

Model pro hodnocení rizikového faktoru lokální svalová zátěž u vybraných prací

Ing. Barbora Dombeková, Ph.D.

Teze disertační práce



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta managementu a ekonomiky

Teze disertační práce

Model pro hodnocení rizikového faktoru lokální svalová zátěž u vybraných prací

**Evaluation model for risk factor local muscular load
in selected works**

Autor: **Ing. Barbora Dombeková, Ph.D.**

Studijní program: P6208 / Ekonomika a management

Studijní obor: 6208V038 / Management a ekonomika

Školitel: doc. Ing. David Tuček, Ph.D.

Oponenti: prof. Ing. Jozef Sablik, CSc.
doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.

Zlín, červen 2018

© Barbora Dombeková

Vydala **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně** v edici **Doctoral Thesis Summary**.
Publikace byla vydána v roce 2018

Klíčová slova: ergonomie, lokální svalová zátěž, Repetitive Strain Injury, integrovaná elektromyografie, nemoci z povolání, syndrom karpálního tunelu, prevence.

Key words: ergonomics, local muscular load, Repetitive Strain Injury, integrated electromyography, occupational diseases, carpal tunnel syndrome, prevention.

Plná verze disertační práce je dostupná v Knihovně UTB ve Zlíně.

ISBN 978-80-7454-752-2

Abstrakt

Předkládaná disertační práce se zabývá lokální svalovou zátěží, jakožto významným rizikovým faktorem pracovního prostředí, který je již několik let považován za příčinu nejčastějších nemocí z povolání v České republice.

První část je tvořena literární rešerší zaměřenou na problematiku ergonomie, rizikových faktorů pracovního prostředí, problematiku lokální svalové zátěže, nemocí z povolání a jejich dopadů, a na význam prevence v oblasti ergonomie.

Druhá část práce charakterizuje cíle a metodiku výzkumu, jehož výsledky jsou prezentovány ve třetí části práce.

Třetí a poslední část disertační práce předkládá výsledky výzkumu o znalostech ergonomie a lokální svalové zátěže mezi firmami v České republice, o výsledcích, úrovně existence lokální svalové zátěže na zkoumaných pracovištích, dále předkládá kritéria, jak lokální svalovou zátěž na pracovišti identifikovat, řadu obecných efektivních opatření k jejímu snížení a přehled klíčových ukazatelů implementace nápravných opatření.

Stěžejní část práce pak představují výsledky analýzy úrovně lokální svalové zátěže u vybraných prací spolu s identifikací klíčových faktorů rizika a konkrétních návrhů na jejich snížení.

To vše je chápáno jako prevence vzniku zdravotních problémů a negativních dopadů s tím souvisejících (finančních, organizačních).

Abstract

The presented dissertation deals with local muscular load as a significant risk factor of the work environment which has been considered as the most frequent cause of occupational diseases in the Czech Republic for several years.

The first part consists of literary research focused on ergonomics, risk factors of the work environment, local muscular load, occupational diseases and their impacts and on the importance of prevention in the field of ergonomics.

The second part of the dissertation characterizes the research objectives and methodology, whose results are presented in the third part of the dissertation.

The third and final part of the dissertation presents the results of the research on the ergonomics awareness and local muscular load among companies in the Czech Republic, on the extent to which local muscular load is present at the examined workplaces, the criteria for identifying the local muscular load at the workplace, a number of general effective measures to reduce it and a list of key indicators for the implementation of corrective actions.

The main part of the dissertation are the results of analysis of the level of local muscle load on selected works together with the identification of key risk factors and concrete proposals to reduce them.

All is seen as a prevention of health problems and negative impacts associated with local muscular load (financial, organizational).

OBSAH

Úvod	5
1. Současný stav řešené problematiky	6
1.1 Vymezení ergonomie	6
1.2 Lokální svalová zátěž.....	8
1.3 Nemoci z povolání	9
2. Metodika disertační práce.....	10
2.1 Cíle disertační práce.....	10
2.2 Výzkumné otázky	11
2.3 Výzkumný proces	11
3. Výsledky výzkumu	12
4. Model hodnocení lokální svalové zátěže.....	13
4.1 Klíčové ukazatele přítomnosti LSZ na pracovišti	13
4.2 Hodnocení lokální svalové zátěže u vybraných prací.....	15
4.3 Nápravná opatření k eliminaci lokální svalové zátěže	29
4.4 Kritéria efektivní implementace ergonomických programů.....	31
5. Očekávané přínosy disertační práce	33
Závěr.....	34
Seznam použitých zdrojů	35
Příloha č. 1 – Seznam publikací autorky.....	38
Příloha č. 2 – Životopis autorky	39

Úvod

„Bez ergonomie nedokážeme vytvořit žádné pracovní prostředí tak, aby výsledek pracovní činnosti byl kvalitní, aby byl bezpečný a abychom byli schopní pro pracovníky zabezpečit takové pracovní prostředí, aby druhý den chodili rádi do práce a nepociťovali fyzickou ani psychickou zátěž, která jim hrozí.“

prof. Juraj Sinay

Zvyšující se nároky jsou charakteristickým rysem dnešní doby. Jedná se především o nároky na produktivitu práce, výkonnost, efektivitu, co nejvyšší kvalitu, kvalifikaci a podobně. Aby člověk – zaměstnanec byl schopen podávat výkony, jaké jsou po něm požadovány, je nutné vytvořit takové pracovní prostředí, které by těmto výkonům napomáhalo. Jde o pracovní prostředí, které by bylo v souladu s požadavky zaměstnance, ať už psychickými či fyzickými. Z důvodu stále důslednějšího hledání zmíněného souladu se do popředí zájmu dostává vědní disciplína zvaná ergonomie, která si mimo jiné klade za cíl eliminaci negativního vlivu pracovního prostředí na pracovníka.

Ačkoli se vznik této vědy, v podobě, jak ji známe dnes, datuje do 80. let 20. století (Chundela, 2005), je charakteristická neustálým vývojem a snahou „skloubit vyšší produktivitu práce s pracovní, psychickou a fyzickou pohodou pracovníků při pracovní činnosti“ (Nesládková, 2007).

Ruku v ruce s tlakem na zvyšování produktivity, výkonnosti či efektivity jde i trend snižování nákladů. Snaha o snižování nákladů se stala podstatnou a neustálou činností uvnitř všech procesů probíhajících na makroekonomické a mikroekonomické úrovni.

Jednou z příčin vzniku zdravotních problémů pracovníků a následných nákladů je vznik nemocí z povolání. Nemocí zapříčiněných nepříznivým působením škodlivých vlivů pracovního prostředí (Tuček, Cikrt, Pelclová, 2005), které se u pracovníků vyvinuly v důsledku výkonu práce.

Lokální svalová zátěž v České republice po dlouhé roky zaujímá první místo v příčině vzniku nemocí z povolání, především syndromu karpálního tunelu. Tato zátěž s sebou nese jak významné poškození pracovníkova zdraví a zkomplikování jeho dalšího profesního života, tak i hrozbu pro zaměstnavatele v podobě růstu finančních nákladů, komplikací při organizaci výroby či ztrátu dobrého jména. Proto musí být vyvinuta snaha, jak tuto zátěž identifikovat a snížit, v ideálním případě úplně eliminovat. Pokud možno ještě před vznikem zdravotních komplikací zaměstnance a následných negativních dopadů.

1. Současný stav řešené problematiky

1.1 Vymezení ergonomie

Mezinárodní ergonomická asociace definuje ergonomii jako vědní disciplínu zabývající se o porozumění vzájemné interakce mezi člověkem a dalšími prvky systému a využívající poznatky, metody, data a principy k optimalizaci lidské činnosti (IEA, 2015).

Ergonomie je považována za multidisciplinární obor, k jehož porozumění a schopnosti kvalifikovaně hodnotit pracoviště a následně implementovat ergonomická pravidla jsou nutné znalosti i z jiných vědních oborů. Zároveň lze ergonomii dělit do několika oblastí a zaměření. Ergonomie disponuje celou řadou podpůrných nástrojů, které lze pro její implementaci využít (checklisty, hodnotící metody, ergonomické softwary, klasifikační i výpočtové modely apod.). Ergonomie, její požadavky a doporučení jsou specifikovány řadou právních ustanovení. Jedná se o zákony, nařízení vlády, vyhlášky, směrnice či normy – ISO, ČSN, EN apod. Mezi nejznámější patří Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

Hlavním trendem (faktorem), udávajícím směr vývoji ergonomie je v současné době technologický pokrok a tlak. Demografické změny v průmyslově vyspělých zemích s sebou nesou řadu omezení, kterým musí firmy čelit – stárnoucí populace a stárnoucí pracovní síla; nedostatek pracovní síly; rostoucí trend zdravotních problémů a s tím spojených nemocí z povolání; požadavek na rovné pracovní podmínky pro všechny pracovníky apod.

I do oblasti ergonomie se dostává fenomén Industry 4.0. Především v podobě automatizace, digitalizace či robotizace. Automobilový průmysl je na špičce zájmu o robotiku (IFR, 2017). Dalším současným trendem ergonomie je tzv. participační ergonomie. Jedná se o koncept založený na aktivní spolupráci a součinnosti ze strany samotného pracovníka (Zalk, 2001).

V současné době firmy respektují a dodržují ergonomické zásady ze dvou hlavních důvodů. Tím prvním je nepopíratelně fakt, že tyto zásady vycházejí z legislativních nařízení daných zemí a národních či mezinárodních standardů. Druhým důvodem k dodržování ergonomických pravidel je řada pozitivních dopadů, které s sebou ergonomie nese. Jedná se o dosažení dvou základních cílů: sociální cíl (lidský blahobyt) a ekonomický cíl (celkový výkon systému) (Pavlovic-Veselinovic, 2014); dále je ergonomie vnímána jako prostředek k naplnění podnikových požadavků: maximum výstupu – minimum nákladů (Dul a Ceylan, 2010); jako výrazné zvýšení efektivity (Prokop, 2017); podpora zdraví pracovníků, zajištění bezpečného pracoviště a nalezení nejlepšího a nejméně

únavného způsobu výkonu požadované práce (Japan Ergonomics Society, 2014). Dále ergonomie snižuje náklady na pracovníky ve smyslu snížení jejich fluktuace při vytvoření vhodných pracovních podmínek. Stejně tak je ergonomie konkurenční výhodou firmy v boji o zaměstnance. (Prokop, 2017).

Klíčovou roli v problematice spojené s ergonomií hraje slovo **prevence**. Zajímat se o tuto problematiku a řešit dopady špatně ergonomicky nastaveného pracoviště ve chvíli vzniku zdravotního problému je zcela nedostačující. Podstatné je začlenění prevence a preventivních ergonomických programů do činností probíhajících na pracovištích tak, aby byly jejich nedělitelnou součástí. Důležitou činností je zde také designování pracoviště dle ergonomických pravidel již v jeho počátku, na což navazuje činnost neustálé optimalizace stavu na pracovišti, především míry rizik, které zde vznikají.

Během práce může být zaměstnanec vystaven řadě faktorů, se kterými se v běžném životě neseťkává, které na něj mohou mít negativní dopad a které mohou ohrozit jeho pracovní výkon a zdraví. Zaměstnanec má právo na ochranu svého zdraví. Jako nástroj zajištění této ochrany slouží mimo jiné tzv. **kategorizace prací**, která vychází z legislativních požadavků České republiky. Hlavním smyslem kategorizace prací je klasifikovat práce na základě expozic možným rizikovým faktorům a najít vhodná bezpečnostní opatření (Šamánek, 2007). Povinnost kategorizovat mají všechny firmy a nedodržení této povinnosti se může negativně promítnout v podobě sankcí ze stran kontrolních orgánů. Při kategorizaci prací rozlišujeme čtyři kategorie z pohledu míry rizika vznikajícího při výkonu dané práce (Motyčková, 2005): Do **kategorie první** se řadí práce, u kterých není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví. Do **kategorie druhé** se řadí práce, u kterých lze očekávat nepříznivý vliv na zdraví člověka, avšak jen výjimečně, především u citlivých jedinců. Do **kategorie třetí** se řadí práce, u kterých jsou překračovány hygienické limity. Během této práce je nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná opatření. Současně se sem řadí práce, při nichž se vyskytují opakovaně nemoci z povolání. Do **kategorie čtvrté** se řadí práce, u kterých je vysoké riziko ohrožení zdraví a které není možné vyloučit ani při používání ochranných opatření. Dle kategorizace prací rozlišujeme celkem 13 rizikových faktorů pracovního prostředí, které je nutné hodnotit.

Pracovní prostředí tedy hraje v pracovním procesu důležitou roli a je vnímáno jako jeden z determinantů zdravotního stavu pracovníků, který zároveň ovlivňuje kvalitu jejich práce, výkon a spokojenost (Becker, 1985), efektivitu pracovníků a míru stresu vznikajícího při práci (Hedge a kol., 1995), stejně tak psychiku pracovníka (Hernández-Fernaud, 2013) či míru jeho kreativity (Dul a Ceylan, 2010).

1.2 Lokální svalová zátěž

Lokální svalová zátěž patří do faktoru pracovního prostředí *fyzická zátěž*. Lokální svalovou zátěž můžeme definovat jako zvýšenou námahu jednoho svalu nebo určitých svalových skupin horních končetin. Název lokální svalová zátěž (dále jen LSZ) je synonymem pro dlouhodobou nadměrnou jednostrannou zátěž (DNJZ). Jedná se o zátěž malých svalových skupin předloktí (Česko, 2007), kdy dochází k zapojení prstů, dlaní, předloktí a loktů při výkonu dané práce. Zátěž se týká jak svalových (tj. svalů, šlach, šlachových úponů a šlachových pochev), tak i mimosvalových struktur (nervů, cév, kloubů apod.) od lokte až po konečky prstů (Jiráček, Bužga, Pektor, 2014). Dalším zaužívaným názvem pro tento druh zátěže, především v zahraniční literatuře a praxi je Repetitive Strain Injury (RSI), a lze se s ní setkat jak v pracovním, tak mimopracovním prostředí v důsledku dlouhodobě opakovaných pohybů horních končetin (Damany, Bellis, 2000). RSI mohou vzniknout v řadě částí těla a jsou výsledkem repetitivních pohybů jednoho nebo více částí těla v kombinaci s dalšími formami strukturální či fasciální zátěže (Butler, 1996).

LSZ patří mezi nejrozšířenější rizikové faktory pracovního prostředí a v současné době má největší podíl na výskytu nemocí z povolání (NzP) v České republice. Dlouhodobě nejrozšířenější NzP v České republice je syndrom karpálního tunelu právě z dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže (DNJZ). Syndrom karpálního tunelu patří mezi kompresivní neuropatie, při kterých dochází k dlouhodobému stlačení nervu a k následnému onemocnění nervového systému (Almusawi, 2015). V tomto případě k poškození středového nervu, jehož útlakem dojde k omezení inervace prstů a k následným zdravotním problémům.

V současné době je v České republice jediná uznaná a oficiální metoda pro měření LSZ metoda integrované elektromyografie (iEMG), tzv. EMG holterovského typu. Autorizované měření smí provádět pouze subjekty s platným osvědčením. Měření LSZ je poměrně finančně náročné.

Při hodnocení LSZ se zjišťují a posuzují vynakládané svalové síly, počty pohybů a pracovní polohy končetin v závislosti na rozsahu statické a dynamické složky práce při práci v průměrné osmihodinové směně (SOP č. 3, 2015). Elektrody umístěné na předloktí horních končetin snímají aktivitu elektrických potenciálů jednotlivých svalových skupin (flexory a extenzory předloktí obou horních končetin). Výstupem z EHG Holteru je průměrná svalová síla (% Fmax). Druhou veličinou potřebnou k hodnocení LSZ jsou počty pohybů horních končetin. Ty se odečítají (počítají) z videozáznamu pořízeného během měření v terénu. Následně se tyto dvě zjištěné hodnoty porovnají z hygienickými limity v nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění. Legislativa stanovuje průměrný počet pohybů za průměrnou osmihodinovou směnu při určité průměrné svalové síle. Pokud je tento limit překročen, měřená práce je zařazena do kategorie třetí – rizikové. Pro 12hodinovou směnu dochází k navýšení limitů.

Další z možností, jak lokální svalovou zátěž hodnotit je využití necertifikované metody měření pomocí ergonomického dataloggeru vyvinutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně, spolu s dalšími organizacemi. Toto zařízení bylo vyvinuto s cílem posílit prevenci úrazů a nemocí z povolání u pracovníků výrobních i nevýrobních podniků, které jsou z velké části zapříčiněny úžinovými syndromy (např. zmiňovaný syndrom karpálního tunelu). Toto zařízení slouží k měření sil článků prstů (tlaku jednotlivých prstů a dlaně) a je schopné měřit svalovou aktivitu nikoli na předloktí (tak jak je tomu u iEMG), ale přímo na ruce pracovníka, tedy na prstech a dlani. Počty pohybů jsou stejně jako u iEMG odečítány, tj. počítány z pořízeného videozáznamu.

1.3 Nemoci z povolání

V případě nemocí z povolání se jedná o taková onemocnění, která vznikla nepříznivým působením škodlivých vlivů pracovního prostředí (Tuček, Cikrt, Pelclová, 2005). Tedy o nemoci, které se u pracovníka vyvinuly v důsledku výkonu práce. Existuje řada možností, jak může nemoc z povolání vzniknout (bezprostředně; na základě opakovaného kontaktu; po několikaleté expozici apod.) Podle přílohy nařízení vlády č. 290/1995 Sb., v platném znění je v České republice definován seznam nemocí z povolání skládající se z následujících šesti kapitol:

- I – Nemoci z povolání způsobené chemickými látkami
- II – Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory
- III – Nemoci z povolání týkající se dýchacích cest
- IV – Nemoci z povolání kožní
- V – Nemoci z povolání přenosné a parazitární
- VI – Nemoci z povolání způsobené ostatními faktory a činiteli

Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory jsou nejpočetnější ze všech nemocí z povolání (dále jen NzP). V rámci této kapitoly nejvíce nemocí připadá na nemoci z povolání způsobené právě DNJZ, tj. LSZ.

Dopady vzniku nemocí z povolání postihují jak zaměstnance (bolestné a ztížení společenského uplatnění; ztráta na výdělku; náklady spojené s léčením apod.), tak zaměstnavatele (finanční náklady na odškodnění zaměstnance, náklady na výběr a zaučení nového pracovníka; organizační problémy se zajištěním výroby apod.).

2. Metodika disertační práce

Z provedené literární rešerše vyplývá, že ergonomie pozitivně ovlivňuje zdravotní stav zaměstnanců, kdy jejich zdravotní problémy pro firmy představují stále větší hrozbu (viz incidence nemocí z povolání). Nadměrná lokální svalová zátěž, patřící do rizikových faktorů fyzické zátěže, je jednou z hlavních příčin vzniku nemocí z povolání v České republice po řadu let. Přičemž vhodně nastavené pracovní prostředí může značně ovlivnit míru této zátěže.

2.1 Cíle disertační práce

Hlavní cíl

Hlavním cílem disertační práce je vytvořit model, pomocí kterého lze hodnotit a eliminovat rizikový faktor lokální svalová zátěž u vybraných prací (s cílem prevence vzniku nemocí z povolání, a s tím spojených zdravotních, finančních a organizačních komplikací).

Výsledek hodnocení na základě navrženého modelu nenahrazuje měření autorizovanou laboratoří. Nicméně lze tímto způsobem zjistit orientační rizikovitost u vybrané práce, implementovat nápravná opatření (tím míru rizika snížit) a následně nechat pracoviště proměřit autorizovanou laboratoří jako relevantní podklad pro kategorizaci prací v tomto faktoru (ovšem s lepšími výsledky než na samém začátku).

V návaznosti na hlavní cíl práce byly stanovené tyto **dílčí cíle**:

- Identifikovat úroveň ergonomie a povědomí o problematice lokální svalové zátěže v prostředí výrobních firem v České republice.
- Identifikovat míru výskytu rizika lokální svalové zátěže na vzorku pracovišť firem v České republice.
- Vytvořit přehled ukazatelů k identifikaci lokální svalové zátěže na pracovištích.
- Vytvořit seznam příkladových pracích, u kterých lze na základě analýzy autorizovaných protokolů stanovit úroveň lokální svalové zátěže spolu s klíčovými příčinami této zátěže.
- Vytvořit přehled nápravných opatření k eliminaci lokální svalové zátěže u vybraných prací, stejně tak seznam obecných opatření s širším využitím.
- Vytvořit přehled klíčových ukazatelů úspěchu při implementaci ergonomických programů v podniku pro zajištění efektivity a udržitelnosti.

2.2 Výzkumné otázky

Níže stanovené výzkumné otázky korespondují se stanovenými dílčími cíli výzkumu v rámci disertační práce. Odpovědi na tyto otázky pomohou naplnit stanovené dílčí cíle vedoucí k naplnění hlavního cíle práce. Výzkumné otázky jsou stanoveny následovně:

VO 1: Jaké jsou důvody implementace ergonomie a jejích kritérií na pracovištích v podnicích v České republice?

VO 2: Jaká je míra výskytu lokální svalové zátěže na pracovištích v České republice?

VO 3: Jak lze lokální svalovou zátěž na pracovištích identifikovat?

VO 4: Jaké jsou klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže u vybraných prací zjištěných na základě analýzy výsledků z měření lokální svalové zátěže?

VO 5: Jaká jsou efektivní nápravná opatření k eliminaci lokální svalové zátěže na pracovištích?

VO 6: Jaké jsou kritické faktory úspěchu pro implementaci ergonomických programů?

2.3 Výzkumný proces

Tvorba disertační práce byla rozdělena do několika etap. V první řadě byla definována oblast výzkumu. V druhé etapě byla provedena kritická literární rešerše. V třetí etapě byl stanoven hlavní cíl výzkumu a z něj vyplývající dílčí cíle, na což navazovalo definování výzkumných otázek a konkretizace metodiky výzkumu. Ve čtvrté etapě byl proveden sběr dat a jejich vyhodnocení. V poslední páté etapě byly kompletovány získané informace a tvořen samotný model pro hodnocení rizikového faktoru lokální svalová zátěž.

Pro sběr a vyhodnocení dat byly využity jak metody kvantitativního, tak kvalitativního výzkumu. V rámci kvantitativního výzkumu byla využita sekundární data ze Státního zdravotního ústavu, Praha, která byla dále analyzována a statisticky testována. Dále se jednalo o sběr a analýzu primárních dat z vlastní autorčina výzkumu, tj. měření LSZ jako podklad pro určení míry výskytu tohoto faktoru na pracovištích v České republice.

Klíčovou metodou kvalitativního výzkumu byla analýza dokumentů v podobě protokolů z měření LSZ. Dále se jednalo o dotazníkové šetření a o nestrukturované rozhovory se čtyřmi odborníky z oblasti ergonomie s cílem vytvořit přehled ukazatelů přítomnosti LSZ na pracovišti, efektivních

nápravných opatření k eliminaci LSZ a klíčových ukazatelů úspěchu ergonomických programů. Následně byly všechny poznatky zpracovány do modelu hodnocení LSZ u vybraných prací.

3. Výsledky výzkumu

K potvrzení relevantnosti zvoleného tématu byl realizován předvýzkum, na který následně navazoval hlavní výzkum. Předvýzkum v rámci disertační práce byl věnován incidenci nemocí z povolání (dále jen NzP) v letech 2002–2015 (analýza sekundárních dat ze Státního zdravotního ústavu, Praha), a dále analýze úrovně výskytu LSZ na náhodně vybraných pracovištích v České republice (prostřednictvím vlastního měření a hodnocení 81 pracovišť). Realizovaný předvýzkum poukázal na opodstatněnost zabývat se problematikou LSZ, kdy byl zjištěn rostoucí trend NzP zapříčiněných LSZ, stejně tak byla identifikována přítomnost LSZ u nadpoloviční většiny hodnocených pracovišť. Stejně tak byla zjištěna přítomnost kofaktorů majících podíl na vzniku LSZ (chlad, vibrace, útlak, nepříjemná pracovní poloha) u 24 z 81 pracovišť. Přičemž přítomnost kofaktorů je do určité míry ovlivnitelná (snížitelná) implementací ergonomických pravidel.

Na základě předvýzkumu byla zodpovězena výzkumná otázka číslo 2, a to: Jaká je míra výskytu lokální svalové zátěže na pracovištích v České republice.

Část výzkumu byla realizována prostřednictvím dotazníkového šetření. Cílem dotazníkového šetření bylo identifikovat povědomí respondentů o ergonomii, lokální svalové zátěži, o schopnosti tuto zátěž identifikovat a dále s ní pracovat tak, aby bylo docíleno její co nejvíce možné eliminace. Dále bylo cílem srovnat fakta zjištěná při literární rešerši se skutečným míněním respondentů apod.

Jednalo se o strukturovaný dotazník, distribuovaný elektronicky mezi kompetentní osoby bez ohledu na velikost a odvětví formy, ve které působí. Jelikož je oblast výzkumu poměrně specifická a k zodpovězení otázek bylo potřeba základních znalostí o tématu, jednalo se o záměrný výběr respondentů, kdy byla oslovena skupina lidí, kteří již v minulosti určitým způsobem přišli do kontaktu s ergonomií a lokální svalovou zátěží, a tedy věděli, co je obsahem dotazníku. Z oslovené skupiny 336 respondentů odpovědělo celkem 77 respondentů, kdy jeden dotazník nebyl kompletně vyplněn a byl ze zpracování vyřazen. Návratnost správně vyplněných dotazníků byla 23 %. Respondenti byli zastoupeni těmito profesemi:

- OZO v prevenci rizik, bezpečnostní technik – 35 responzí, tj. 48 %;
- Jednatel, ředitel, majitel firmy – 19 responzí, tj. 26 %;
- Personalista – 11 responzí, tj. 15,1 %;
- Průmyslový inženýr – 4 responze, tj. 5,5 %;
- Vedoucí výroby – 3 responze, tj. 4,1 %;

- Ergonom – 1 responze, tj. 1,3 %.

Z dotazníkové šetření vyšla řada závěrů, jako například, že ve firmách chybí lidé, kteří by se ergonomii věnovali naplno a byli pro ni patřičně erudovaní – ergonomie je vnímána pouze jako nějaký doplněk k dalším činnostem. V otázce přínosů ergonomie se respondenti shodovali na řadě pozitivních i negativních dopadů, které s sebou ergonomie a implementace jejích kritérií přináší.

Jako nejčastější důvod implementace ergonomie a vůbec důvod zájmu o pracovní prostředí uváděli respondenti níže uvedené. Zde byla nalezena odpověď na první výzkumnou otázku, a to: Jaké jsou důvody implementace ergonomie a jejích kritérií na pracovištích v podnicích v České republice.

- Součást plánování a přípravy nového pracoviště – 47 responzí, tj. 64,4 %
- Součást neustálého zlepšování – 44 responzí, tj. 60,3 %
- Vznik zdravotních problémů zaměstnanců – 42 responzí, tj. 57,5 %
- Z povinnosti, na základě zkušenosti s KHS či IP – 29 responzí, tj. 39,7 %
- Součást poradenství v oblasti PLS – 10 responzí, tj. 13,7 %
- Touto problematikou se nezabývají – 3 responze, tj. 4,1 %
- Požadavek na vyšší efektivitu ve výrobě – 2 responzí, tj. 2,7 %

Příležitosti, při kterých se respondenti s LSZ setkali jsou:

- Při hodnocení pracoviště jako podklad pro KAPR – 63 responzí, tj. 86,3 %;
- Při šetření podezření na vznik NzP – 34 responzí, tj. 46,6 %;
- Při dohledu na pracovišti v návaznosti na PLS – 26 responzí. 35,6 %;
- Při hodnocení pracoviště pro interní účely firmy – 20 responzí, tj. 27,4 %;
- Na vzdělávacím semináři, školení - 20 responzí, tj. 27,4 %;
- Požadavek ze strany KHS – 3 responze, tj. 4,1 %.

4. Model hodnocení lokální svalové zátěže

Jako syntéza všech provedených výzkumů byl vytvořen výsledný model disertační práce, který se skládá ze čtyř částí:

- Identifikace rizika LSZ na pracovištích.
- Určení míry rizika a klíčových příčin této zátěže u vybraných prací.
- Efektivní opatření k eliminaci LSZ.
- Kritéria implementace ergonomických programů.

4.1 Klíčové ukazatele přítomnosti LSZ na pracovišti

Dotazníkové šetření ukázalo, že velká část respondentů nedokáže na pracovišti lokální svalovou zátěž identifikovat a není si tedy jisto její přítomností. Ve většině případů na její existenci poukáže až místně příslušná krajská hygienická stanice

vyžadující její proměření jako podklad pro kategorizaci prací. Čas k doložení výsledků z měření je v tomto případě omezený a nezbyvá příliš mnoho prostoru na její eliminaci a podobně.

Proto je první části vytvořeného modelu kapitola představující klíčové ukazatele přítomnosti lokální svalové zátěže tak, aby byla možná její včasná identifikace s následnou patřičnou pozorností. Jedná se o následující ukazatele:

- hledisko **dlouhodobosti** představuje poměrně dlouhou dobu poškozování svalových struktur, která vylučuje úrazový mechanismus;
- hledisko **jednostrannosti a nadměrnosti**, kdy jsou tato kritéria posuzována vždy ve vzájemné souvislosti a vypovídají o poměru vynakládaných sil k jejich časovému průběhu z hlediska zátěže stejných anatomických struktur (Šplíchalová, 2014);
- hledisko **monotonie** nejen ve formě monotónní zátěže stejných anatomických struktur, ale také z hlediska monotonie pracovních operací (postupů);
- **vnucené tempo** na pracovišti (tempo si pracovník nevolí sám, je nutné podřízení se rytmu strojového mechanismu, úkoly či rytmu jiného pracovníka);
- vykonávané **repetitivní pohyby** horními končetinami;
- práce vyžadující **četné pohyby** prstů nebo rukou;
- používání **ručních pracovních nástrojů** emitujících vibrace;
- **přítomnost kofaktorů**, tedy faktorů, které mohou nepříznivě ovlivnit následek zvýšené lokální svalové zátěže. Jedná se především o horní končetiny v nevhodných pracovních polohách, chlad, vibrace, útlak v zápěstí, nevhodná ergonomie pracovního místa;
- **minimální zátěž kardiiovaskulárního systému**, která se vyskytuje při zvýšeném energetickém výdeji a při manipulaci s břemeny s vyššími hmotnostmi;
- **minimální ruční manipulace s břemeny**;
- manipulace břemeny převážně **horními končetinami** bez většinového zapojení trupu;
- **zhoršené úchopové vlastnosti** ručně manipulovaného břemene, které je například kluzké, má ostré hrany úchopu apod.;
- **mimoprofesionální expozice** v době osobního volna pracovníka, kdy se však tyto činnosti nezohledňují při šetření nemoci z povolání nebo při šetření nemoci z povolání.

Ovlivňujícím faktorem pro riziko vzniku nemoci z povolání jsou také takzvané rizikové skupiny pracovní populace:

- ženy v menopauze a ženy po návratu z rodičovské dovolené, kdy u této skupiny je zaznamenán velký podíl hormonálních změn;
- stárnoucí populace, kdy u této skupiny dochází k určité míře opotřebení a horší snášenlivosti zátěže apod.

Prostřednictvím syntézy dotazníkového šetření, nestrukturovaných rozhovorů, vlastních autorčiny zkušeností s touto problematikou a provedené literární rešerše byla zodpovězena výzkumná otázka č. 3, a to: Jak lze lokální svalovou zátěž na pracovištích identifikovat.

4.2 Hodnocení lokální svalové zátěže u vybraných prací

Stěžejním výsledkem disertační práce bylo hodnocení rizikového faktoru – lokální svalová zátěž u vybraných prací. Bylo vybráno celkem 15 prací se kterými se lze běžně setkat v podnicích v České republice. Tyto práce byly vybrány na základě konzultace s doktorkou Janou Hlávkovou, vedoucí Národního referenčního pracoviště pro fyziologii a psychofyziologii práce na Státním zdravotním ústavu, Praha, které jak již bylo zmíněno disponuje komplexní statistikou za Českou republikou, stojí v centru sběru dat a tvorby statistiky o nemocech z povolání, problematických pracích apod. Zároveň se velkou mírou podílí na realizacích autorizovaných měření lokální svalové zátěže v České republice, stejně tak na uznávání nemocí z povolání apod. Jedná se tak o dostatečně reliabilní zdroj tohoto typu informací a proto je právě tento výběr těchto 15 typu prací použit v disertační práci. Tyto pozice byly zároveň vybrány s ohledem na četnost měření, kdy tyto práce jsou poměrně často proměřovány z hlediska přítomnosti rizikového faktoru – lokální svalová zátěž, a snahou o pokrytí všech typů nejvíce problémových pracovišť v České republice. Prezentací, jak tyto práce z pohledu LSZ průměrně vycházejí, co jsou kritické ukazatele přítomnosti LSZ a jak ji eliminovat může dojít ke snížení nutnosti požadavků ze strany KHS měřit tato pracoviště (výrazná finanční úspora pro zaměstnavatele), stejně tak ke snížení zátěže na pracovištích díky navrženým zlepšovacím návrhům.

Mezi vybranými pracemi jsou: dělník v obuvnické výrobě; montážní a pomocný pracovník v elektrotechnice; pracovník bourárny (řezník); svářeč – zámečnický; šička; dělník ve stavebnictví; chovatel a ošetřovatel skotu (dojička); kuchař; pracovník ve slévárenství; pekař; lakýrník; pokladník; pracovník v administrativě; operátor v automobilovém průmyslu; operátor v potravinářském průmyslu.

Výsledky hodnocení LSZ u vybraných prací byly získány dvojím způsobem – vlastní realizací měření autorky práce ve spolupráci s autorizovanou laboratoří PREVENTADO s.r.o. se sídlem ve Zlíně, a poskytnutím protokolů z autorizovaných měření spolupracujícím subjektem, tedy MUDr. Janou Hlávkovou ze Státního zdravotního ústavu, Praha. Celkem bylo analyzováno měření u 560 pracovníků, tj. 280 autorizovaných protokolů. Pro každou práci bylo tedy analyzováno přibližně měření na 40 pracovnících. V případě práce pracovník v administrativě to bylo méně z důvodu nedostatku protokolů.


Počet 40 analyzovaných měření byl stanoven jako dostačující s ohledem na skutečnost, že se nejedná o snahu o zobecnění výsledku na celou skupinu jednotlivých prací v České republice, pouze o poukázání na přítomnost rizika a předložení návodu k jeho eliminaci (jak již bylo zmíněno).

Ve vybraných protokolech byla zjišťována a kolektivizována řada informací.

Ve snaze autorky práce, aby nedošlo pouze ke konstatování zjištěného stavu zátěže u jednotlivých prací, byly dále vytipovány kritické faktory přítomnosti rizikového faktoru lokální svalová zátěž u jednotlivých prací. Pro vyšší účinnost a využití modelu byla v závislosti na vytipované faktory rizika představena i efektivní nápravná opatření k jeho eliminaci, z čehož plyne snížení zdravotního zatížení pracovníků a snížení komplikací (finančních, organizačních apod.) pro zaměstnavatele.

Veškeré informace o vybraných pracích byly kolektivizovány ve formě přehledné tabulky – „karty práce“, ve které jsou zjištěné informace stručně a přehledně uvedeny, popřípadě graficky vyjádřeny. Každá karta práce je vypracována také v návaznosti na národní soustavu povolání (NSP, 2017), obsahuje tedy i dostupné informace o potřebné kvalifikační úrovni, odborném směru, alternativních názvech či výši průměrné mzdy (v roce 2016, kdy rok 2017 v době tvorby disertační práce k dispozici). Stejně tak je součástí jedna volná nevyplněná karta s instrukcemi k vyplnění, aby ji bylo možné využít pro jakoukoli práci, která není zahrnuta ve vybraných pracích.

Z důvodu omezeného počtu stran této publikace je zde prezentováno pouze 6 vypracovaných karet. Kompletní model je součástí disertační práce autorky. Prostřednictvím těchto karet byla zodpovězena výzkumná otázka č. 4: Jaké jsou klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže u vybraných prací zjištěných na základě analýzy výsledků z měření lokální svalové zátěže?

PRÁCE (POVOLÁNÍ):	PRACOVNÍK BOURÁRNY (ŘEZNÍK)			
Převažující kategorie lokální svalové zátěže:	KATEGORIE 3			
Kvalifikační úroveň:	Střední vzdělání s výučním listem			
Odborný směr:	Potravinařství a krmivářství			
Alternativní názvy:	Řezník bourač, zpracovatel masa a drůbeže, řezník-uzenář			
Základní charakteristika práce:	Práce bourače masa je uzpůsobena druhu hospodářské zvěře, kdy nejčastějším zpracovaným produktem je vepřové, drůbeží a hovězí maso. Ostatní typy masa jsou v minoritě. Po porážce je maso, vnitřnosti atd. postupně čištěno, bouráno – porcováno, klasifikováno, váženo a baleno. Práce je spojena s manuálním (nožem), případně pilovým bouráním, s manipulací s masem a přepravkami. K dalším činnostem patří i broušení nože, příprava masa (většinou zavěšeno na háku), strojním oddělením kůže a tuku, administrativou, úklidem atd. Tato práce je převážně prováděna ve výrobě nebo i na prodejně. Průměrná hrubá mzda v roce 2016 činila 26 630 Kč (v závislosti na přesčasech).			
Zkoumaný vzorek práce:	Měření byli převážně pracovníci bourárny, jak ve velkých, tak středně malých podnicích. Zastoupeni také byli pracovníci vykošťování kuřat vč. balení a řezníci pracující na prodejnách obchodních řetězců.			
Práce normována:	Převážně ANO		Práci vykonávají:	Převážně muži
Běžná pracovní doba (hodin):	7,5-8,0	Běžné přestávky (minut):	Přestávka na jídlo a oddech:	30-60
			Bezpečnostní přestávky:	0
Psychická zátěž:	1směnný provoz	Převážně nemonotónní	Spíše nevnucené pracovní tempo	
Základní pracovní poloha:	Stoj, chůze	Ručně manipulovaná břemena (kg):	Stoj, chůze:	1-30
			Sed:	1

PRÁCE (POVOLÁNÍ):

PRACOVNÍK BOURÁRNÝ (ŘEZNÍK)

Převažující kategorie práce pro faktor fyzická zátěž – lokální svalová zátěž:

KATEGORIE 3

Pravá horní končetina		Levá horní končetina		Pravá horní končetina	Levá horní končetina
Počet pohybů rukou a předloktí (osa y)					
28 000		20 200			
Svalové síly svalů předloktí (% Fmax) (osa x)					
Extenzory	Flexory	Extenzory	Flexory		
14,7	15,9	14,4	14,5		
<p><i>Poznámky: U měřených prací se ze 45 % vyskytovaly opakované svalové úkony nad 70 % Fmax</i></p> <p>— Hygienický limit ○ Extenzory předloktí ● Flexory předloktí</p>					

Klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže:

Statické držení nože	Repetitivní pohyby	Manipulace	Kofaktory	Ruční podíl práce
Držení nože dle typu bourání. Statické držení nože snižuje prokrvenost zatížených svalů předloktí dané ruky.	Jsou nejvíce dominantní u vykošťování kuřat, nicméně u řezníka jsou také velmi časté.	Častá manipulace s břemeny (přetáčení masa, přenášení přepravek) zhoršuje přetěžování svalů HKK vč. celé páteře.	Nízká teplota působí negativně na prokrvení tkání, což se ve spojení se statickou zátěží projeví na NzP HKK.	Vzhledem k odlišným typům, velikostem apod. masa, se dosud běžně nepoužívá automatizace při zpracování masa.

Opatření přispívající ke snížení rizika lokální svalové zátěže:

Střídání rukou, ergonomicky vyhovující rukojeť nože, správné nastavení KAPR.	Střídání pracovníků na lince dle stanoveného systému, relaxační cvičení vč. bezpeč. přestávek .	Využívání balancérů na pily, válečkové dopravníky, posuvné háky, manipulátory, skluzné rampy ad.	Prohřívání celého těla vč. rukou, vhodné OOPP proti chladu (velké klouby, ruce, krční páteř).	Sledování celosvět. novinek v oblasti automatizace, zlepšovateľské návrhy.
--	---	--	---	--

PRÁCE (POVOLÁNÍ):		SVÁŘEČ – ZÁMEČNÍK	
Převažující kategorie lokální svalové zátěže:		KATEGORIE 2	
Kvalifikační úroveň:	Střední vzdělání s výučním listem		
Odborný směr:	Strojírenství a automobilový průmysl		
Alternativní názvy:	Svářeč, welder, kotlář, strojní zámečník, palič		
Základní charakteristika práce:	Pracovník si dle projektové dokumentace připraví materiál, který si buď částečně nakrátí (autogen, pásová pila, strojní lis apod.) nebo jej má většinou již připravený. Dle dokumentace sestaví jednotlivé díly k sobě, provede bodování a po přeměření jej svaří. Svařování provádí většinou v několika vrstvách, kdy začištění sváru provádí úhlovou bruskou. Pro práci používá různé typy svařovacích souprav. Práce svářeče je buď zakázková, případně se provádí v sériových sestavách, pro které se využívají různé přípravky pro sestavení dílů. Průměrná hrubá mzda v roce 2016 činila 24 089 Kč.		
Zkoumaný vzorek práce:	Měřené práce více zohledňují práci v nesériových zakázkách. Kle svařování se používají především svařovací soupravy s ochranou atmosférou, méně však TIG nebo elektrických oblouk. Významnou část směny u většiny prací tvoří broušení sváru úhlovou bruskou.		
Práce normována:	Převážně nenormována	Práci vykonávají:	Muži
Běžná pracovní doba (hodin):	7,5	Běžné přestávky (minut):	Přestávka na jídlo a oddech: 30
			Bezpečnostní přestávky: 0
Psychická zátěž:	1směnný provoz	Nemonotónní	Bez vnuceného pracovního tempo
Základní pracovní poloha:	Stoj, chůze	Ručně manipulovaná břemena (kg):	Stoj, chůze: 0,5-30
			Sed: 1-3

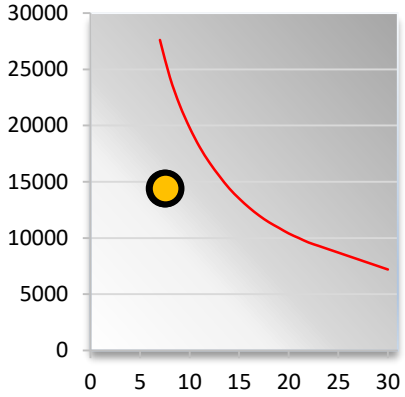
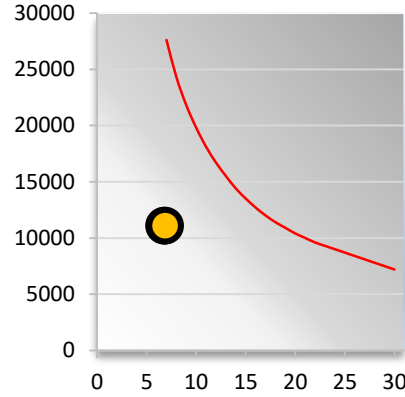


PRÁCE (POVOLÁNÍ):

SVÁŘEČ – ZÁMEČNÍK

Převažující kategorie práce pro faktor fyzická zátěž – lokální svalová zátěž:

KATEGORIE 2

Pravá horní končetina		Levá horní končetina		Pravá horní končetina	Levá horní končetina
Počet pohybů rukou a předloktí (osa y)					
14 400		11 100			
Svalové síly svalů předloktí (% Fmax) (osa x)					
Extenzory	Flexory	Extenzory	Flexory		
7,5	7,6	6,8	6,9		
<i>Poznámky: U 20 % měřených prací se vyskytovaly svalové úkony nad 70 % Fmax a u 5 % byla celosměnová převaha statické zátěže.</i>					
<p>— Hygienický limit ○ Extenzory předloktí ● Flexory předloktí</p>					

Klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže:

Práce s bruskou	Statická zátěž	Vibrace na ruce	Pracovní poloha	Manipulace s díly
Významným faktorem pro vysokou četnost pohybů je práce s úhlovou bruskou.	Tvoří cca 1/3 směny (svařování), je nežádoucí pro nižší prokrvenost tkání a tím rychlejší únavu.	Vibrace zhoršují poškození nervu medianu (mikrotraumata) společně s LSZ a chladem.	Nevhodná poloha krční páteře poškozuje kořenové nervy (pl. brachialis) HKK (zhoršení motoriky, citlivosti).	Časovým tlakem pracovníci nepoužívají předepsané manipul. prostředky pro břemena.

Opatření přispívající ke snížení rizika lokální svalové zátěže:

Provádět dlouhé a pomalé pohyby při broušení, eliminovat broušení při práci.	Při delším souvislém svařování zařadit krátké přestávky spojené s dynamickou ruční činností.	Používat brusky a kotouče s nízkým indexem vibrací přenášených na ruce, antivibrační rukavice.	Používat manipulační stoly, zavěšení dílů na manipulátoru, sedáky, měnit polohy sed/stoj, cvičení páteře.	Nákup vhodné manipulační techniky, školení BOZP, důsledná kontrola nadřízenými.
--	--	--	---	---

PRÁCE (POVOLÁNÍ):	ŠIČKA			
Převažující kategorie lokální svalové zátěže:	KATEGORIE 3			
Kvalifikační úroveň:	Střední vzdělání, střední vzdělání s výučním listem			
Odborný směr:	Textilní a oděvní výroba			
Alternativní názvy:	Švadlena, šička oděvních výrobků, šička kusových výrobků			
Základní charakteristika práce:	Práce šičky je spojená s používáním šicího stroje. Přípravu dílů zajišťují jiní pracovníci a úkolem šičky je tyto textilie strojně spojit švem. Práce je vykonávána převážně v sedě, jednotlivé díly má vedle sebe, skládá je do již sešitých dílů, může měnit nastavení nebo typ stroje během své práce a většinou provádí jen úsekové šití oděvů. Pro šití menších dílů, např. rukavic, šička většinou používá praktiky sériových výrob (šije vždy jednotlivé části a následně další). Součástí práce je odstříhávání, párání, výměna nití, úklid, administrativa, může být i žehlení, kontrola kvality atp. Průměrná hrubá mzda v r. 2016 činila 13 418 Kč.			
Zkoumaný vzorek práce:	Převažuje šití oděvní konfekce, dále je zastoupena práce pro automobilový, nábytkářský a zdravotnických průmysl. U měřených prací je charakteristické šití v krátkých intervalech menších částí výrobků, které provádí (posunují textilií) oběma rukama.			
Práce normována:	Spíše ANO		Práci vykonávají:	Ženy
Běžná pracovní doba (hodin):	7,5-8,0	Běžné přestávky (minut):	Přestávka na jídlo a oddech:	30-45
			Bezpečnostní přestávky:	0
Psychická zátěž:	1směnný provoz	Převážně nemonotónní	Nevnucené pracovní tempo	
Základní pracovní poloha:	Sed	Ručně manipulovaná břemena (kg):	Stoj, chůze:	1-10
			Sed:	0,1-3,0

PRÁCE (POVOLÁNÍ):
ŠÍČKA
Převažující kategorie práce pro faktor fyzická zátěž – lokální svalová zátěž:
KATEGORIE 3

Pravá horní končetina		Levá horní končetina		Pravá horní končetina	Levá horní končetina
Počet pohybů rukou a předloktí (osa y)					
22 300		20 800			
Svalové síly svalů předloktí (% Fmax) (osa x)					
Extenzory	Flexory	Extenzory	Flexory		
9,7	10,1	10,0	9,8		
<i>Poznámky: U měřených prací se nevyskytovaly svalové úkony nad 70 % Fmax</i>					

Klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže:

Četnost pohybů	Pohybová monotonie	Krční páteř	Ergonomie	Technické vybavení
Šití je prováděno krátkými opakovanými pohyby při posunu textilie, což zvyšuje četnost pohybů HKK.	Především v automobilu je při šití častá přítomnost krátkodobé monotónní činnosti na zpracovanou část kusu.	Malou vzdáleností oka od stehu dochází ke strnulému předsunutí krční páteře a následným komplikacím pohybového aparátu.	Většina pracovišť disponuje staršími typy stolů, nevhodnými sedáky, malým rozměrem pracovní desky, špatnými ovladači apod.	Mnoho šicích strojů se přeprodává, chybí finanční prostředky k modernizaci zařízení, což komplikuje samotný výkon práce.

Opatření přispívající ke snížení rizika lokální svalové zátěže:

Správný pracovní postup delšího a plynulého posunu textilie po stole, strojní posun látky.	Střídat činnosti a materiály (různé stroje, žehlení, kontrola apod.), upřednostňovat zdatnější osoby pro těžší materiály.	Polohovatelný šicí stůl pro práci sed/stoj, cvičení ramen a krční páteře, střídání pozic.	Zaoblené, měkké okraje stolů (eliminace útlaku), delší pracovní stůl, ergonomická židle, mobilní ovladačí pedály.	Automatický odstřih nitě, kvalitní stroje bez záseků nití, ostré nůžky, lehčí žehličky, textilní pila.
--	---	---	---	--

PRÁCE (POVOLÁNÍ):		LAKÝRNÍK	
Převažující kategorie lokální svalové zátěže:		KATEGORIE 3	
Kvalifikační úroveň:	Střední vzdělání s výučním listem		
Odborný směr:	Strojírenství a automobilový průmysl		
Alternativní názvy:	Pracovník lakovny, obsluha tryskací kabiny, tryskač		
Základní charakteristika práce:	<p>Práce lakýrníka se v posledním desetiletí začala díky technologií významně měnit, a to vzhledem k tomu, že se začaly nahrazovat syntetické barvy vodními barvami, a především práškovými barvami. To s sebou nese i změnu technologie včetně nanášení barvy na materiál. Přesto zůstává práce lakýrníka podobná ve smyslu držení lakovací pistole dominantní končetinou. V případě práškové barvy již tak nedochází k držení lakovací pistole s nádobkou na barvu, případně není pistol obtěžkána těžšími tlakovými hadicemi. Práce lakýrníka je v mnoha firmách spojená se střídáním práce v tryskací kabině a přípravou (zaslepení, oblepení papírovou páskou, navěšování apod.) materiálu k lakování. Průměrná hrubá mzda v roce 2016 činila 24 847 Kč.</p>		
Zkoumaný vzorek práce:	<p>Postihuje především strojírenské odvětví a z části nábytkářský průmysl. Převažuje lakování s tekutou barvou z menší části i obsluhou tryskače v tryskací kabině, která je součástí lakování. Zmiňované přípravné práce jsou součástí zkoumaného vzorku. Práce lakýrníka je měřena v drtivé části u mužů, převážně pro zakázkovou výrobu.</p>		
Práce normována:	Převážně není normována		Práci vykonávají: Převážně muži
Běžná pracovní doba (hodin):	7,5	Běžné přestávky (minut):	Přestávka na jídlo a oddech: 30-45
			Bezpečnostní přestávky: 0-15
Psychická zátěž:	1-2směnný provoz	Nemonotónní	Bez vnuceného tempa
Základní pracovní poloha:	Stoj, chůze, předklon trupu	Ručně manipulovaná břemena (kg):	Stoj, chůze: 1-30
			Sed: 0



PRÁCE (POVOLÁNÍ):

LAKÝRNÍK

Převažující kategorie práce pro faktor fyzická zátěž – lokální svalová zátěž:

KATEGORIE 3

Pravá horní končetina		Levá horní končetina		Pravá horní končetina	Levá horní končetina
Počet pohybů rukou a předloktí (osa y)					
22 850		11 800			
Svalové síly svalů předloktí (% Fmax) (osa x)					
Extenzory	Flexory	Extenzory	Flexory		
10,3	9,9	7,7	7,8		
<i>Poznámky: U měřených prací se nevyskytovaly svalové úkony nad 70 % Fmax</i>					

Klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže:

Repetitivní pohyby	Statická zátěž	Nevhodná poloha
Lakování (vč. ofukování stlačeným vzduchem) je spojeno s opakovanými pohyby v zápěstí, lokti a rameni. Čím členitější materiál, tím více přibývá pohybů končetin.	Při držení pistole jsou klouby horní končetiny v dynamické poloze. Přesto jsou prsty (kromě druhého prstu) v izometrické i izotonické kontrakci čímž dochází ke sníženému dokrvení tkání a vzniku nejen únavy.	Přetížené je především rameno (vzpažení nad 60°), spojené s izotonickou kontrakcí (vznik impingement syndromu).

Opatření přispívající ke snížení rizika lokální svalové zátěže:

Střídání pravé a levé ruky, preference dlouhých a plynulých pohybů během lakování, robotizace lakování. Střídání lakování s jinými operacemi. Zaškolení správným pracovním postupem.	Odlehčené stříkací pistole, střídání horních končetin, lehké ovládání spouště pitole. Střídání lakování s jinými operacemi. Autonomní rehabilitační cvičení v průběhu směny.	Závěsná zařízení (nastavení pracovní roviny), natáčecí manipulátory, otočné stojany, střídání končetin a pozic.
--	--	---

PRÁCE (POVOLÁNÍ):		POKLADNÍ	
Převažující kategorie lokální svalové zátěže:		KATEGORIE 3	
Kvalifikační úroveň:	Střední vzdělání s výučním listem		
Odborný směr:	Obchod a marketing		
Alternativní názvy:	Pokladník v obchodě, Cashier		
Základní charakteristika práce:	Práce pokladních je dominantou supermarketů s diskontním prodejem. Práce pokladních spočívá především v práci u pokladny a částečně i v doplňování zboží apod. K pracovníkovi po dopravním pásu je přivedeno zboží na pásu, které v drtivé většině načte pomocí EAN kódu do systému, případně jej pomocí číselného kódu ručně zadá do systému (klávesnice, dotykový display). Součástí prodeje je i manipulace s hotovostí i bezpeněžní styk. Práci na pokladně provádí vsedě či vstoje. Ostatní pracovní náplní je doplňování běžného zboží, práce na lahvárně apod. Průměrná hrubá mzda v r. 2016 činila 19 900 Kč.		
Zkoumaný vzorek práce:	Práce pokladní ve zkoumaném vzorku byla měřena celorepublikově, pouze na ženách, ve středně velkých a velkých prodejnách. Většina pracovníc 6 hodin pracuje u pokladny a zbývající část směny provádí doplňování zboží apod. Měřeny byly průměrné směny.		
Práce normována:	Není normována		Práci vykonávají: Převážně ženy
Běžná pracovní doba (hodin):	6,5-11,0	Běžné přestávky (minut):	Přestávka na jídlo a oddech: 30-60
			Bezpečnostní přestávky: 0
Psychická zátěž:	1-2směnný provoz	Nemonotonní	Bez vnuceného tempa
Základní pracovní poloha:	Sed, stoj	Ručně manipulovaná břemena (kg):	Stoj, chůze: 15
			Sed: 3



PRÁCE (POVOLÁNÍ):

POKLADNÍ

Převažující kategorie práce pro faktor fyzická zátěž – lokální svalová zátěž:

KATEGORIE 3


Pravá horní končetina		Levá horní končetina		Pravá horní končetina	Levá horní končetina
Počet pohybů rukou a předloktí (osa y)					
23 600		15 900			
Svalové síly svalů předloktí (% Fmax) (osa x)					
Extenzory	Flexory	Extenzory	Flexory		
8,9	7,4	6,7	7,1		
<p><i>Poznámky: U měřených prací se nevyskytovaly svalové úkony nad 70 % Fmax</i></p> <p>— Hygienický limit ○ Extenzory předloktí ● Flexory předloktí</p>					

Klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže:

Četnost pohybů	Manipulace	Jednostrannost
Vysoká četnost pohybů způsobená prací s klávesnicí a dotykovým displayem (zadávání počtů a kódů zboží bez EAN kódu), přesunováním zboží z jedné ruky do druhé, vybalováním drobného zboží, etiketováním.	Nevhodná manipulace způsobená zvedáním zboží těžšího jak 3 kg se často provádí v poloze sed, z důvodu menší energetické náročnosti pro pracovníka - dochází k většímu zatížení meziobratlových plotének.	Mnoho pokladen a pracovníků je orientováno na jednu stranu, čímž dochází k přetěžování jedné poloviny těla. Jde především o jednostranné rotace krční páteře, vzpažení paže a trupu.

Opatření přispívající ke snížení rizika lokální svalové zátěže:

Namísto kódu používat na dotykovém kódu obrázky, více obrázků na jedné straně dostatečně velkého displaye (eliminace listování), lepší čtivost EAN kódů, bezpečnostní přestávky.	Dodržování hygienických limitů, zaškolení pracovníků, kontrola dodržování, těžší zboží načítat ručním skenerem ve vozíku, výpomoc se zvedáním zboží ze strany nakupujících.	Revize ergonomie pokladny, střídání orientace pokladen během směny, implementace kaizen aktivit, zaškolení ergonomického postupu, střídání stoje a sedu.
--	---	--

PRÁCE (POVOLÁNÍ):	OPERÁTOR V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU			
Převažující kategorie lokální svalové zátěže:	KATEGORIE 3			
Kvalifikační úroveň:	Základní, středoškolské vzdělání			
Odborný směr:	Automobilový průmysl			
Alternativní názvy:	Montážní dělník, výrobní dělník			
Základní charakteristika práce:	Práce operátora v automobilovém průmyslu spočívá v především v montáži jednotlivých součástí, které tvoří díl automobilu. Vzhledem k rozvíjejícím se technologiím bývá tato práce častokrát prováděna za pomoci strojů, nicméně vzhledem k neustále měnícímu se sortimentu zůstává tato práce prováděna dominantně ručně. Pracovníci mají při práci již předem připravené jednotlivé díly tak, aby byli co nejefektivnější, rukama odeberou jednotlivé díly, složí do přípravku, příp. do sebe pomocí ručního nebo elektrického/pneumatického nářadí smontují jednotlivé díly do sebe, vizuálně nebo strojem zkontrolují a posunou na další pracoviště. Častou formou pracovišť je linkové uspořádání.			
Zkoumaný vzorek práce:	Operátoři vykonávající práci v automobilovém průmyslu se specializují na širokospektrální výrobky pro různé typy automobilových značek, počínaje karoserií, motory, světla, kabeláží. Interiérovým vybavením apod. Cca 50 % zkoumaného vzorku bylo zapojeno v linkové výrobě.			
Práce normována:	Ano normována		Práci vykonávají:	Převážně ženy
Běžná pracovní doba (hodin):	7,5-8,0	Běžné přestávky (minut):	Přestávka na jídlo a oddech:	30-45
			Bezpečnostní přestávky:	0-15
Psychická zátěž:	3směnný provoz	Převážně monotónní		Spíše nevnucené pracovní tempo
Základní pracovní poloha:	Sed, stoj	Ručně manipulovaná břemena (kg):	Stoj, chůze:	do 10
			Sed:	3

PRÁCE (POVOLÁNÍ):

OPERÁTOR V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU

Převažující kategorie práce pro faktor fyzická zátěž – lokální svalová zátěž:

KATEGORIE 3

Pravá horní končetina		Levá horní končetina		Pravá horní končetina	Levá horní končetina
Počet pohybů rukou a předloktí (osa y)					
27 500		21 200			
Svalové síly svalů předloktí (% Fmax) (osa x)					
Extenzory	Flexory	Extenzory	Flexory		
10,9	8,7	9,2	7,4		
<i>Poznámky: U měřených prací se nevyskytovaly svalové úkony nad 70 % Fmax</i>					
<p>— Hygienický limit ○ Extenzory předloktí ● Flexory předloktí</p>					

Klíčové faktory rizika lokální svalové zátěže:

Četnost pohybů	Svalová síla	Polohy HK	Vibrace	Monotonie
Chybějící relaxační časy a vysoká efektivita práce způsobují až extrémní četnost pohybů rukou a předloktí (nadměrnost, jednostrannost, dlouhodobost).	U většiny prací je konstantní, přesto zůstávají operace s vysokými silami (celosměnová, úkony nad 70 %).	Malá velikost výrobků často způsobuje opozici palce (zvýšení nitrokarp. tlaku), extenzi zápěstí příp. supinaci předloktí a vzpažení paže.	Více jak 1/3 prací je spojena s práce s vibračními nástroji.	Pohybová i úkolová monotonie se vyskytuje z více jak 90 %, z důvodu vysoké efektivity práce = jednostranné přetěžování a psychická únava.

Opatření přispívající ke snížení rizika lokální svalové zátěže:

Automatizace operací, střídání pracovníků, ergo pracovní postup, bezp. přestávky, výměna ručních nástrojů za elektrické (utahováky apod.).	Implementace manipulační techniky, relaxační časy.	Ergo úprava pracoviště a nástrojů, nastavitelnost manipulačních výšek, eliminace útlaku předloktí.	Nástroje s nižší emitovanou hladinou, omezení času, přestávky, střídání činností, antivibr. rukavice (vysoké emise).	Střídání pracovníků na různých činnostech, střídání horních končetin, bezpečnostní přestávky.
--	--	--	--	---

4.3 Nápravná opatření k eliminaci lokální svalové zátěže

Součástí předchozí části modelu byla i nápravná opatření vytvořená přímo na konkrétní práci.

Pro širší využití, následující část modelu nabízí obecná opatření, která lze aplikovat na všechny práce a pracoviště a pomocí kterých lze docílit snížení (v ideálním případě eliminaci) rizikového faktoru lokální svalová zátěž.

Job rotation – Pokud to podmínky dovolí, jde o jedno z nejeftivnějších opatření, které může zaměstnavatel provést. Rotace prací, mnohdy pracovních pozic ať už na jednotlivých linkách nebo jednotlivých pracovištích, je náročná z hlediska zaučenosti pracovníků.

Optimalizace pracovního postupu – Pokud dojde k porovnání dvou videozáznamů pracovníků vykonávající identickou práci, v drtivé většině případů je zjištěno, že pracovní postup a pracovní návyky jsou rozdílné. Tento rozdíl je markantnější u prací s vyšší variabilitou pracovních operací. I drobná odchylka např. při úchopu, uložení nebo montáži výrobku zajistí při několika set kusové normě zvýšení počtu pohybů v tisících.

(Polo)Automatizace – Bohužel i v tuzemských podmínkách je v současné době dost prací, u kterých ani ergonomickou úpravou pracoviště, změnou pracovního postupu či jinými obdobnými opatřeními nelze dostatečně zajistit odstranění rizika LSZ. Nelze nic jiného doporučit než zavedení strojní technologie, která povede k celkové automatizaci nebo poloautomatizaci některých částí činností práce.

Ergonomická úprava pracoviště – Úprava pracovního místa má významný vliv jak na LSZ, tak i na celkovou pohodu pracovníka, která se projeví i ve zvýšeném pracovním výkonu nebo snížení pracovních úrazů.

Zohlednění zátěže při designování pracoviště – Toto opatření úzce souvisí s opatřením v podobě ergonomických úprav pracovišť, avšak klade velký důraz na prevenci. V rámci preventivních ergonomických opatření je vhodné, aby si průmysloví/procesní inženýři, plánovači, technologové a další kompetentní osoby uvědomovali riziko vzniku LSZ již při navrhování pracoviště a uzpůsobování práce. Je nutné se v této fázi na práci a pracoviště dívat nejenom z pohledu jeho efektivity a produktivity, ale také z hlediska možných zdravotních hrozeb.

Zapojení nedominantní horní končetiny – Výsledky měření LSZ přirozeně dlouhodobě ukazují jednoznačné přetěžování dominantní horní končetiny v důsledku vyššího počtu pohybů rukou a předloktí. Nabízí se tak otázka, zda lze část pohybů přesunout z dominantní horní končetiny na končetinu nedominantní.

Snížení normy – Snížení požadované normy je nejefektivnějším opatřením, avšak běžně téměř nereálným. Toto opatření vychází z předpokladu normovaných prací, kdy například na každý jeden kus připadá určité množství pohybů nutných k jeho vyrobení/opravení apod.

Změna časového snímku – Časový snímek má zásadní vliv na výsledky měření LSZ, především u nenormovaných prací. Může se stát, že pracovníci autorizované laboratoře, oprávněni provádět měření LSZ, v den měření mohou naměřit směnu, která neodpovídá průměrné směně, a tak dojde ke zkreslení (nahodnocení či podhodnocení) naměřených záznamů. Proto je důležité si tento snímek se zaměstnavatelem vzájemně odsouhlasit. Reálnou úpravou časů jednotlivých operací tak lze snížit počet pohybů i celosměnovou svalovou sílu.

Snížení expozice rizikovému faktoru – V tomto případě se jedná o zařazení bezpečnostních přestávek do pracovní doby nad rámec legislativních povinností tak, aby vznikly relaxační časy, kdy pracovník odpočívá a nezatěžuje namáhané svalové skupiny. Popřípadě lze tuto přestávku vyplnit jinou činností, která je ovšem jiného charakteru a při které jsou zatíženy jiné svalové skupiny.

Odpovídající pracovnělékařská péče – Dle zjištění míry výskytu daného rizika na pracovišti je pracoviště zařazeno do kategorie v rámci kategorizace prací stanovené zákonem. Dle přiřazené kategorie (stupně rizika) pracovník ve stanovených intervalech absolvuje lékařské prohlídky s jejich potřebnou náplní. V případě rizikové faktoru lokální svalová zátěž se jedná o základní vyšetření stejné u všech prohlídek bez ohledu na druh rizika, avšak rozšířené o EMG vyšetření v rozsahu distální motorické latence n. medianus. Toto rozšířené vyšetření se však provádí pouze u vstupních a výstupních prohlídek, což autorka práce považuje za nevhodné řešení. Pracovník tak totiž není sledován v průběhu své profesní expozice rizikovému faktoru lokální svalové zátěže.

Obecně jsou lékařské prohlídky prováděny z důvodu zachytu možného výskytu zdravotních problémů u pracovníků. V případě lokální svalové zátěže se jedná především o syndrom karpálního tunelu. Jejich význam je často ze strany zaměstnavatelů podceňován, nebo je náplň prohlídek redukována. Přitom včasným odhalením počínajících problémů lze zabránit vzniku nemocí z povolání a následně daleko horších komplikací (finančních a organizačních).

Relaxační a rehabilitační cvičení – V souvislosti s bezpečnostními přestávkami lze docílit prevence LSZ vhodnými relaxačními a rehabilitačními cvičeními. V současné době pracovníci vyplňují své přestávky osobními potřebami a preferencemi (káva, kouření apod.). Pokud by byla část těchto chvil vyplněna vhodným cvičením, z dlouhodobého hlediska by došlo k lepší adaptaci na zátěž a snížení náchylnosti na vznik zdravotních komplikací.

Opět prostřednictvím syntézy dotazníkového šetření, nestrukturovaných rozhovorů a vlastních autorčiných zkušeností s touto problematikou byla nalezena odpověď na výzkumnou otázku č. 5, a to: Jaká jsou efektivní nápravná opatření k eliminaci lokální svalové zátěže na pracovištích.

4.4 Kritéria efektivní implementace ergonomických programů

Jak bylo zmíněno v teoretické části práce, jednou z cest, jak docílit přínosů a pozitiv ergonomie, je implementace ergonomických programů. Řada firem uvádí, že výsledky těchto implementací předčily prvotní očekávání.

Otázkou autorčina zkoumání však bylo, co dělat v momentě, kdy firma tyto zkušenosti nemá a ráda by začlenila ergonomická kritéria do svých procesů? Jaké jsou vhodné podmínky pro tuto implementaci? Řešením je efektivní ergonomický program. Jedná se o komplexní a nekončící proces, který by se měl stát součástí firemní strategie a kultury (Alnaser, 2009) a zároveň začleňovat všechny zaměstnance na všech odděleních (Rowan, 1995). K nastavení efektivního programu implementace ergonomických zásad je nutné splňovat řadu kritérií. Bylo vyspecifikováno deset vyspecifikovaných kritérií, na které by měl být před začátkem implementace ergonomických pravidel kladen důraz. Tato kritéria jsou seřazena dle důležitosti.

Role ergonomy – Jednu z nejdůležitějších rolí v procesu implementace ergonomických pravidel hraje samotný ergonom. Náplní jeho práce je monitorovat, co pracovníci dělají, a hlavně jakým způsobem. Výsledkem jeho práce jsou návrhy, jak lidem práci zjednodušit, zpříjemnit a zefektivnit. Co se týče odbornosti, nejen, že se u ergonomy předpokládá znalost v oboru průmyslového inženýrství, důraz je kladen také na znalosti v oblasti pracovního lékařství, fyziologie, medicíny, psychologie, designu pracovního prostředí apod. Ergonom musí být schopen pracovat s řadou dostupných podpůrných materiálů, se softwary, měřicími přístroji apod. Důležitou vlastností ergonomy je schopnost práce s lidmi, jak v pracovním týmu, kdy se očekává jeho podpora participace a iniciativy pracovníků při řešení problémů, stejně tak při práci s operátory na pracovišti.

Podpora managementu – Ve většině případů s sebou implementace ergonomických pravidel přináší řadu změn. K tomu, aby bylo možné realizovat jakékoli změny, je nutná podpora ze strany managementu.

Finanční podpora – Řada ergonomických implementací s sebou přináší finanční zátěž. Výše uvolněných prostředků se ve většině případů odvíjí od velikosti firmy; vnímání potřeby zavedení ergonomických pravidel; od stupně podpory ze strany managementu či závažnosti zdravotních problémů na pracovišti.

Stanovení cílů – Před zahájení implementace ergonomických zásad, stejně tak jako před každým projektem je vhodné přesné definování cílů.

Funkční tým – Především ve větších firmách by ergonom samotný na implementaci ergonomických zásad nestačil. V takových případech je vytvořen celý tým ergonomů, popřípadě má ergonom pod sebou tým lidí, kteří s ním při implementaci spolupracují. Hlavní podmínkou funkčního týmu je společný cíl.

Podpůrné materiály – V současné době existuje řada podpůrných materiálů, které napomáhají a usnadňují práci při zavádění ergonomických pravidel.

Měřicí přístroje – K tomu, aby byl ergonom schopen hodnotit pracovní prostředí, prostor, pracoviště, práci apod. je vhodné mít řadu měřících přístrojů.

Softwarové vybavení – I v oblasti ergonomie lze najít počítačové nástroje, které se na tuto problematiku specializují a jejichž úroveň stále roste. V současné době existují dvě společnosti, které nabízejí komplexní softwarové řešení. Jedná se o společnost Siemens, jejímž produktem je software Tecnomatix Jack a společnost Dassault Systems se softwarem Delmia.

Kooperace s operátory – Bez spolupráce s operátory, tedy pracovníky pracujícími přímo ve výrobních halách, je implementace ergonomických pravidel složitá. Právě tito pracovníci jsou každodenně v monitorovaném pracovním procesu, v kontaktu s pracovním prostředím, jeho podmínkami a pracovištěm. Mohou poskytnout užitečné informace, měřicími přístroji nezměřitelné, proto je velmi důležitá jejich součinnost.

Zpětná vazba – Zpětná vazba úzce souvisí s definováním cílů. Každé dosažení cíle by mělo být patřičně ohodnoceno. Zpětná vazba by měla být provedena i v případě, že cíle dosaženo nebylo.

Díky rozhovorům s odborníky byla zodpovězena poslední výzkumná otázka č. 6, a to: Jaké jsou kritické faktory úspěchu pro implementaci ergonomických programů.

5. Očekávané přínosy disertační práce

Přínos disertační práce v teoretické rovině je reprezentován vznikem uceleného materiálu věnujícího se problematice LSZ od její identifikace až po eliminaci.

Stejně tak je přínos vnímán v prohloubení znalostí v oblasti ergonomie, fyziologie práce, pracovního prostředí a jeho vlivu na pracovníka a zaměstnavatele – ať už z pohledu zdravotního stavu, pracovníkovy výkonnosti apod. Realizovaný výzkum, měření a jejich výsledky představují hodnotný podklad pro další publikační činnost autorky disertační práce. Stejně tak se nabízí možnost využití získaných výstupů na půdě Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati prostřednictvím realizace výuky, projektů apod.

Další významnou oblastí zkoumání je rizikový faktor lokální svalová zátěž, jakožto faktor zapříčiňující nejvíce nemocí z povolání v České republice. Největší přínos disertační práce na teoretické i praktické rovině je samotný vytvořený model, založený na stovkách měření, na základě, kterého dojde k ulehčení práce a snížení případných komplikací (zdravotních, finančních, organizačních).

Přínosy vytvořeného modelu se mohou promítnout ve třech rovinách:

1. Zlepšení pracovních podmínek pro zaměstnance, kdy eliminací zátěže dojde ke snížení pravděpodobnosti vzniku nemocí z povolání a s tím spojených komplikací v osobním a pracovním životě. Dále bude pozitivně ovlivněna jeho spokojenost, kvalita odvedené práce apod. Především pak dojde ke zlepšení stavu na pracovištích, a to ve fázi prevence, tedy v době, kdy ještě nedochází k poškození zdraví pracovníků.
2. Podklad pro hodnocení pracovišť ze stran firem, kdy firmy mohou využívat vytvořený přehled prací k zjištění průměrných výsledků úrovně rizika LSZ pro danou práci, následně práci prostřednictvím navrhovaných nápravných opatření zlepšit (riziko eliminovat) a teprve potom povolat autorizovanou laboratoř k autorizovaném měření práce a stanovení kategorie rizika. Čímž dojde ke značné finanční úspoře.
3. Podklad pro pracovníky na Krajských hygienických stanicích, kdy tito pracovníci mohou přihlédnout při schvalování/rozhodování o stanovení kategorie pro danou práci do vytvořeného přehledu. Dojde tak ke snížení počtu požadovaných měření ze strany KHS a tím urychlení a zlevnění procesu kategorizace prací.

Závěr

Disertační práce byla věnována problematice ergonomie a lokální svalové zátěže, jakožto jednomu z nejvýznamnějších rizikových faktorů pracovního prostředí v České republice. Hlavním cílem práce bylo vytvořit model, pomocí kterého lze hodnotit LSZ na úrovni prevence tak, aby nedocházelo ke vzniku zdravotních problémů u pracovníků a s tím následně spojených komplikací pro zaměstnavatele (finančních a organizačních). Pro naplnění hlavního cíle, na něj navazujících několika vedlejších cílů a zodpovězení stanovených výzkumných otázek byla v první fázi provedena literární rešerše. K jejímu zpracování byly použity české a zahraniční zdroje, stejně tak knižní i internetové. V další fázi byl realizován kvantitativní a kvalitativní výzkum v podobě analýzy dat dostupných ze SZÚ, Praha, vlastního výzkumu založeného na měření náhodně vybraných pracovišť s cílem zjistit úroveň LSZ, dále v podobě dotazníkového šetření a nestrukturovaných rozhovorů s odborníky v oblasti ergonomie a fyziologie práce. Významným zdrojem dat pro výzkum byla analýza protokolů z autorizovaných měření LSZ získaných dvojím způsobem (vlastní realizace měření a spolupráce s MUDr. Janou Hlávkovou, SZÚ, Praha – poskytnutí protokolů) na jejichž základě byly vytvořeny karty pro vybraných 15 prací.

Na základě provedeného výzkumu byl sestaven model hodnocení LSZ obsahující kroky ke správné a včasné identifikaci LSZ na pracovišti, karty s průměrnými výsledky úrovně LSZ pro vybraných 15 prací rozšířených o informace o klíčových příčinách přítomnosti zátěže s návazností na účinná opatření k její eliminaci. Součástí je i jedna prázdná karta pro využití u jiných prací dle potřeby. Dále model obsahoval seznam obecných nápravných opatření k eliminaci této zátěže použitelných pro jakýkoli druh práce a přehled klíčových ukazatelů implementací ergonomických kritérií (pravidel) do firemních procesů tak, aby tyto implementace byly efektivní a udržitelné.

Využitelnost vytvořeného modelu je spatřována ve vícero rovinách. Tou první je teoretický přínos, kdy se jedná o ucelené podklady pro práci s touto zátěží od její identifikace až po odstranění. Dále se jedná o nesporný přínos pro zaměstnavatele, kteří se zmíněnou zátěží budou umět pracovat a nemusí již představovat takovou hrozbu. Dále pro pracovníky KHS, kdy na základě vytvořených karet prací mohou eliminovat požadavky na jejich neustálé přeměňování jako podklad pro kategorizaci prací. V neposlední řadě je zde přínos pro samotné pracovníky, kterým při snížení LSZ nehrozí již taková zdravotní rizika a z nich plynoucí pracovní i osobní omezení.

Na základě provedené analýzy je průkazné, že problematika ergonomie a lokální svalové zátěže je mezi zaměstnanci a zaměstnavateli diskutované a aktuální téma. Jedná se o výstupy práce, které mohou dopomoci zaměstnavatelům stát se konkurenceschopnými nejen ve formě atraktivních zaměstnavatelů s loajálními, spokojenými, ale především zdravými zaměstnanci.

Seznam použitých zdrojů

ALNASER, MUSAED. Guest editorial. *Ergonomics. Work - A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*. 2009, roč. 34, č. 2, s. 131-132. ISSN 1051-9815.

ALMUSAWI, Al Abbas Hashim. A study of 84 patients with carpal tunnel syndrome. 2016. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. 84 s., ISBN 978-3-659-84660-1.

BECKER, Franklin. Quality of work environment (QWE): Effects on office workers. *Journal of Prevention & Intervention in the Community*. 1985, roč. 4, č. 1-2, s. 12-20. DOI:10.1080/10852358509511160

BUTLER, Sharon. Conquering carpal tunnel syndrome and other repetitive strain injuries. 1996. New Harbinger Publications, Inc 160 s., ISBN-10:1-57224-039-3.

ČESKO. Zákon č. 258/2000 Sb. ze dne 14. července 2000. In: Sběrka zákonů. 11. 8. 2000, částka 74. ISSN 1211-1244.

ČESKO. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007. In: Sběrka zákonů. 28.12. 2007, částka 11. ISSN 1211-1244.

DAMANY, S., BELLIS, J., It's not Carpal Tunnel Syndrome! - RSI Theory & Therapy for Computer Professionals., 2000. Simax Philadelphia, USA, 231 s., ISBN 0-9655109-9-9.

DOMBEKOVÁ, B. Kritéria efektivní implementace ergonomických zásad. Sborník Konference Průmyslové inženýrství 2015, Západočeská univerzita v Plzni, s. 27–34. ISBN 978-80-261-0525-1

DOMBEKOVÁ, B., PEKTOR, R. Opatření vedoucí ke snížení rizikového faktoru lokální svalová zátěž. Sborník Konference Průmyslové inženýrství 2016, Západočeská univerzita v Plzni, s. 35–42. ISBN 978-80-261-0629-6

DUL, Jan, CEYLAN, Canan. Work environments for employee creativity. *Journal Ergonomics*. 2010, s. 12-20. DOI-10.1080/00140139.2010.542833

HEDGE, Alan et al. Effects of lensed-indirect and parabolic lighting on the satisfaction, visual health, and productivity of office workers. *Journal Ergonomics*. 1995. s. 260-290. DOI:10.1080/00140139508925103

HERNÁNDEZ-FERNAUD, Estefanía. Special issue: Environment and the workplace. *Psychology Journal*. 2013. s. 3-9. DOI:10.1174/217119713805088333

IEA – International Ergonomics Association. Definition and Domains of ergonomics [online]. © 2015 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z: <http://www.iea.cc/whats/>

International Federation of Robotics (IFR). Executive Summary World Robotics 2017 Industrial Robots [online]. © 2017 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: <https://ifr.org/free-downloads/>

Japan Ergonomics Society. Importance of Ergonomics and its Role in Society [online]. © 2014 [cit. 2014-12-22]. Dostupné z: https://www.ergonomics.jp/e_index/e_outline/e_role.html

JIRÁK, Zdeněk, BUDŽGA, Marek, PEKTOR, Radim. 2014. Fyziologie práce – studijní opora, Ostravská univerzita v Ostravě, 111 s. ISBN 978-80-7464-579-2.

MOTYČKOVÁ, Pavla. *Kategorizace prací*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství ASPI, 2005, 78 s., ISBN 80-7357-051-3

MRKVIČKA, Petr. Náklady a ztráty vyplývající z pracovních úrazů a nemocí z povolání za rok 2011. © 2011 [cit. 2018-02-04] Dostupné z: http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/tema_tydne/naklady_punzp121127.html

NESLÁDKOVÁ, Sophia. Ergonomie. Studijní materiál pro předmět Ergonomie práce s počítači. Masarykova univerzita Brno. © 2007. [cit. 2018-02-04] Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1411/jaro2007/EPP11111/?ukaznahled=1;so=ea>

NSP – Národní soustava povolání. Otevřená a všem dostupná databáze povolání spravovaná Ministerstvem práce a sociálních věcí České republiky. © 2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <http://www.katalog.nsp.cz/uvod.aspx>

PAVLOVIC-VESELINOVIC, Sonja, 2014. Ergonomics as a missing part of sustainability. *A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*. IOS Press, roč. 49, s. 395-399, DOI: 10.3233/WOR-141875.

PROKOP, Jiří. Význam ergonomie v kontextu HR politiky firmy. *Ergonómia* 2017. Konference [online]. [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: http://ergonomicka.sk/SES/?page_id=1502

ROWAN, M. P., Wright P. C., Ergonomics is good for business. In: Facilities, 1995, roč. 13, č. 8, p. 18 – 25. ISSN 0263-2772.

SINAY, Juraj. Aplikácie ergonomických princípov pri digitálnych koncepciách výrobných procesov. Ergonómia 2017. Konferencie [online]. [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: http://ergonomicka.sk/SES/?page_id=1502

SZÚ. Faktory pracovního prostředí. In: Státní zdravotní ústav [online]. © 2017 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/faktory-pracovniho-prostredi>

ŠAMÁNEK, Jaromír. Kategorizace prací. In: SZÚ [online]. © 2007 [cit. 2017-11-08]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/kategorizace-praci?highlightWords=%C5%A1am%C3%A1nek>

SOP č. 3 – Standardní operační postup č. 3 - měření a hodnocení lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie. 2015. Interní dokument společnosti PREVENTADO s.r.o.

ŠPLÍCHALOVÁ, Anna. Měření a hodnocení fyzické zátěže při práci. BOZPprofi. [online]. © 2014. [cit. 2018-02-03]. Dostupné z: https://www.bozpprofi.cz/33/mereni-a-hodnoceni-fyzicke-zateze-pri-praci-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ep_FUjZLTuw8O0dYV3IuJs8/

TUČEK, Milan, CIKRT, Miroslav, PELCLOVÁ, Daniela. Pracovní lékařství pro praxi. 2005. Praha: Grada Publishing. s. 324. ISBN: 80-247-0927-9.

ZALK, D.M. Grassroots Ergonomics: Initiating an Ergonomics Program Utilizing Participatory Techniques. *The Annals of Occupational Hygiene*. 2001, roč. 45, č. 4, s. 283-289. PII: S0003-4878(01)00005-9

Příloha č. 1 – Seznam publikací autorky

DOMBEKOVÁ, Barbora., TUČEK, David. Occupational Illnesses and Consequences of Worker's Physical Load. *International Advances in Economic Research*. 2018. V recenzním řízení.

DOMBEKOVÁ, Barbora., TUČEK, David. A New Evaluation Method of Local Muscular Load at Workplaces in Czech Companies. *Serbian Journal of Management*. 2018, vol. 13(1). ISSN: 2217-7159

DOMBEKOVÁ, Barbora, TUČEK David. Evaluation of local muscular load in selected Czech companies. *Journal – FME TRansaction*. 2018, vol. (1), ISSN: 1451-2092

TUČEK, David, DOMBEKOVÁ, Barbora. Local Muscular Load Measurement with the Help of a Datalogger. *Acta Polytechnica Hungarica*. 2017, vol. 14 (8), s. 215-234. ISSN 1785-8860.

TUČEK, David, DOMBEKOVÁ, Barbora, STROUHAL, Jiří. How can Ergonomics Help to Decrease Corporate Costs? - Evaluation of Local Muscular Load. *Medical Physiology*. 2016, vol. 1, s. 14-18. ISSN: 2534-885X.

DOMBEKOVÁ, Barbora. Increasing corporate and government spending: Can ergonomics help? *International Advances in Economic Research*. 2016, vol. 22(4), s. 469-470. DOI: 10.1007/s11294-016-9607-7

DOMBEKOVÁ, Barbora, PEKTOR, Radim. Opatření vedoucí ke snížení rizikového faktoru lokální svalová zátěž. *Sborník Konference Průmyslové inženýrství 2016*, Západočeská univerzita v Plzni, s. 35–42. ISBN 978-80-261-0629-6

DOMBEKOVÁ, Barbora. Kritéria efektivní implementace ergonomických zásad. *Sborník Konference Průmyslové inženýrství 2015*, Západočeská univerzita v Plzni, s. 27–34. ISBN 978-80-261-0525-1

HAMPLOVÁ, Barbora. The role of ergonomics in corporate costs. *Sborník příspěvků Mezinárodní Bařovy konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky 2015*. Zlín. 2015. ISBN: 978-80-7454-475-0.

Příloha č. 2 – Životopis autorky

Jméno a příjmení: Ing. Barbora Dombeková, rozená Hamplová
E-mail: dombekova@fame.utb.cz

Dosažené vzdělání

2014 – dosud	Doktorské studium Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Fakulta ekonomiky a managementu
2012–2014	Magisterské studium Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta ekonomiky a managementu
2009–2012	Bakalářské studium Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Fakulta ekonomiky a managementu
2001–2009	Všeobecné gymnázium Zábřeh

Profesní zkušenosti

08/2015 – dosud	PREVENTADO s.r.o., Zlín Autorizovaná laboratoř ergonomie a fyziologie práce
01/2013–04/2014	Schlote-Automotive Czech s.r.o., Uherské Hradiště, odborná stáž v oblasti PI
07/2013	Letní škola produktivity a inovací, Fritzmeier s.r.o., Vyškov, odborná stáž v oblasti PI
12/2012–05/2013	ModusLink Czech Republic s.r.o., odborná stáž v oblasti PI

Jazykové dovednosti

Anglický jazyk	Pokročilý
Francouzský jazyk	Mírně pokročilý

Pedagogická činnost

Výuka v rámci seminářů: Pokročilé metody řízení a plánování výroby
Základy výrobních systémů
Řízení a organizace výroby
Studie metod měření práce

Spolupráce na projektech

FaME UTB, č. IGA/FaME/2015/030 (Model hodnocení ergonomických zásad v českých podnicích)

Výzkumný projekt OP PIK N1 – ERGONOMIE – VaV DROBNÉ SVALOVÉ ZÁTĚŽE

Podíl na UŽITNÉM VZORU č. 29172 a PATENTU: Ergonomické zařízení pro monitorování lokální svalové zátěže

Ing. Barbora Dombeková, Ph.D.

**Model pro hodnocení rizikového faktoru lokální svalová zátěž
u vybraných prací**

Evaluation model for risk factor local muscular load in selected works

Teze disertační práce

Vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,
nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín.

Náklad: vydáno elektronicky
1. edice

Sazba: autor

Publikace neprošla jazykovou ani redakční úpravou.

Rok vydání 2018

ISBN 978-80-7454-752-2

