.

5. Léčíte se s těmito obtížemi?

- U lékaře
- Sám/sama
- Neléčím

Příloha č. 2

Fotodokumentace pořízená při účasti na měření











