

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav zdravotnického managementu a ochrany veřejného zdraví

Alena Žáková

Prevence lokální svalové zátěže na pracovišti

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Ondřej Machaczka, Ph.D.

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 3. 5. 2024

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Ondřeji Machaczkovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, cenné rady a připomínky.

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	Bakalářská práce
Téma práce:	Prevence lokální svalové zátěže na pracovišti
Název práce:	Prevence lokální svalové zátěže na pracovišti
Název práce v AJ:	Prevention of local muscular strain in the workplace
Datum zadání:	2023
Datum odevzdání:	2024
VŠ, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav zdravotnického managementu a ochrany veřejného zdraví
Autor práce:	Alena Žáková
Vedoucí práce:	Mgr. Ondřej Machaczka, Ph.D.
Oponent práce:	Mgr. Martina Kovalová, Ph.D.

Abstrakt v ČJ: Bakalářská práce je zaměřena na problematiku prevence rizika lokální svalové zátěže na vybraném pracovišti. V teoretické části jsou vysvětleny pojmy související s riziky lokální svalové zátěže. První část praktického celku práce je zaměřena na profesionální hodnocení rizik s porovnáním existujících dat a vymezení kritických bodů u vybraných pracovních činností. Dalším krokem v první praktické části je popis přijatých preventivních opatření navržených autorizovanou laboratoří a realizovaná opatření navržená zaměstnavatelem. Závěr první praktické části tvoří tabulkové zhodnocení z dostupných dat autorizované laboratoře po přijatých opatřeních a zařazení práce specialista montáže do kategorie z hlediska rizikového faktoru lokální svalové zátěže. Druhou část praktického celku tvoří dotazníkové šetření s výsledky subjektivního vnímání zaměstnanců vybraného pracoviště na přijatá opatření. Celkovým závěrem výše uvedených částí výzkumu je zhodnocení a porovnání výsledků profesionálního řešení se subjektivním náhledem samotných zaměstnanců na přijatá opatření vzhledem k prevenci možného vzniku nemoci z povolání – syndromu karpálního tunelu. Výsledky bakalářské práce potvrzují, že zavedená preventivní opatření jsou významnou podporou zdraví ze strany zaměstnavatele a zároveň jsou pozitivně vnímána zaměstnanci jako zlepšení pracovních podmínek.

Klíčová slova v ČJ:

prevence, lokální svalová zátěž, nemoci z povolání, syndrom karpálního tunelu, riziko

Abstrakt v AJ: The bachelor thesis is focused on the prevention of the risk of local muscle strain in a selected workplace. The theoretical part explains the concepts related to the risks of local muscle strain. The first part of the practical part of the thesis is focused on professional risk assessment with comparison of existing data and definition of critical points in selected work activities. The next step in the first practical part is a description of the preventive measures taken, proposed by the authorized laboratory, and the implemented measures proposed by the employer. The first practical part concludes with a tabular evaluation of the available data from the authorised laboratory after the measures taken and the classification of the job of assembly specialist in terms of the risk factor of local muscular strain. The second part of the practical unit consists of a questionnaire survey with the results of the subjective perception of the employees of the selected workplace on the measures taken. The overall conclusion of the above mentioned parts of the research is the evaluation and comparison of the results of the professional solution with the subjective view of the employees themselves on the measures taken with regard to the prevention of the possible occurrence of occupational disease - carpal tunnel syndrome. The results of the bachelor thesis confirm that the implemented preventive measures are a significant health promotion by the employer and are also positively perceived by employees as an improvement of working conditions.

Klíčová slova v AJ:

prevention, local muscle strain, occupational diseases, carpal tunnel syndrome, risk

Rozsah: počet stran 55 / počet příloh 8

Obsah

1	Fyziologie a ergonomie v pracovním prostředí.....	9
1.1	Vymezení pracovní zátěže a pracovního výkonu	9
2	Lokální svalová zátěž	11
2.1	Měření a hodnocení lokální svalové zátěže	11
3	Podpora zdraví na pracovišti	15
3.1	Hodnocení rizik.....	15
3.1.1	Prevence v pracovním prostředí pro snížení rizika fyzické zátěže.....	16
3.1.2	Prevence LSZ na pracovišti.....	17
3.1.3	Ergonomické požadavky na pracovišti.....	18
4	Kategorizace prací	20
4.1	Legislativní požadavky a prováděcí předpisy ke kategorizaci prací	21
5	Nemoci související s prací a nemoci z povolání.....	23
5.1	Muskuloskeletální onemocnění	23
5.1.1	Syndrom karpálního tunelu	24
5.1.2	Výskyt syndromu karpálního tunelu jako nemoci z povolání v ČR.....	25
6	Praktická část a její hlavní cíl	27
6.1	Dílčí cíle.....	27
6.2	Metodika výzkumu	27
6.2.1	Popis vybraného subjektu - pracoviště	28
6.2.2	Popis pracovní činnosti specialista montáže	29
7	Odborné hodnocení rizika LSZ	33
7.1	Přijatá preventivní opatření.....	34
8	Dotazníkové šetření	37
9	Výsledky výzkumné práce.....	38
9.1	Hodnocení rizik LSZ před uplatněním preventivních opatření	38
9.2	Výsledky odborného hodnocení po přijatých opatřeních	40
9.3	Výsledky dotazníkového šetření	41
10	Diskuse	45
11	ZÁVĚR.....	48
	Seznam použitých zdrojů.....	49
	Zdroje obrázků.....	51
	Seznam zkratk.....	52
	Seznam tabulek.....	53
	Seznam obrázků.....	54
	Seznam příloh.....	55

ÚVOD

Zaměstnanci, u kterých je manuální práce hlavní součástí pracovní náplně, jsou vystaveni různým rizikovým faktorům ovlivňujícím jejich zdraví a pracovní pohodu. Ruční montáž je nezastupitelnou a nenahraditelnou součástí výrobních programů. Během výkonu práce ruční montáže jsou často zapojeny malé svalové skupiny rukou a svaly předloktí horních končetin, při kterých může docházet k jejich dlouhodobému přetěžování. Lokální svalová zátěž (LSZ) se stává značným rizikovým faktorem pracovního prostředí, který je v posledních letech považován za důsledek nejčastěji uznávaných nemocí z povolání v ČR – syndromu karpálního tunelu. Velký význam pro ochranu zdraví zaměstnanců má prevence a snaha snížení rizik v podobě efektivních opatření. Předmětem bakalářská práce je vliv a prevence rizikového faktoru LSZ. Pro výzkumnou práci byla zvolena pracoviště montážních linek pro výrobu sedaček a plošin pro imobilní osoby. Jedná se o zakázkovou výrobu převážně se zhotovením produktů na míru, a proto nelze ruční montážní práce nahradit plně automatizovaným strojním zařízením.

Bakalářská práce je zaměřena na vliv rizik LSZ, dále na hodnocení a následnou minimalizaci těchto rizik se záměrem snížení výsledného zařazení prací do kategorií. Cílem je potvrzení, že přijatá opatření vykonávají svoji funkci směřující k ochraně před možným vznikem nemoci z povolání v důsledku nadměrného přetěžování malých svalových skupin. Teoretická část je zaměřena na vysvětlení pojmů zabývajících se rizikem lokální svalové zátěže. Praktická část se nejprve zaměřuje na popis zhodnocení rizik autorizovanou laboratoří u vybraného pracoviště na základě existujících dat a z toho vyplývající návrhy vlastní realizace nápravných opatření se snahou minimalizace rizik. Dále se zabývá výsledky odborného hodnocení autorizované laboratoře na předmětném pracovišti v závislosti na přijatých opatřeních. Druhým celkem praktické části je vyhodnocení dotazníkového šetření na téma subjektivního hodnocení samotných zaměstnanců na přijatá opatření k minimalizaci lokální svalové zátěže na jejich pracovišti. Výsledky jsou zpracovány do přehledných grafů. Jedná se o samotné hodnocení minimalizace rizik v praxi se snahou zaměstnavatele rozvíjet podporu a ochranu zdraví svých zaměstnanců.

1 Fyziologie a ergonomie v pracovním prostředí

Fyziologie práce se zaměřuje na hodnocení zdravotních rizik, která poukazují na vztahy lidského organismu na pracovní činnost a pracovní prostředí. (Málek, 2014, s. 9) Problematika fyziologie práce vychází z obecné fyziologie člověka, která je doplněna specifickými informacemi souvisejícími s jednotlivými pracovními činnostmi. Celkově řečeno, fyziologie práce se snaží pochopit, jak lidské tělo reaguje na pracovní podmínky a jak lze tyto poznatky aplikovat pro zlepšení pracovního prostředí a výkonu. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 14)

Ergonomie práce, která úzce souvisí s fyziologií, je považována za interdisciplinární obor, který se komplexně zabývá pracovní činností člověka v rámci pracovního systému. Tento obor zkoumá vztahy mezi člověkem a pracovním vybavením (což může zahrnovat stroje, nářadí apod.) v závislosti na pracovním prostředí, tzn. fyzikálním, chemickém, biologickém, ale i v souvislosti s organizačními a sociálními aspekty. Cílem ergonomie je optimalizovat všechny tyto faktory tak, aby minimalizovaly pracovní zátěž jednotlivce na daném pracovišti. Jinými slovy, ergonomie se snaží vytvořit pracovní prostředí, které je přizpůsobeno lidským potřebám, zlepšuje efektivitu a minimalizuje riziko únavy a zranění. (Marek a Skřehot, 2009, s.8)

Součástí ergonomie je obor ergatika, který se zabývá systémem člověk-technika-prostředí. Ergatika zahrnuje odvětví ergonomie, hygieny práce, bezpečnosti na pracovišti, ekologie, technické estetiky a dalších oborů. Cílem je vytvořit komplexní přístup a efektivní řešení ve vztahu pracujícího, techniky a pracovního prostředí. Určováním ergatické úrovně na pracovišti se řeší otázky bezpečnosti práce s ohledem na prevenci úrazů, dále z hlediska hygieny ve vztahu vzniku nemocí z povolání, ergonomie jako psychofyzické zátěže a ergonomického řešení stroje i ekologie. Z definice ergatiky vychází, že při práci nesmí docházet k jakémukoli ohrožení zdraví a pracovní pohody člověka. (Chundela, 2013, s. 11)

1.1 Vymezení pracovní zátěže a pracovního výkonu

Jakákoliv pracovní i mimopracovní činnost člověka představuje pro jeho organismus určité zatížení. Pracovní zátěží je myšleno komplexní působení vnějších i vnitřních faktorů pracovního systému, které ovlivňují fyziologický a psychický stav pracovníků. Míra pracovního zatížení závisí na zapracovanosti a výkonnosti pracovníka pro daný úkol, na charakteru samotného úkolu a pracovních podmínkách. Nadměrná pracovní zátěž působí

negativně na průběh pracovního výkonu, snižuje fyzickou sílu a v neposlední řadě má vliv i na psychiku člověka. Pokud pracovní požadavky přesahují výkonovou kapacitu pracovníka, jedná se o nadlimitní zátěž, nebo též přetížení. Naopak pokud pracovník nevyužívá svůj pracovní potenciál, označujeme tuto zátěž jako sublimitní, čili nevytížení. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 40 - 41) Výkonnost organismu vůči pracovní činnosti se v průběhu dne mění. Fyziologický výkon je nejvyšší ráno a postupně během dne klesá. V průběhu pracovní činnosti se dostavuje únava organismu, a to buď pozvolna nebo rychle. Únava je závislá na velikosti pracovní zátěže. Prevencí únavy je možnost odpočinku a zavedení přestávek během pracovní činnosti. (Marek a Skřehot, 2009, s. 25)

Během pracovní činnosti může být organismus vystaven působením různým faktorům, jejichž následky se mohou projevovat krátkodobě nebo dlouhodobě. Mezi krátkodobé následky pracovní zátěže řadíme např. lokální únavu horních končetin, pocit monotonie, krátkodobé zrakové a sluchové potíže aj. Tyto většinou odeznívají ke konci pracovní směny. Dlouhodobé následky pracovní zátěže jsou např. přetrvávající bolesti v zápěstích, bolesti paží, bolesti v oblasti páteře nebo dolních končetin, ale též sem řadíme bolesti hlavy, poruchy spánku, zažívací potíže aj. Dlouhodobé účinky jsou důsledkem ohrožení zdraví až vzniku nemoci z povolání. (Marek a Skřehot, 2009, s. 27)

2 Lokální svalová zátěž

Lokální svalovou zátěž (dále jen „LSZ“) lze chápat jako zvýšené zatížení malých svalových skupin při pracovních výkonech prováděných horními končetinami. Zatěžovány jsou svalové i mimo svalové struktury od lokte až po konečky prstů. K přetěžování těchto tkáňových soustav dochází jak v pracovním, tak i v mimopracovním prostředí následkem dlouhodobě opakovaných pohybů horních končetin. LSZ je jedním z rizikových a sledovaných faktorů v pracovním prostředí, který má v současné době nejvyšší podíl na vzniku nemocí z povolání. (Jiráková et al., 2014, s. 43)

Dlouhodobé jednostranné přetěžování stále stejných svalových skupin může vést k různým onemocněním šlach, úponů, svalů a kloubů, nervů, kostí a tíhových váček. Některá z těchto onemocnění jsou zahrnuta do seznamu nemocí z povolání. Přetěžování svalových skupin v pracovním prostředí obvykle nastává, když pracovník vyvíjí velkou sílu při vykonávání pracovního úkonu nebo provádí opakované pohyby zejména v neobvyklých nebo extrémních pracovních polohách. Na LSZ mají vliv i další faktory, jako je doba, po kterou je síla vyvíjena, rozložení síly v čase, trvání a časování pracovních přestávek, doba odpočinku, nevhodné úchopové možnosti pracovních nástrojů, osobní pracovní návyky a nedostatečný zácvik. Mimo jiné se nesmí zapomenout i na další faktory pracovního prostředí jako jsou například expozice vibracím přenášeným na ruce, nepříznivé mikroklimatické podmínky, aj. (Švábová et al., 2020, s. 57)

2.1 Měření a hodnocení lokální svalové zátěže

Vlastní měření a hodnocení LSZ se provádí na základě prvotního zjištění povahy práce normovanými metodami nebo metodami uvedenými v platné legislativě a současně podrobnou analýzou pracovních podmínek. (Tuček et al., 2005, s. 192)

Pro objektivizaci a pravdivost výsledků jsou důležité informace o prováděné práci, což znamená popis práce a jednotlivých úkonů v časovém snímku v průměrné charakteristické směně. V případě, že se jedná o různorodé práce a rotaci pracovníků, je potřeba vytipovat hlavní a nejnáročnější pracovní činnosti, při kterých dochází k lokální svalové zátěži horních končetin. K předmětnému zhodnocení pracovních podmínek v souvislosti s LSZ je nutno u sledované práce v průměrné osmihodinové pracovní směně zjistit:

- 1) délku svalové kontrakce pro stanovení statické nebo dynamické složky práce

- 2) měření vynakládané svalové síly udávané v % Fmax
- 3) počet pohybů rukou a předloktí
- 4) popis pracovních poloh, při kterých jsou svaly namáhány (Halášová et al., 2022, s. 3-4)

K bodu 1) K posuzování prováděné práce je důležité určit svalovou činnost dle stahu, kterou tak můžeme dělit na práci dynamickou a práci statickou. Dynamická práce se vyznačuje střídavým zapojováním svalových skupin se střídáním napětí a uvolnění svalstva. Pro organismus je dynamická práce méně zatěžující než statická. U statické práce dochází ke stažení svalu v jedné poloze, po dobu delší jak 3 sekundy a je většinou spojována se zátěží v jedné poloze. (Marek a Skřehot, 2009, s. 27)

K bodu 2) Během práce je zapojen sval nebo svalová skupina, která má schopnost vyvinout maximální sílu označovanou jako Fmax. Při měření se zaměřujeme na svaly, které ovládají horní končetinu od pažní kosti na epikondylech a pokračují níže na kostech předloktí. Při statické práci (kdy stah svalu trvá 3 sekundy nebo déle) a překročení hranice 10 % Fmax vede k horšímu prokrvení pracujícího svalu, obtížnějšímu přísunu živin a zhoršenému odvodu metabolických odpadních produktů. To způsobuje chemické změny v pracujícím svalu a následné překrvení. Při dlouhodobém zatížení se postupně zhoršují tlakové poměry a poškození samotného pracujícího svalu. V oblasti šlach a jejich pochev dochází také k útlaku nervů, které procházejí zúženými místy v oblasti zápěstí (jako je nervus medianus, procházející tzv. karpálním tunelem, a nervus ulnaris v oblasti Guyonova kanálu). Podobné procesy se vyskytují i při dynamické práci (kdy stah trvá do 3 sekund) pokud počet pohybů přesáhne určitou hranici. (Málek, 2014, s. 32)

K bodu 3) Během měření se zaznamenávají počty pohybů rukou a předloktí za průměrnou charakteristickou osmihodinovou směnu, případně minutové počty pohybů malých svalů rukou a prstů v průměrné osmihodinové směně. Hygienické limity pro hodnoty vynakládaných svalových sil, směnové počty pohybů rukou a předloktí vztažené k průměrné směnové časově vážené hodnotě vynakládaných svalových sil (% Fmax) a hodnoty průměrných minutových počtů pohybů drobných svalů rukou a prstů v průměrné osmihodinové směně jsou uvedeny v Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. V tabulce č. 1 je uvedena ukázka hygienických limitních hodnot převzatých z legislativy ČR. (Halášová et al., 2022, s. 3), (Česko)

K bodu 4) Současné se sledují pracovní polohy horních končetin v závislosti na rozsahu statické a dynamické složky vykonávané práce za průměrnou osmihodinovou směnu (Halášová et al., 2022, s. 3)

Tabulka č. 1 Průměrné hygienické limity pro směnové a minutové počty pohybů ruky a předloktí za průměrnou osmihodinovou směnu
Zdroj: (Česko, NV č. 361/2007 Sb.)

% Fmax	Průměrný počet pohybů za	Průměrný minutový počet pohybů za průměrnou osmihodinovou směnu
7	27 600	58
8	24 300	51
9	21 800	44
10	19 800	41
11	18 100	37
12	16 700	34
13	15 500	32
14	14 400	29
15	13 500	29
16	12 700	26
17	12 000	25
18	11 400	24
19	10 900	23
...

Měření LSZ se v současné době provádí převážně metodou integrované elektromyografie (EMG) holterovského typu. Tato metoda je doplněna celkovým počtem pohybů ruky a předloktí. Ostatní metody, jako je tenzometrické měření, dynamometrie nebo použití momentových klíčů či mincířů, se ve fyziologii práce již běžně nepoužívají. Sjednocený a upravený postup pro objektivizaci pracovní expozice LSZ pro účely zařazení prací do kategorií udává metodický návod k zajištění jednotného postupu při autorizovaném měření, posuzování a interpretaci výsledků měření lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie. Pro účely posuzování nemoci z povolání je taktéž vydán metodický návod k zajištění jednotného postupu při autorizovaném měření, posuzování a interpretaci výsledků měření lokální svalové zátěže metodou integrované elektromyografie. Oba výše uvedené metodické návody vydalo Ministerstvo zdravotnictví ve Věstníku 6/2022. (Halášová et al., 2022, s. 27)

Metoda integrované EMG ve zkratce:

Na svaly flexorů (ohýbačů) a extenzorů (natahovačů) předloktí obou horních končetin jsou umístěny neurologické povrchové elektrody, které snímají elektrické potenciály během

kontrakce měřených svalových skupin. Záznamy výchylek elektrických potenciálů se ukládají v přístroji k dalšímu zpracování dat. Výsledky jsou elektronicky zaznamenány ve formě křivek nebo v podobě číselných hodnot. Integrovanou EMG lze prakticky použít pro měření jakýchkoliv svalových skupin těla, ale v České republice je hodnocení dle platné legislativy stanoveno zejména pro svaly předloktí, které jsou v pracovním prostředí nejvíce přetěžované. (Málek, 2014, s. 37)

3 Podpora zdraví na pracovišti

Z pozice zaměstnavatele se podporou zdraví na pracovišti rozumí cílené opatření k předcházení úrazů, nemocí z povolání, nemocí spojených s prací, či vzniku předčasných chronických onemocnění u svých zaměstnanců. Mezi důležité kroky k zajištění podpory a omezení pracovních rizik vzhledem k efektivnímu udržení a zlepšení zdraví zaměstnanců řadíme:

- posouzení zdravotních rizik, což zahrnuje identifikaci rizikových faktorů ohrožující zdraví zaměstnanců;
- omezení faktorů zdravotních rizik pomocí navržení a zavedení opatření ke snížení rizika v pracovním prostředí;
- motivaci zaměstnanců ke zdravému životnímu stylu spojenou se správnými pracovními návyky.

Snaha zaměstnavatele přispívat k podpoře zdraví svých zaměstnanců se stává jeho vlastním benefitem v podobě vyšší výkonnosti svých zaměstnanců, nižší pracovní absenci, prodlužující se produktivě práce jednotlivých zaměstnanců a tím i nižší fluktuaci zaměstnanců. Zavádění programů podpory zdraví na pracovišti je pro zaměstnavatele důvodem k prosperitě podniku a pracovní pohody jeho zaměstnanců. Na druhou stranu zaměstnanci mají motivaci v tom, že zdraví se stává jejich kapitálem, který jim umožňuje uplatnitelnost na trhu práce a zlepšuje kvalitu jejich života. (Brhel et al., 2005, s.119)

3.1 Hodnocení rizik

Zaměstnavatel má povinnost dle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, soustavně vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, dále zjišťovat jejich příčiny a zdroje, zajistit bezpečnost a ochranu života a zdraví svých zaměstnanců v pracovním prostředí. Na základě zjištění míry rizik musí zaměstnavatel soustavně hodnotit a přijímat opatření k jejich minimalizaci nebo odstranění. Cílem je dosáhnout lepších pracovních podmínek a snížit úroveň rizik. Dále by zaměstnavatel měl kontrolovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci, včetně vybavení a stavu osobních ochranných pracovních prostředků, ale také vybavení pracovišť jak po technické, tak i po technologické stránce. Tímto způsobem mohou faktory, které byly dříve považovány za rizikové, být zařazeny do nižší kategorie. Během hodnocení rizik je důležité dodržovat stanovené metody a postupy dle platné legislativy a platných prováděcích předpisů. (Česko)

Analýza rizik vychází především z objektivních měření a vyšetření expozic rizikových faktorů pracovního prostředí. To vychází z charakteru posuzované práce a časového snímku pracovní činnosti. Výsledky je možno porovnat s požadavky uvedenými ve Vyhlášce č. 432/2003 Sb., v platném znění. (Šváblová et al., 2020, s. 15 - 16) (Česko)

Hodnocení rizik na pracovišti se doporučuje provádět v pravidelných intervalech nebo pokud dochází k nějakým změnám ze strany zaměstnavatele, např.:

- jakékoliv změny technologie nebo technologického postupu;
- změny místa výkonu práce nebo uspořádání pracoviště;
- změny strojního vybavení, zařízení a nástrojů, ale také materiálů potřebných k výkonu práce;
- organizačních změny (např. změny směn, počtů pracovníků atd.) (Baumruk et al., 2001, s. 14)

Zaměstnavatel musí vést dokumentaci o identifikaci možných rizik ohrožujících zdraví zaměstnanců. Dokumentace zahrnuje detailní popis pracoviště včetně faktorů prostředí a pracovních podmínek, typu práce, časového průběhu jednotlivých pracovních operací a úkonů. Součástí dokumentace je také návrh způsobu odstranění nebo snížení vyhledaných rizik včetně způsob informování zaměstnanců o případných rizicích a zajištění pracovnělékařské péče. (Tuček et al., 2005, s. 52)

3.1.1 Prevence v pracovním prostředí pro snížení rizika fyzické zátěže

Hlavním principem prevence rizik na pracovišti je jejich snížení a pokud je možno, až odstranění. Nikdy by neměla tato opatření způsobovat vznik jiného rizika. Pokud nelze riziko na pracovišti úplně odstranit, je nutné jej minimalizovat na co nejnižší úroveň a stále udržovat pod kontrolou. (Baumruk et al., 2001, s. 29) Způsob navržení preventivních opatření mohou být následující:

- technická opatření (výměna náradí, nástrojů s nižší mírou rizika)
- technologická opatření (automatizace a robotizace technologického a strojního vybavení)
- zdravotní opatření (pravidelné preventivní prohlídky) .
- organizační opatření (úpravy pracovní doby, návrh režimu práce a odpočinku, rotace pracovníků na pracovních místech, používání osobních ochranných pracovních prostředků) (Tuček et al., 2005, s. 54)

Podstatné principy ochrany zdraví zaměstnanců při fyzické pracovní zátěži:

- ergonomické uspořádání pracovního místa a pracoviště, které musí vyhovovat tělesným rozměrům mužů a žen v produktivním věku s ohledem na pracovní polohu a pracovní pohyb,
- minimalizování popř. vyloučení zdroje nepřiměřené fyzické zátěže,
- omezení, nebo vyloučení nepříjemných pracovních poloh během pracovní činnosti,
- dodržování správné techniky manipulace s břemeny,
- rozvržení fyzické práce během výkonu pracovního úkonu tak, aby nedocházelo k přetěžování pohybového aparátu, a možnost střídání náročnější práce s lehčí fyzickou prací,
- fyzická pracovní zátěž nesmí převyšovat individuální výkonnost,
- správné zvolení režimu práce se zařazením odpočinku (dostatečný čas pro odpočinek mezi jednotlivými pracovními úkony, zařazování přestávek),
- dodržování ergonomických zásad pro používané nástroje a nářadí,
- zajištění dobrého technického stavu používaného zařízení (nástrojů),
- zajištění vhodné organizace práce – střídání pracovníků a činností na jednotlivých pracovních místech, umožnění rotace směn,
- zabezpečení dostatečného zácviku pracovníků pro vytvoření správných pracovních návyků,
- zvolení účelného výběru pracovníků na exponovaná pracovní místa (pracovní zařazování podle pracovní způsobilosti, výkonnosti a fyziologických parametrů pracovníků),
- používání pomocných technických opatření (mechanizační prostředky, transportní prostředky pro manipulaci s břemeny, hydraulické zvedáky apod.)
- promyšlené vytváření krátkodobých i dlouhodobých norem vzhledem k fyziologickým zásadám pracovníků,
- zajištění zvýšené lékařské péče (periodické preventivní prohlídky),
- zaopatření bezpečnosti práce, používání vhodných osobních ochranných pracovních prostředků. (Švábová et al., 2020, s. 60 - 61)

3.1.2 Prevence LSZ na pracovišti

Pokud během směny dochází k vynakládání svalových sil, je třeba upravit režim práce a odpočinku. Například lze střídat náročnější pracovní operace s těmi, které nevyžadují tak vysoké čerpání svalové síly. Z tohoto důvodu je vhodné odhadnout jednotlivé pracovní

operace s nejvyšší vynakládanou silou, poněvadž ty mají největší vliv na celkové procento čerpání svalové síly F_{max} .

Další podmínkou pro správně dimenzovanou dynamickou práci je, aby stanovený maximální počet pohybů za směnu odpovídal danému procentuálnímu čerpání svalové síly F_{max} dle daných hygienických limitů. (Málek, 2014, s.38) Je prokázáno, že maximální svalové síly jsou rozdílné u mužů a žen. Muži mají F_{max} o 50% vyšší než ženy (ženy mají 66% F_{max} mužů). Svalová síla je také závislá na věku. K rozvoji sil dochází postupně do 25 let věku. Pak dochází k plynulému poklesu o 0,5 % F_{max} ročně až do věku 45 let a dále následuje pokles sil ročně o 1 %. Na velikosti svalových sil mají vliv také dominance hemisfér. To znamená, že nedominantní končetina má o 6% nižší svalové síly a také není tak zručná. (Málek, 2014, s. 39)

Jako preventivní opatření na pracovištích s rizikem fyzické zátěže – lokální svalové zátěže se nejčastěji zavádí četnost přestávek, které umožní změnu pracovního místa, ale i pracovní polohy. Během stabilních prací ve stoje by měla být zakomponována krátká procházka a možnost občasného sezení. Mezi další opatření patří navržení takových pracovních postupů, které omezí doby nucených poloh horních končetin během pracovního úkonu. Pracovní prostředí by mělo být přizpůsobeno takové pracovní činnosti, aby při ní nedocházelo k přetěžování jak velkých svalových skupin pohybového aparátu, tak malých svalových skupin předloktí rukou. Rozvržení a uspořádání pracovního místa by mělo být uzpůsobeno tak, aby během pracovní činnosti byly zapojeny obě horní končetiny současně a rovnoměrně a tím nedocházelo k nadměrnému přetěžování. Pracovní rovina by měla být sestavena tak, aby vyhovovala fyziologickým parametrům pracovníka, a aby současně odpovídala pracovnímu prostředí, charakteru vykonávaných činností a pohodlnému používání technologických zařízení. Důležité je také vhodné umístění běžně používaných strojů a nářadí. Dalším důležitým aspektem je vlastní umístění ovladačů těchto zařízení. Při pracovní činnosti se strojním zařízením by nemělo docházet k nadbytečným pohybům a nevhodným pracovním polohám (např. změna úhlu v zápěstí při manipulaci s nářadím). Ovládání stroje by mělo nejlépe zatěžovat rovnoměrně obě končetiny současně. Velikost zatížení závisí na charakteru práce, typu a velikosti ovladače a mimo jiné záleží i na potřebné síle pro obsluhu ovladačů daného stroje. (Marek a Skřehot, 2009, s. 61-70)

3.1.3 Ergonomické požadavky na pracovišti

Pro prvotní hodnocení ergonomických požadavků pracovních podmínek na pracovištích je možné v rámci prevence rizik využít jednoduchých checklistů, což jsou soubory kontrolních

seznamů. Tyto seznamy slouží k hodnocení produktivity a efektivity vlastností pracovního místa. Při výběru kritérií pro hodnocení pracovních podmínek vycházíme z doporučených hodnot, jako jsou např. rozměry, vlastnosti, limity působících rizikových faktorů, režim práce a odezva uživatelů. Dále zahrnuje údaje charakterizující samotné pracoviště a vykonávanou práci. (Marek a Skřehot, 2009, s. 74)

Pracovní podmínky zahrnují také všechny pracovní předměty a nástroje, které pracovník používá při své práci. Tyto předměty by měly být na pracovišti uspořádány přehledně, v dosahu a v pořádku. Je důležité, aby tvar a povrch všech předmětů umístěných na pracovišti umožňoval snadnou obsluhu, čištění a nepředstavovaly riziko pro zdraví a bezpeční pracovníků. (Marek a Skřehot, 2009, s. 73)

Nedílnou součástí hodnocení pracovišť z ergonomického hlediska je posouzení vzájemného působení člověk-stroj. Jedná se o působení stroje na člověka, který jej po dobu výkonu práce ovládá. Pro účel posouzení funkcí člověka při práci se strojem a jeho vliv na zdraví popisuje Metoda ergonomického hodnocení strojů z hlediska funkce člověka u stroje, kterou vypracoval O. Matoušek. Tato metoda se zaměřuje na hodnocení základních funkcí lidského organismu v závislosti na práci se strojem z hlediska tělesných, smyslových a psychických funkcí. V dalších krocích tohoto kvalitativního hodnocení se sleduje rizikovitost ve vztahu k pracovnímu úrazu nebo vzniku nemoci z povolání. (Marek a Skřehot, 2009, s. 79)

Také pracovní poloha a pracovní pohyby jsou důležitým prvkem pro správné hodnocení fyziologie a ergonomie v pracovního prostředí. Nejvhodnější pracovní polohou je střídání práce v sedu a ve stoji. Práce, které jsou vykonávány v nefyziologických polohách je třeba pravidelně střídát s fyziologicky přijatelnými polohami i v závislosti na vykonávaných pracovních pohybech tak, aby byly střídavě zatěžovány svalové skupiny horních i dolních končetin, trupu a hlavy s velmi malým podílem statické práce. Pokud je práce vykonávána převážně horními končetinami, mělo by být pracoviště uzpůsobeno tak, aby odpovídalo přirozeným pohybovým stereotypům s vyhovující dosahovou vzdáleností předmětů, či náradí, se kterými je manipulováno. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 23-24)

4 Kategorizace prací

Zařazení prací do kategorií je výsledným produktem hodnocení rizik a vlivu práce na zdraví. Zdravý pracovník může podávat plný pracovní výkon, avšak pracovní prostředí může být zdrojem rizikových faktorů, které jeho zdravotní stav může zhoršovat. Aby bylo možné chránit zdraví zaměstnanců, je potřeba tyto rizikové faktory sledovat. Sleduje se míra expozice vyskytujících se rizikových faktorů pomocí měření a vyšetření. Jednotlivé rizikové faktory mají legislativou dané hygienické limity. Měřením či vyšetřením se určuje dodržování či překračování těchto limitů. Na druhé straně se sleduje dopad expozice rizikovým faktorům na organismus díky pracovnělékařské péči a pravidelným lékařským prohlídkám. Důležitou roli ve sledování zdravotního stavu zaměstnanců je kromě jejich genetických faktorů, charakteru vykonávané práce i jejich životní styl. (Zocová, 2023)

Pro zařazení prací do kategorií se sleduje celkem 13 rizikových faktorů pracovního prostředí:

- prach
- chemické látky a směsi
- hluk
- vibrace
- neionizující záření
- fyzická zátěž – celková fyzická zátěž / lokální svalová zátěž
- pracovní poloha
- zátěž teplem
- zátěž chladem
- psychická zátěž
- zraková zátěž
- práce s biologickými činiteli
- práce ve zvýšeném tlaku vzduchu (Česko)

Ke správnému zařazení jednotlivých prací do kategorií slouží tzv. metody objektivního vyšetření, anebo měření a následné hodnocení získaných výsledků a porovnání s limity uvedenými v platné legislativě. Pro účely zařazení prací do kategorie druhé, třetí nebo čtvrté musí zaměstnavatel zajistit měření a vyšetření rizikových faktorů, kterým jsou zaměstnanci exponováni pouze prostřednictvím držitele osvědčení o akreditaci nebo držitele autorizace k příslušným měřením nebo vyšetřením. Toto měření a vyšetření musí zohledňovat relevantní

rizikové faktory pracovních podmínek v charakteristické směně a v době zpracování návrhu zařazení prací do kategorií. Charakteristická směna se považuje za směnu probíhající za běžných provozních podmínek a doba výkonu práce spojená s expozicí jednotlivých rozhodujících faktorů v daném časovém úseku odpovídá celoročně nebo po dobu rozhodujícího období reálné míře zátěže těmto faktorům. (Česko)

První kategorie představuje minimální zdravotní riziko, kdy rizikový faktor se během výkonu práce (charakteristické směny) nevyskytuje nebo jen v minimální expozici. Ze zdravotního hlediska se vliv faktoru považuje za nevýznamný. U práce kategorie druhé je míra rizikových faktorů považována za přijatelnou, neboť nedochází k překračování stanovených hygienických limitů. Není ale vyloučena možnost poškození zdraví u vnímavých jedinců. Orgán veřejného zdraví může však rozhodnout o možném zařazení tohoto faktoru do kategorie druhé rizikové. Práce, které odpovídají zařazení do kategorie třetí jsou charakterizovány významnou mírou zdravotního rizika. Vzhledem k tomu, že nelze překračováním stanovených hygienických limitů vyloučit negativní vliv na zdraví zaměstnanců, je zapotřebí provádět nezbytná technická a organizační opatření vedoucí k minimalizování, popř. eliminaci daného faktoru. Kategorie čtvrtá se vyznačuje vysokou mírou zdravotního rizika, kdy jsou prokazatelně překračovány (i několikanásobně) stanovené hygienické limity expozice danému rizikovému faktoru. Na těchto pracovištích již musí být stanovena přijatá opatření, aby nedocházelo k častému a opakovatelnému profesionálnímu poškození zdraví. Čtvrtá kategorie není legislativně vymezena u rizikových faktorů: neionizujícího záření, fyzická zátěž, pracovní poloha, zátěž chladem, psychická zátěž a zraková zátěž. Zařazení určité práce do výsledné kategorie se stanovuje dle nejméně příznivě hodnoceného dominantního rizikového faktoru. Zákonnou povinností zaměstnavatele je vést evidenci rizikových prací. (Málek, 2014, s. 242-244) (Česko)

4.1 Legislativní požadavky a prováděcí předpisy ke kategorizaci prací

System kategorizace prací je legislativou stanovená povinnost zaměstnavatelů zařazovat práce do kategorií dle § 37 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Práce se zařazují do čtyř možných kategorií, přičemž kategorie 4 je nejrizikovější. Zařazování prací do kategorií se vztahuje na všechny druhy prací. Povinnost zařazovat práce do kategorií platí i pro osoby, které nejsou zaměstnavateli, ale vykonávají práci samostatně nebo společně s rodinnými příslušníky. Při zařazování prací do jednotlivých kategorií postupuje zaměstnavatel podle

platných prováděcích předpisů, tj. dle Vyhlášky 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. (Zocová, 2023) (Česko)

5 Nemoci související s prací a nemoci z povolání

Původ a průběh onemocnění mohou souviset s výkonem práce. Za nemoci spojené s prací se považují taková onemocnění, u kterých je statisticky doloženo, že dané onemocnění je prokázáno u větší skupiny lidí, kteří vykonávají práci za stejných pracovních podmínek s působením stejného rizikového faktoru. Jedná se o onemocnění, která se běžně vyskytují v populaci, ale určité pracovní profese postihují ve větší míře. (Málek, 2014, s. 254)

Onemocnění související s prací jsou častou příčinou pracovní neschopnosti (např. onemocnění kardiovaskulárního aparátu, dýchacích cest, ale také pohybového aparátu, aj.). Hlavní roli úspěšnosti ovlivnění nemocnosti zaměstnanců je zdravotnická prevence spočívající např. ve změně organizace práce, jejího režimu, náplně, ergonomické úpravy pracoviště, v neposlední řadě zavedení pohybové rehabilitace. Velkou roli prevence hraje též správné začlenění pracovníků jednotlivým pracovním úkonům, dostatečný správný nácvik určité pracovní činnosti a přizpůsobení práce schopnostem pracovníka. (Šváblová et al., 2020, s. 67-68)

Nemoci z povolání (NZP) jsou onemocnění, která vznikají při dlouhodobém nepříznivém vlivu chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných rizikových faktorů pracovních podmínek. Za nemoc z povolání se též považuje akutní otrava způsobená chemickými látkami. Seznam nemocí je uveden v české platné legislativě, tj. v Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, v platném znění. Tento seznam nemocí je periodicky aktualizován. (Česko) (Šváblová et al., 2020, s. 69)

5.1 Muskuloskeletální onemocnění

Muskuloskeletální onemocnění, označovaná jako onemocnění podpůrně-pohybového aparátu, jsou způsobena nadměrným zatěžováním svalově-kosterního aparátu nebo v důsledku prací prováděných ve fyziologicky nevhodných pracovních polohách. V současné době jsou muskuloskeletální onemocnění častým onemocněním z povolání jak v České republice, tak i v Evropě. Dlouhodobé přetěžování končetin tvoří až 60% příčin těchto onemocnění, dalším nejčastějším původcem je práce s vibrujícím nářadím nebo kombinace těchto dvou rizikových faktorů, které představují 35% případů. Symptomy těchto onemocnění se postupně objevují nenápadně a mohou se projevovat například svalovou únavou, znečitlivěním nebo brněním prstů (na nohou či rukou), bolestmi a omezením při pohybech do krajních poloh, bolestmi zad v oblasti páteře aj. (Marek a Skřehot, 2009, s. 89)

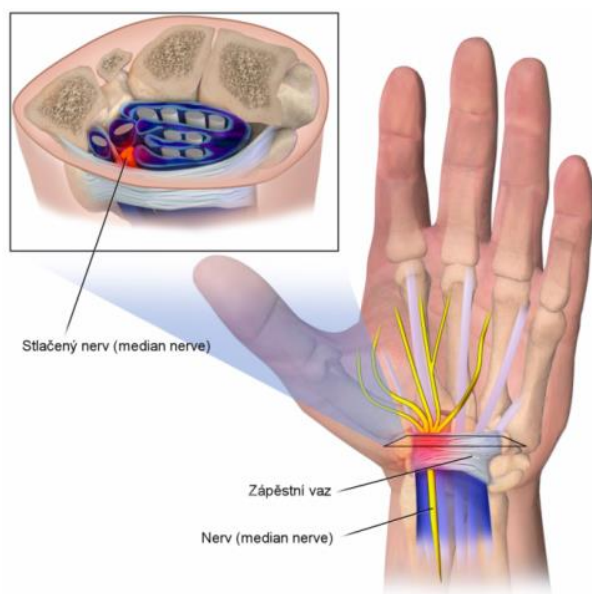
Seznam nemocí z povolání uvedených v platné legislativě obsahuje mimo jiné i nemoci zapříčiněné poruchami muskuloskeletálního systému. Řadíme sem:

- nemoci šlach, šlachových pochev nebo úponů svalů nebo kloubů končetin vznikající z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování, např. epikondylitidy humeru v oblasti lokte, entezopatie (syndrom úponových bolestí), aseptické záněty šlach a šlachových pochev, izolované artrózy. Tyto nemoci charakterizují výrazné omezení pracovní schopnosti.
- nemoci periferních nervů končetin povahy úžinového syndromu z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování, které charakterizujeme poškození díky klinickým příznakům společně s patologickým nálezem (EMG vyšetření) jako nejméně středně těžkou poruchu.

Výše uvedené nemoci vznikají během výkonu práce, při které dochází k přetěžování. Dlouhodobé nadměrné jednostranné přetěžování se v tomto případě stává důvodem pro vznik nemoci z povolání. (Nakládalová et al., 2008)

5.1.1 Syndrom karpálního tunelu

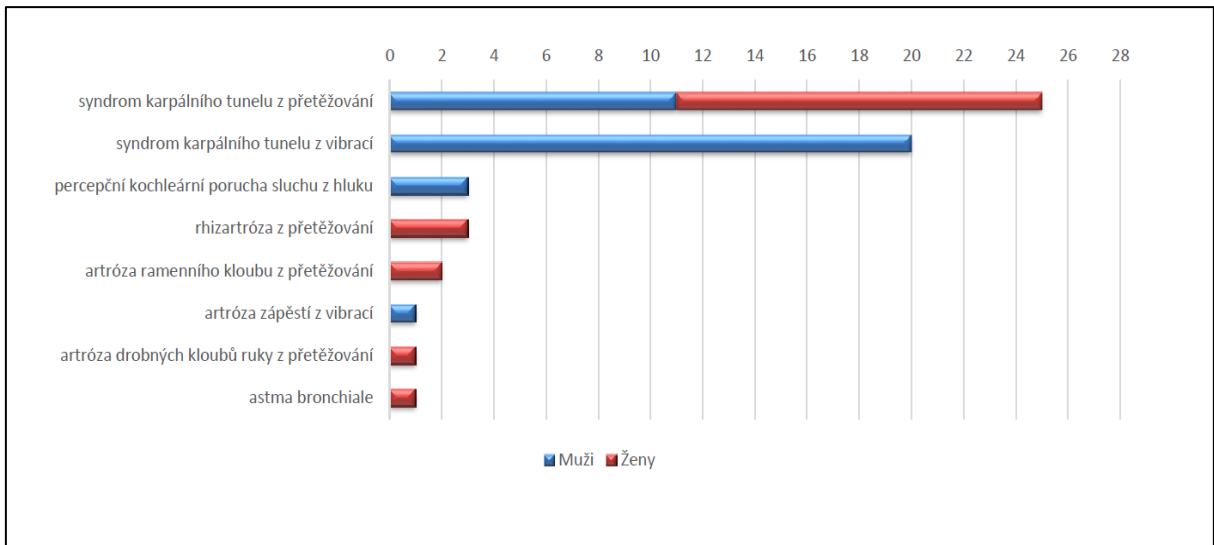
Syndrom karpálního tunelu (SKT) je jednou z nejčastěji diagnostikovaných nemocí z povolání, které patří do skupiny úžinových syndromů. SKT vzniká častokrát v důsledku nevhodných pracovních podmínek, jako např. dlouhodobé nadměrné jednostranné přetěžování horních končetin, a působením faktorů pracovních podmínek, jako jsou např. nepřipustné pracovní polohy, vibrace přenášené na ruce aj. Onemocnění je také podmíněno zdravotním stavem a fyziologickými predispozicemi člověka. (Jirák et al., 2014, s. 44) Onemocnění SKT vzniká v důsledku dlouhodobého zvýšeného tlaku na středový nerv v oblasti zápěstí. Středový nerv společně se šlachami ohýbačů prstů prochází karpálním tunelem, který se nachází mezi zápěstními kůstkami, což je zřetelné z Obrázku č. 1. Prvotní příznaky se projevují nepříjemnými pocity v podobě nočního brnění až bolestmi prstů, mravenčením, ztuhlostí prstů, ranními otoky. Zpočátku se příznaky zmírňují protřepáním postižené části horní končetiny. V pokročilém stádiu může dojít až k trvalé ztrátě citlivosti v oblasti ruky (např. neschopnost úchopu předmětu dostatečnou silou). Mezi nejvíce postižené prsty vlivem SKT jsou palec, ukazovák a část prsteníčku. V lehčích případech (když se již projevují příznaky SKT) je důležitá prevence a lze nastavit léčbu pro utlumení zánětu středového nervu. Pokud se projeví výraznější obtíže, je nutná operace. (Marek a Skřehot, 2009, s. 91)



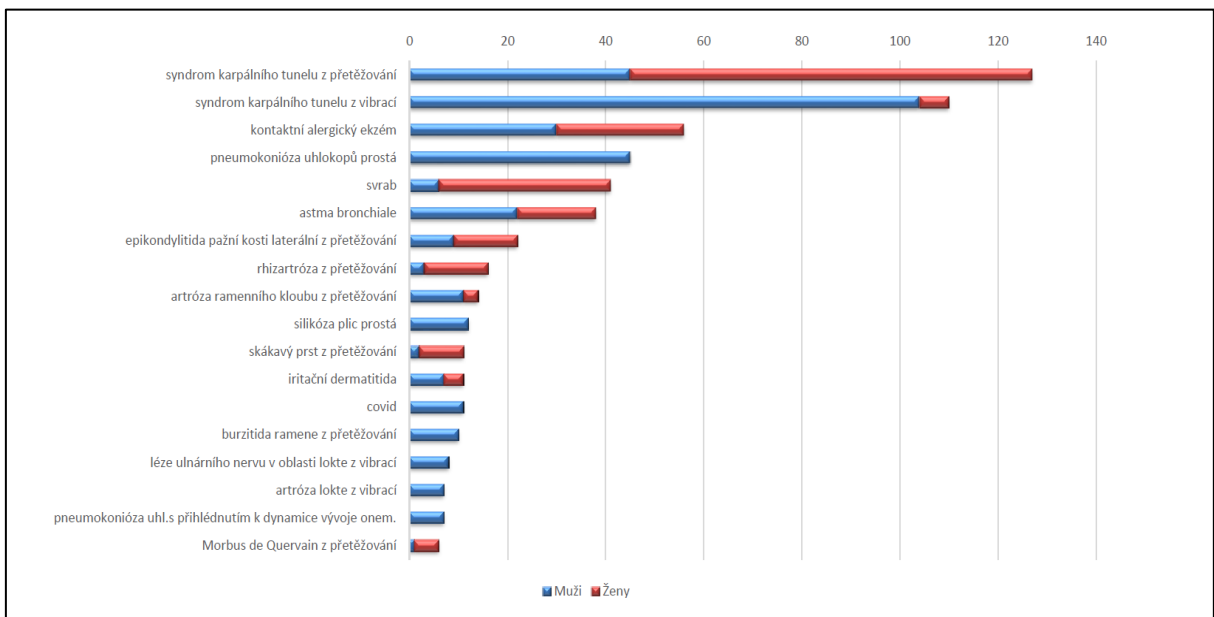
Obrázek č. 1 - Karpální tunel s procházejícím středovým nervem (median nerve)
 Zdroj: Jose (SYNDROM KARPÁLNÍHO TUNELU - KARPÁLNÍ TUNEL, 2017)

5.1.2 Výskyt syndromu karpálního tunelu jako nemoci z povolání v ČR

Důležitým indikátorem zdravotního stavu populace a pracovních podmínek je souhrn hlášených profesionálních onemocnění zahrnující nemoci z povolání (NzP) a ohrožení nemocí z povolání, které statisticky zpracovává Národní registr nemocí z povolání (NRNP). Z dostupných dat NRNP za rok 2022 je zřejmé, že onemocnění syndromem karpálního tunelu na pravé i levé ruce s příčinou vzniku přetěžováním končetin nebo následkem prací s vibrujícími nástroji je zastoupeno na předních příčkách NzP (hned po dvou kombinacích) kovidových onemocnění). Obrázek č. 2 znázorňuje počty případů nejvíce zastoupených ohrožení nemocí z povolání v roce 2022. Ohrožení nemocí z povolání vysvětlujeme změnou zdravotního stavu na základě vystavení rizikovým faktorům, které mohou způsobit onemocnění, ale samotná nemoc se ještě neprojevila. Naopak Obrázek č. 3 vyjadřuje počty nejčastěji se vyskytujících diagnóz, které jsou uznány jako nemoci z povolání v roce 2022. (Fenclová et al., 2022, s. 7). Jak je zřejmé z Obrázku č. 3, oproti jiným z nejvíce uznávaných NzP jako jsou například syndrom karpálního tunelu z vibrací, kontaktní alergický ekzém, pneumokonióza uhlokopů, svrab, astma bronchiale, silikóza a jiné, jsou ve velké míře zastoupeny nemoci vzniklé z přetěžováním - syndrom karpálního tunelu, epikondylitida pažní kosti laterární, rhizartróza, artróza ramenního kloubu a skákavý prst.



Obrázek č. 2 Diagnózy hlášených případů ohrožení nemocí z povolání v roce 2022
Zdroj: SZÚ (Diagnózy hlášených případů ohrožení nemocí z povolání, 2023)



Obrázek č.3 Nejčastěji se vyskytující diagnózy hlášených případů nemocí z povolání v r. 2022
Zdroj: SZÚ (Nejčastěji se vyskytující diagnózy hlášených případů nemocí z povolání, 2023)

6 Praktická část a její hlavní cíl

Cíle a metodiky této bakalářské práce byly předloženy v Žádosti o stanovisko Etické komisi FZV UP ke schválení. Souhlasné stanovisko je Přílohou č. 1.

Praktická část se zabývá komplexním pohledem na hodnocení a řešení rizik a následně prevenci na vybraném pracovišti, konkrétně rizikového faktoru lokální svalové zátěže. Práce je zaměřena na profesionální přístup hodnocení rizik, ale také subjektivní vnímání zaměstnanců na přijatá opatření. Výsledek profesionálního postoje a subjektivního vnímání zaměstnanců vypovídá o pracovní pohodě během vykonávané práce. Na jedné straně plní zaměstnavatel svoje povinnosti legislativních požadavků, na druhé straně jsou zaměstnanci, kteří vykazují práci díky svému zdraví.

Hlavním cílem praktické části této bakalářské práce je analýza rizika lokální svalové zátěže na vybraném pracovišti před a po realizaci preventivních opatření.

6.1 Dílčí cíle

- Identifikace a analýza původních rizikových faktorů lokální svalové zátěže
- Popis přijatých opatření ke snížení lokální svalové zátěže
- Vyhodnocení účinnosti těchto opatření
- Zhodnocení existujících dat z protokolů odborného hodnocení
- Pro výzkumnou práci poskytla data a příslušnou dokumentaci společnost PREVENTADO s.r.o. Souhlas se zpracováním osobních údajů je Přílohou č. 2
- Zhodnocení výsledků dotazníkového šetření hodnocení zaměstnanců
- Vybraným pracovištěm pro výzkumnou práci byla pracoviště společnosti ALTECH spol. s r.o. Souhlas pracoviště s realizací výzkumu a Souhlas se zpracováním osobních údajů je Přílohou č. 3
- Návrh dalších doporučení pro snížení rizika lokální svalové zátěže na vybraném pracovišti

6.2 Metodika výzkumu

Jedná se o souhrnný kvantitativní výzkum s využitím existujících dat (z protokolů o odborném hodnocení LSZ autorizovanou laboratoří a příslušné dokumentace) a dotazníkového šetření na vybraném pracovišti. Metodika je rozdělena do několika částí.

V prvním kroku jsou na základě dokumentace popsány a vymezeny rizika LSZ, které se vyskytovaly na vybraném pracovišti. Dalším krokem je popis přijatých preventivních opatření na základě existujících dat z protokolů odborného hodnocení LSZ a dotazníkového šetření u zaměstnanců zaměřeného na subjektivní vnímání navržených opatření.

Celkový závěr výše uvedených částí výzkumu je zhodnocení a porovnání výsledků profesionálního řešení se subjektivním názorem samotných zaměstnanců na přijatá opatření a prevenci LSZ.

6.2.1 Popis vybraného subjektu - pracoviště

Pro výzkumnou práci byla zvolena společnost ALTECH, spol. s r.o., která se specializuje na výrobu pomůcek pro imobilní osoby. Konkrétně se jedná o výrobu schodišťových plošin, schodišťových sedaček, plošin pro letadlové schody, stropních zvedacích systémů a dalších podobných zařízení.

K výběru pracoviště přispěly profesní znalosti z pozice zaměstnance orgánu ochrany veřejného zdraví na odboru hygieny práce a díky spolupráci se zaměstnavatelem této společnosti. Na konci roku 2021 byla provedena první konzultace se zaměstnavatelem a odborně způsobilou osobou v prevenci rizik ve věci zařazení prací na pracovištích ruční montáže do kategorií. Na základě dohody se zaměstnavatelem, bylo umožněno provést výzkumné šetření na téma prevence lokální svalové zátěže právě na výše uvedeném pracovišti.

Montážní dílna je vybavena montážními linkami, které jsou označeny dle daného výrobku:

- **SEDAČKA ALFA** – šikmá schodišťová sedačka, s využitím pro všechny typy schodišť, dle míry zakázky, akumulátorový pohon;
- **STRATOS** – šikmá zvedací plošina s bateriovým pohonem, s využitím pro všechny typy schodišť;
- **OMEGA/DELTA** – zvedacích plošina pro vozíčkáře pro překonání různých druhů schodišť, Plošina OMEGA s dálkovým ovládním nebo na kabelu, plošina DELTA s bateriovým pohonem.

Pro představu je v Příloze č. 4 zobrazena část výrobního programu (ukázka výrobků) společnosti ALTECH, spol. s r.o., které jsou zmiňovány výše a v praktické části práce.

6.2.2 Popis pracovní činnosti specialista montáže

Na jednotlivých montážních linkách se nachází různé pracovní pozice. Provádí se montážní práce malých dílčích dílů se zapojením spíše jemné motoriky a tím je zde zvýšené riziko lokální svalové zátěže, ale i montáž větších dílů, kde je zapotřebí spíše hrubá motorika. S dílčími komponenty, které sestavují celek umístěný ve vozíku je manipulováno ručně. S hotovým výrobkem je dále manipulováno pomocí závěsného zařízení. Pracovníci po zaučení rotují na různých pracovních místech. Snaha zaměstnavatele je, aby pracovníci byli zaučeni na všech montážních pozicích a byli tak zastupitelní.

Pro zhodnocení rizik lokální svalové zátěže a pracovní polohy byly vytipovány a sledovány pracovní pozice, které se nachází u montážní linky SEDAČKA ALFA (popis výrobní linky je uveden výše, obrázek konečných výrobků se nachází v Příloze č. 4). Na pracovní lince pracuje obvykle 20 pracovníků (muži i ženy).

Podrobný popis charakteru hodnocených pracovních činností montážní linky SEDAČKA ALFA na jednotlivých pracovištích:

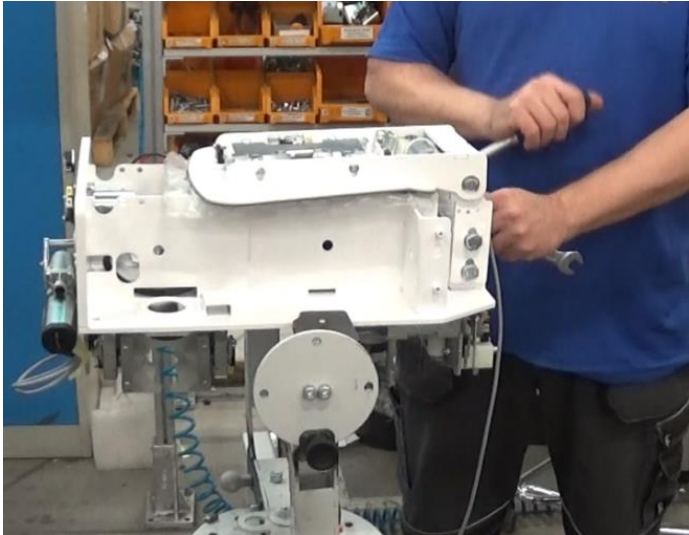
Pracoviště Mechanika – pracoviště ruční montáže větších a těžších dílů. Práci provádí výhradně muži.

Mechanika 1 – spočívá v přípravě korpusu do stojanu. K připevnění dílů se používá aku nářadí. Dále se zde provádí broušení otvorů pomocí aku nářadí s čištěním ofukem ruční vzduchovou pistolí. Na pracovišti se sestavují jednotlivé díly s usazením hřídele a motoru. Vše se přitahuje aku utahovačkou.



Obrázek č. 4 – Pracoviště MECHANIKA 1 – ruční utahování dílů
Zdroj: PREVENTADO s.r.o.

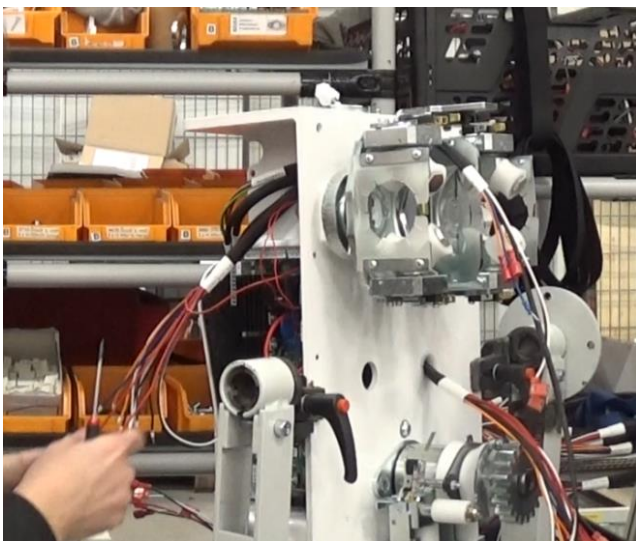
Mechanika 2 – postupná příprava a upevnění větších dílů z předchozího pracoviště. Pomocí ručního nebo aku nářadí se připevňují ostatní díly ke korpusu (motor, podlaha, horní a dolní vozík). Dle typu sedačky se ještě montují díly otočných šroubů.



Obrázek č. 5 – Pracoviště MECHANIKA 2 – ruční utahování dílů
Zdroj: PREVENTADO s.r.o.

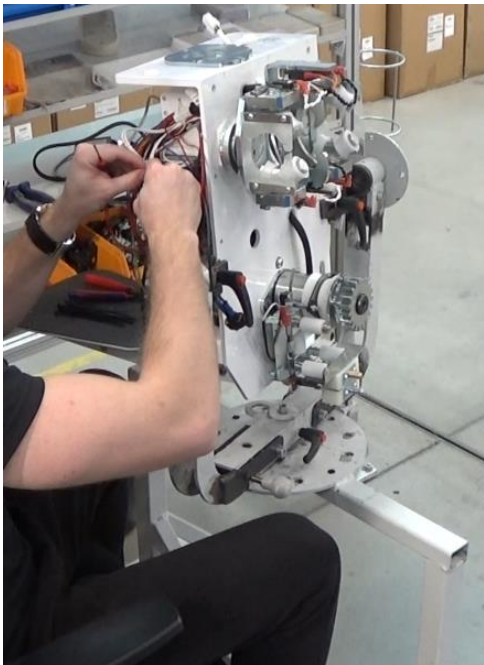
Pracoviště Elektro – pracoviště ručního osazování elektro kabeláží.

Elektro 1 – tuto práci provádí většinou ženy, vsedě. Práce spočívá v osazení korpusu kabeláží, řídicí jednotky a jejich propojení. K práci se používá malý šroubovák, nebo elektrická utahovačka.



Obrázek č. 6 – Pracoviště ELEKTRO 1 - osazení korpusu kabeláží a jejich propojení
Zdroj: PREVENTADO s.r.o.

Elektro 2 – práci provádí většinou muž, vsedě. Provádí se zde kontrola usazení kabeláže, baterií a odborné zapojení do korpusu. K práci se používá drobný šroubovák, kleště, elektrikářské pásky, stahovací pásky.



Obrázek č. 7 – Pracoviště ELEKTRO 2 - kontrola usazení kabeláže, baterií a odborné zapojení do korpusu

Zdroj: PREVENTADO s.r.o.

Pracoviště Test – kontrolní pracoviště jednotlivých prvků výrobku, chodu motoru, zapojení baterie a elektro kabeláží včetně konečného balení výrobku.

Test 1 – na pracovišti pracují obvykle 2 muži, ve stoje i vsedě. Provádí se zde nastavení bezpečnostních a vypínacích prvků, zakrytování, odzkoušení chodu jednotky s motorem, popř. fyzický test. Další činností je celkové zapojení všech dílů a kabeláže k usazení jednotky na dráhu, zapojení a nastavení bezpečnostních a ovládacích prvků.

Test 2 – pracují zde obvykle 2 muži a pokračují v sestavě celkového výrobku – nasazení sedáku, seřízení, provádí zkoušku funkčnosti. Poté výrobek pokračuje k zabalení jednotlivých komponentů (baterie s nabíječkou, ovladače, závěsné zařízení, apod.)

Ostatní pracoviště pro výrobu sedačky ALFA:

Nástavba sedadla – jedná se o samostatné pracoviště pro 2 ženy. Provádí se zde montáž sedadla dle typu plošiny z jednotlivých komponentů - od kovového základu, přes umístění kabeláže, spojovacího materiálu a dalších prvků. K sedadlu se pak osazují opěrky, sedák, madla,

bezpečnostní pás. K práci u pracovního stolu se používá ruční a aku nářadí. Práce jsou vykonávány vsedě, nebo ve stoje.

Předmontáž (horní a dolní vozík) – pracoviště pro 1 muže, práce jsou vykonávány vsedě. Na pracovišti se provádí kompletace horního vozíku pro následnou montáž ke korpusu sedačky. Pracovní místo ženy, zde se provádí předmontáž dolního vozíku. Montáž se provádí na pracovním stole za pomoci upevnění dílů ve svěráku za použití aku a ručního nářadí.

Předmontáž (podlahy) – pracovní místo pro 1 ženu. Provádí se zde ruční montáž jednotlivých komponentů pro sestavu podlahy (sklápěcí podložky pod nohy) za pomoci aku nebo ručního nářadí.

Předmontáž (drobné komponenty) – pracoviště, které není trvale obsazeno, ale střídají se zde pracovníci dle svých časových kapacit (v průběhu jiné práce). Provádí se zde za pomoci ručního nářadí předmontáž drobných komponentů, jako je např. pájení motorku, montáž mechanických dílů apod.

Na ostatních linkách (plošiny STRATOS, plošiny OMEGA/DELTA) se provádí práce podobného charakteru. Během směny jsou pracovníci schopni vyrobit 10 až 12 ks sedaček a 15 ks plošin. Na pracovišti pracuje 20 zaměstnanců (muži i ženy) v jednosměnném provozu, délka směny 8,5 hod.

7 Odborné hodnocení rizika LSZ

Nejprve bylo provedeno hodnocení rizik LSZ autorizovanou laboratoří a vymezení kritických bodů u vybraných pracovních činností. Výsledky hodnocení původních rizik byla převzata z existujících dat, uvedených v PROTOKOLU O ODBORNÉM HODNOCENÍ č. 204/2021.

Vzhledem k tomu, že na pracovišti ruční montáže se vyskytují různorodé práce, byly autorizovanou laboratoří ve spolupráci se zástupcem zaměstnavatele zvoleny nejvytíženější pracovní činnosti z hlediska lokální svalové zátěže horních končetin jak u mužů, tak u žen. V době měření probíhaly práce na montážní linkách: ALFA SEDAČKA – sedačky, STRATOS – plošiny, DELTA/OMEGA - plošiny (výše popis pracoviště a pracovních činností). Jedná se o výrobu konkrétní zakázky.

Pro hodnocení rizik LSZ byla vždy vtypována nejnáročnější pracoviště dle momentální výroby. Nejprve byla provedena prohlídka jednotlivých pracovišť a prací ve vztahu k rizikovým faktorům pracovních podmínek. Pro odborné hodnocení LSZ byly vždy zvoleny nejnáročnější pracovní pozice v průměrné směně. Pro odborné hodnocení LSZ bylo potřeba zajistit podrobný popis pracovních činností včetně časového snímku průměrné směny u dané práce, průměrné množství vyrobených kusů za směnu, používaných nástrojů u dané práce apod. U jednotlivých pracovních pozic byly dále sledovány pracovní polohy horních končetin, počty pohybů rukou a předloktí, byla odborně stanovena zátěž svalových skupin flexorů a extenzorů předloktí horních končetin v % Fmax a charakter svalové práce pro zjištění, zda se jedná o práci statickou či dynamickou.

Pro odborné hodnocení LSZ byl použit SOP č. 6 – dokumentace ve vlastnictví autorizované laboratoře. K samotnému provedení hodnocení byla vybrána vždy osoba předmětné práce, která byla pro danou činnost dostatečně zapracována, neměla zdravotní či jiná omezení. U každého hodnocení byla provedena fotodokumentace včetně dostatečného audiovizuální záznamu prováděné práce z důvodu stanovení četnosti pohybů pro pravou a levou ruku a předloktí tak, aby odpovídala celosměnové zátěži. Pohyby v rukou, předloktí nebo v lokti se počítají pro každou horní končetinu zvlášť. Odborné stanovení svalových sil se provádí dle sledovaných parametrů u každé horní končetiny:

- intenzita manuální činnosti
- zaujímaná poloha především zápěstí a předloktí
- četnost opakujících se pohybů (PREVENTADO s.r.o., 2019)

7.1 Přijatá preventivní opatření

Na základě provedeného odborného hodnocení byla souběžně navržena odborně způsobilou osobou opatření, která jsou zpracována v dokumentaci Nápravná opatření pro snížení fyzické zátěže č. 2/2022, ze dne 18. 2. 2022. Pro práci specialista montáže bylo v rámci opatření doporučeno následující:

- na pracovištích, kde dochází k pracovní činnosti ručního utahování šroubů, práce s ručním šroubovákem, ručním utahováním imbusem apod. nahradit tyto činnosti strojním zařízením,
- ofukování výrobků provádět plynulejšími a táhlejšími pohyby namísto rychlých a krátkých pohybů,
- ruční vrtání otvorů do krytů nahradit sloupovou vrtačkou s upraveným pracovním stolem,
- ojhlování nožem s fixní hlavicí nahradit brusným nástavcem na aku vrtačku

Těmito doporučeními by mělo dojít ke snížení počtu pohybů a svalových sil horních končetin. Dále bylo autorizovanou laboratoří doporučeno zaměřit se na ostatní rizikové faktory podporující vznik onemocnění horních končetin, tzn. práce s vibrujícími nástroji, nevhodná pracovní poloha horních končetin v oblasti zápěstí s opozicí palce, statické držení, trvalý tlak, monotónnost aj.). Současně byla navržena rotace zaměstnanců na jednotlivých pracovních místech s rozdílnou zátěží horních končetin. (PREVENTADO s.r.o., 2022)

Zaměstnavatel ve svém vlastním zájmu zařadil do výrobního programu následující opatření v rámci snížení rizika lokální svalové zátěže:

- ruční utahování dílů akušroubovákem, imbusem, nebo šroubovákem (dotahování šroubků), ojhlování – nahrazeno lehkým tužkovým utahovákem s ergonomicky umístěným ovládačem na boční straně nástroje se spínáním a držením podobným jako u psacího pera – viz Obrázek č. 8 a č. 9



Obrázek č. 8 - lehký tužkový utahovák/šroubovák
Zdroj: vlastní



Obrázek č. 9 – zobrazení práce s ručním šroubovákem
Zdroj: vlastní

- ruční vystružování otvorů do krytů – nahrazeno sloupovou vrtačkou s ovládáním ručního táhla, kdy dochází k menší svalové síle, než při vystružování aku vrtačkou – viz Obrázek č. 10



Obrázek č. 10 - sloupová vrtačka pro vystružování děr do krytů
Zdroj: vlastní

- vyvrtávání otvorů na malé sloupové vrtačce upevněné na pracovní desce – obměna práce s ruční aku vrtačkou – viz Obrázek č. 11



Obrázek č. 11 - ruční vyvrtávání otvorů
Zdroj: vlastní

- častější rotace zaměstnanců na pracovních místech;
- zaškolení pracovníků s navrženými opatřeními, včetně informovanosti o správných pracovních postupech jednotlivých činností na každém pracovišti.

8 Dotazníkové šetření

Součástí hlavního cíle výzkumu je souhrnný pohled subjektivního vnímání zaměstnanců ruční montáže na přijatá opatření k možnému snížení rizika lokální svalové zátěže.

V rámci dotazníkového šetření byla zachována anonymita respondentů, pouze s uvedením pohlaví a délky zapracovanosti v oboru práce specialisty montáže vzhledem k závěrečnému vyhodnocení. Podstatné bylo zajištění informovaného souhlasu zaměstnanců – viz Příloha č. 5, vlastní vyplnění dotazníků a bezpečné předání řešiteli výzkumu.

Nejprve byli zaměstnanci na předmětném pracovišti jednotlivě osloveni a před vyplněním dotazníků byli informováni o účelu a zaměření, cílech, metodách a postupech výzkumu – viz Příloha č. 4.

Jednalo se celkem o 20 respondentů, pracovníky dílny montáže. Zaměstnanci vyplněním dotazníku souhlasili s účastí na výše uvedeném výzkumu. Samotný dotazník je Přílohou č. 6. Dotazníky byly zaměstnancům rozdány před začátkem směny. Vyplněné dotazníky umístili do příložených obálek, zalepili a odevzdali pověřené osobě (vedoucí výroby), která zajistila bezpečné předání osobě provádějící výzkum.

9 Výsledky výzkumné práce

Pro posouzení rizik LSZ včetně návrhu zařazení práce do kategorie bylo použito výsledků odborného hodnocení **původních rizik**, které byly převzaty z existujících dat uvedených v Protokolu o odborném hodnocení č. 204/2021 (PREVENTADO s.r.o., 2022) a výsledků hodnocení rizik **po přijatých opatřeních** z existujících dat uvedených v Protokolu o odborném hodnocení č. 187/2022. (PREVENTADO s.r.o., 2022) Dalším zdrojem informací pro posouzení prevence rizik LSZ byly výsledky z dotazníkového šetření.

9.1 Hodnocení rizik LSZ před uplatněním preventivních opatření

Hodnoty uvedené v Tabulkách č. 2 a č. 3 (viz níže) vyjadřují výsledné počty pohybů pravé a levé horní končetiny, v závislosti na odborně stanovené vynaložené svalové síle (% Fmax).

Z uvedených hodnot vyplývá, že počty pohybů ruky a předloktí pravé horní končetiny při vynaložené svalové síle (% Fmax) překračují průměrné hygienické limity lokální svalové zátěže, stanovené nařízením vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů (Česko), přičemž zjištěné překročení stanoveného hygienického limitu odpovídá kategorii třetí – viz legenda k Tabulkám č.2, č. 3.

Tabulka č. 2 - Výsledky z PROTOKOLU O ODBORNÉM HODNOCENÍ č. 204/2021 vybraných rizikových faktorů provedené laboratoří ergonomie a fyziologie práce, vyhotoveného dne 2. 2. 2022 společností PREVENTADO s.r.o. s hodnotami pro zaměstnance – muže

ODBORNÉ HODNOCENÍ LSZ - MUŽI	Extenzory PHK	Flexory PHK	Extenzory LHK	Flexory LHK	doporučená kategorie
pracoviště: MECHANIKA 1 (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	11,5	10,0	9,5	8,0	3
počty pohybů ruky a předloktí	23500		19900		
pracoviště: MECHANIKA 2 (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	11,0	9,0	9,0	7,5	3
počty pohybů ruky a předloktí	24300		11300		
pracoviště: ELEKTRO 2 (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	12,0	10,0	11,0	9,0	3
počty pohybů ruky a předloktí	23500		19900		

pracoviště: TEST 1 (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	9,0	8,0	8,0	6,5	2
počty pohybů ruky a předloktí	16600		11200		
pracoviště: TEST 2 (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	9,5	8,5	8,0	7,0	2
počty pohybů ruky a předloktí	18600		11400		
pracoviště: PŘEDMONTÁŽ - HORNÍ VOZÍK (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	10,0	9,0	8,5	7,5	2
počty pohybů ruky a předloktí	17600		10600		
pracoviště: PŘEDMONTÁŽ - PODLAHY (linka STRATOS)					
svalová síla (% Fmax)	9,5	8,0	8,5	7,0	2
počty pohybů ruky a předloktí	15400		7400		
pracoviště: ZADNÍ STĚNA PLOŠINY (linka OMEGA/DELTA)					
svalová síla (% Fmax)	9,0	8,0	8,0	7,0	2
počty pohybů ruky a předloktí	12400		8100		


Tabulka č. 3 - Výsledky z PROTOKOLU O ODBORNÉM HODNOCENÍ č. 204/2021 vybraných rizikových faktorů provedené laboratoří ergonomie a fyziologie práce, vyhotoveného dne 2. 2. 2022 společností PREVENTADO s.r.o. s hodnotami pro zaměstnance – ženy

ODBORNÉ HODNOCENÍ LSZ - ŽENY	Extenzory PHK	Flexory PHK	Extenzory LHK	Flexory LHK	doporučená kategorie
pracoviště: ELEKTRO 1 (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	13,0	10,5	12,0	9,0	3
počty pohybů ruky a předloktí	21400		15600		
pracoviště: NÁSTAVBA SEDADLA (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	10,5	9,0	9,5	8,0	2
počty pohybů ruky a předloktí	17900		6700		
pracoviště: PŘEDMONTÁŽ - DOLNÍ VOZÍK (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	10,5	9,5	9,0	8,0	2
počty pohybů ruky a předloktí	18100		13200		
pracoviště: PŘEDMONTÁŽ - PODLAHY (linka SEDAČKA ALFA)					
svalová síla (% Fmax)	10,5	9,5	9,0	8,0	2
počty pohybů ruky a předloktí	18200		11100		
pracoviště: PŘEDMONTÁŽ - DROBNÉ KOMPONENTY (linka STRATOS)					
svalová síla (% Fmax)	12,0	10,5	11,0	9,5	3
počty pohybů ruky a předloktí	21800		16300		

Legenda k Tabulkám č. 2, č. 3:

PHK ... pravá horní končetina

LHK ... levá horní končetina

 ... barevně označená hodnota překračující průměrné hygienické limity lokální svalové zátěže odpovídající zařazení práce do kategorie 3

9.2 Výsledky odborného hodnocení po přijatých opatřeních

Podrobně vyjádřené výsledky z odborného hodnocení k jednotlivým pracovním činnostem po uplatněných opatřeních jsou v tabulkové podobě uvedeny v Příloze č. 7.

V Tabulce č. 4 a č. 5 jsou uvedeny výsledky z Protokolu o odborném hodnocení vybraných rizikových faktorů č. 187/2022 provedené laboratoří ergonomie a fyziologie práce, vyhotoveného dne 26. 10. 2022 společností PREVENTADO s.r.o. (PREVENTADO s.r.o., 2022) s průměrnými hodnotami nejčastěji zastoupených prací specialista montáže muži/ženy v charakteristické 8-hodinové směně. Uvedené výsledky byly použity pro zařazení práce do kategorie.

Tabulka č. 4 – Výsledky odborného hodnocení LSZ po přijatých opatřeních, práce specialista montáže – muži

ODBORNÉ HODNOCENÍ LSZ - MUŽI	Extenzory PHK	Flexory PHK	Extenzory LHK	Flexory LHK	doporučená kategorie
PRŮMĚRNÉ HODNOTY (MECHANIKA 1, MECHANIKA 2)					
svalová síla (% Fmax)	10,8	9,3	8,8	7,5	2
počty pohybů ruky a předloktí	17050		12600		
PRŮMĚRNÉ HODNOTY (ELEKTRO 1, ELEKTRO 2, TEST 1, TEST 2)					
svalová síla (% Fmax)	10,0	8,4	8,7	7,1	2
počty pohybů ruky a předloktí	18150		12350		
PRŮMĚRNÉ HODNOTY (NÁSTAVBA SEDADLA, PŘEDMONTÁŽ: HORNÍ VOZÍK, DOLNÍ VOZÍK, PODLAHY)					
svalová síla (% Fmax)	9,2	8,0	7,9	6,7	2
počty pohybů ruky a předloktí	17900		9600		


Tabulka č. 5 – Výsledky odborného hodnocení LSZ po přijatých opatřeních, práce specialista montáže – ženy

ODBORNÉ HODNOCENÍ LSZ - ŽENY	Extenzory PHK	Flexory PHK	Extenzory LHK	Flexory LHK	doporučená kategorie
PRŮMĚRNÉ HODNOTY (ELEKTRO 1, ELEKTRO 2, TEST 1, TEST 2)					
svalová síla (% Fmax)	11,5	9,9	10,2	8,6	3
počty pohybů ruky a předloktí	18150		12350		
PRŮMĚRNÉ HODNOTY (NÁSTAVBA SEDADLA, PŘEDMONTÁŽ: HORNÍ VOZÍK, DOLNÍ VOZÍK, PODLAHY)					
svalová síla (% Fmax)	10,7	9,5	9,4	8,2	2
počty pohybů ruky a předloktí	17900		9600		

Legenda k Tabulce č. 4 a č. 5:

PHK ... pravá horní končetina

LHK ... levá horní končetina

 ... barevně označená hodnota překračující průměrné hygienické limity lokální svalové zátěže odpovídající zařazení práce do kategorie 3

Hodnocení bylo provedeno na základě porovnání podmínek výše uvedených prací s požadavky právních předpisů platných v ochraně veřejného zdraví, zejména s požadavky nařízení vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, a vyhlášky ministerstva zdravotnictví vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR 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.(Česko)

Z tabulky výsledků závěrečného odborného hodnocení – viz Tabulka č. 5 vyplývá, že i po přijatých opatřeních odpovídá práce specialista montáže – ženy vzhledem k průměrným hodnotám za 8 hodinou pracovní směnu s nadlimitním počtem pohybů pravé horní končetiny při vynakládané svalové síle F_{max} 11,5 % zařazení z hlediska rizikového faktoru LSZ do kategorie třetí. Naopak u práce specialista montáže – muži můžeme z výsledků závěrečného hodnocení konstatovat, že díky přijatým opatřením vzhledem k faktoru lokální svalová zátěž lze tuto práci v rámci kategorizace zařadit z hlediska rizikového faktoru LSZ do kategorie druhé, tedy nerizikové.

9.3 Výsledky dotazníkového šetření

K výzkumné práci bylo použito nestandardizovaného dotazníku (viz Příloha č. 5) v počtu deseti otázek, na které byla možnost výběru jedné z odpovědi s použitím Likertovy škály s hodnocením 1 – 5 (od nejhoršího k nejlepšímu: 1 = nejhorší hodnocená varianta, 5 = nejlepší hodnocená varianta). Odpovědi z dotazníků byly vyhodnoceny dle četnosti. Pro výsledné srovnání bylo využito přehledových grafů, včetně slovního zhodnocení. K analýze dat byla použita základní popisná statistika.

Z celkového počtu 20-ti respondentů odpovědělo 12 mužů a 8 žen. U všech odpovědi respondentů bylo uvedeno, že se jedná o zapracované pracovníky, což znamená, že všichni oslovení zaměstnanci pracují na pracovní pozici specialista montáže déle jak 3 měsíce.

Všechny otázky byly koncipovány ve smyslu spokojenosti a vnímání zlepšení pracovních podmínek na základě přijatých opatření. Pochopitelnost otázek byla směřována

přímo k zaměstnancům tak, aby jejich odpovědi mohly přispět i ke zpětné vazbě k zaměstnavateli. Jednotlivé otázky byly soustředěny v oblastech informovanosti zaměstnanců v rámci BOZP, pracovního výkonu, fyzického i psychického vnímání, výhody ergonomických změn na pracovišti a pracovních nástrojů, pracovní pohody a zdravotních důsledků.

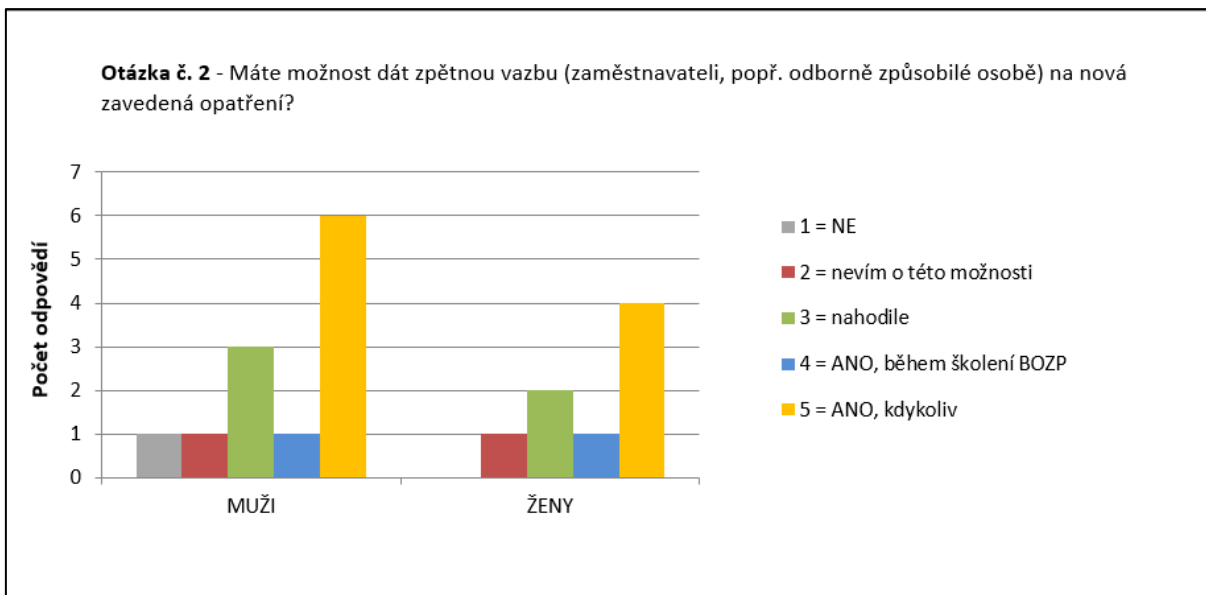
Níže jsou uvedeny příklady odpovědí na vybrané otázky. Například na otázku č. 2: „*Máte možnost dát zpětnou vazbu (zaměstnavateli, popř. odborně způsobilé osobě) na nová zavedená opatření?*“ odpověděli zaměstnanci převážně velmi pozitivně s odpovědí ANO, kdykoliv – viz Obrázek č. 12. Dalším příkladem je otázka č. 10: „*Jak si myslíte, že zavedená opatření ovlivní Váš zdravotní stav v dlouhodobém horizontu?*“ viz Obrázek č. 13. Pro odpověď na tuto otázku zvolili muži převážně neutrální, ale i pozitivní hodnocení. Ženy odpověděly spíše pozitivně, to znamená, že odpověď č. 4 a č. 5 byla zastoupena 5x z celkových 8 odpovědí. Lze tedy usoudit, že od zavedených preventivních opatření očekávají ženy větší úlevu a pomoc při práci. Na grafické zpracování výsledků odpovědí zaměstnanců na jednotlivé otázky (1 – 10 uvedených v dotazníku) je možné nahlédnout v Příloze č. 8.

Ze závěrů dotazníkového šetření a souhrnu dat dle Likertovy škály spokojenosti – viz výše, lze konstatovat, že nejčastěji zvolená odpověď je č. 4 – viz Obrázek č. 14, což vyjadřuje tvrzení o spokojenosti v hodnocení všech otázek - u mužů v počtu 54 odpovědí u žen v počtu 33 odpovědí. Souhrnně u mužů a žen je odpověď č. 4 zastoupena z 44 % ze všech odpovědí na všechny otázky – viz Obrázek č.15.

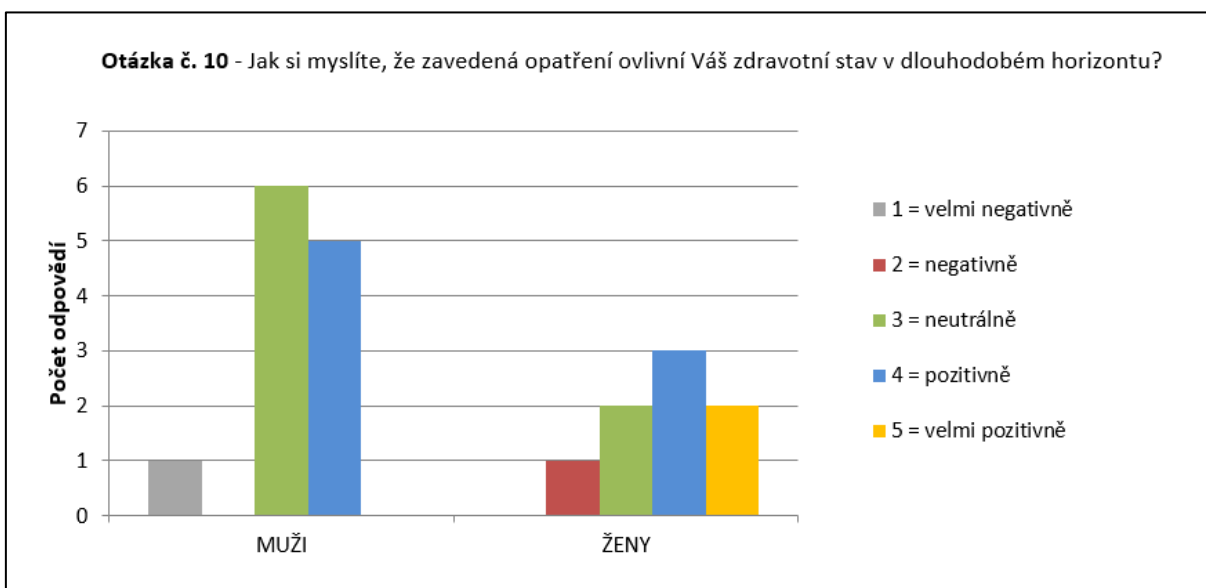
Další nejčastěji zastoupenou odpovědí byla dle Likertovy škály spokojenosti odpověď č. 3 – viz Obrázek č. 14, z čehož vyplývá, že se jedná o průměrné hodnocení pracovníků.

Jelikož Likertova škála nabízí hodnocení odpovědí od nejhoršího k nejlepšímu, lze z výsledků usoudit, že přijatá opatření vzhledem k prevenci rizika LSZ na pracovišti byla zaměstnanci akceptována z 55 % a jsou dle výsledků spokojeni ve smyslu zlepšení pracovních podmínek, a tím i v ochraně zdraví při práci na předmětném pracovišti (úsudek z procentuálního zastoupení odpovědí č. 4 a č. 5), vyplývající z následujícího grafu – viz Obrázek č. 15.

Nutno brát v úvahu, že počet respondentů je nízký (celkem 20 respondentů), avšak je to plný počet zaměstnanců předmětné hodnocené dílny ruční montáže.



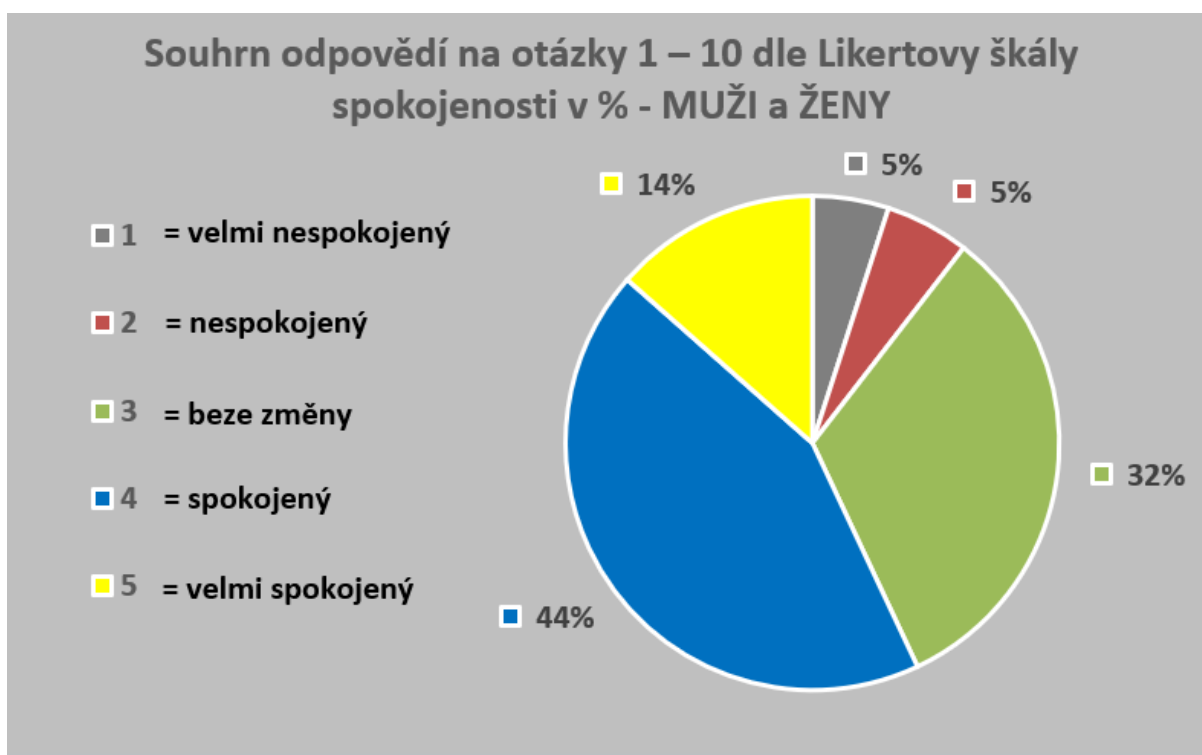
Obrázek č. 12 – Grafické znázornění odpovědí respondentů na otázku č. 2 uvedenou v dotazníku



Obrázek č. 13 – Grafické znázornění odpovědí respondentů na otázku č. 10 uvedenou v dotazníku



Obrázek č. 14 – Souhrn počtu všech odpovědí mužů i žen na otázky dle Likertovy škály spokojenosti uvedených v dotazníku



Obrázek č. 15 – Souhrn všech odpovědí mužů i žen v % na otázky dle Likertovy škály spokojenosti uvedených v dotazníku

10 Diskuse

Pro závěrečnou diskusi se nabízí srovnání četností výskytu muskuloskeletálních onemocnění, konkrétně přetěžování horních končetin během pracovní činnosti v ČR a Evropě, pohled na rozdílné hodnocení LSZ ve vybraných státech EU a důraz na preventivní opatření na pracovištích vzhledem k těmto onemocněním.

K výše uvedeným tématům byla provedena literární rešerše s použitím českých a zahraničních internetového zdrojů.

Jak už bylo v kapitole 5.1.2 uvedeno, syndrom karpálního tunelu patří do skupiny muskuloskeletálních onemocnění, které se stává jedním z nejvýznamnějších onemocnění v důsledku pracovní činnosti. Dle dostupných statistických údajů EUROSTATu patří muskuloskeletální poruchy ke zdravotním problémům související s vysokou četností hlášení prací z povolání i v ostatních zemích EU. Česká republika se dle statistických údajů dostupných z let 2013 – 2019 řadí na první příčku uznávaných případů syndromu karpálního tunelu ze všech hlášených nemocí z povolání. Ve sledu ostatních zemí EU je častým zastoupením SKT vzhledem k NzP např. Francie, Slovensko, Lotyšsko a Španělsko (Halásová, 2022, s. 3 - 6).

Metody a postupy pro měření a hodnocení LSZ se geograficky různí. V České republice se používá metoda integrované elektromyografie (EMG) – viz teoretická část bod 2.1 Měření a hodnocení LSZ. Na Slovensku se využívá stejný postup měření a posuzování výsledků měření LSZ jako v ČR. V Polsku se praktikují metody pro stanovení hodnocení vnitřní zátěže (reakce organismu) na působící vnějšího zatížení. Vnější zatížením je rozuměno posouzení pracovních poloh, síly vyvíjené zaměstnancem a časové sekvence zátěže. V případě opakování práce se dále sleduje četnost a délka jednotlivých cyklů, relativní síla a počty pohybů. Vnitřní zátěž se pak posuzuje na základě fyziologických ukazatelů, jako jsou například srdeční frekvence, krevní tlak, výdej energie, subjektivní hodnocení únavy. Dle míry zatížení horních končetin se využívají metody:

- Strain Index (SI) – posouzení rizika onemocnění v oblastech zápěstí
- OCRA – posouzení rizika onemocnění pro oblast předloktí
- RULA – rychlé vyšetření horní končetiny

V Německu se hodnotí LSZ opět na základě hodnocení rizika fyzické pracovní zátěže a ostatních faktorů pracovních podmínek. Pro správné posouzení LSZ je několik metod, z nichž k nejčastěji praktikovaným patří:

EAWS metodika – screeningová metoda pro hodnocení fyzické zátěže (statické polohy, počty pohybů, akční síly, ruční manipulace s břemeny, opakované pohyby horních končetin) využívána převážně na průmyslových pracovištích:

- ART nástroj – sleduje opakované pohyby horních končetin

- RULA – rychlé vyšetření horní končetiny
- HAL TLV – mezní úrovně aktivity ruky, vyšetření při hodnocení rizik zranění ruky a předloktí při opakované práci, která musí být vykonávána minimálně 4 hodiny
- OSHA Checklist – metoda vyvinutá pro sjednocení hodnocení rizik a inspekčních postupů vzhledem k ergonomii a psychosociálních pracovních podmínek
- StrainIndex – posouzení rizika onemocnění v oblastech zápěstí
- OCRA – posouzení rizika onemocnění pro oblast předloktí

Ve Velké Británii se pro podrobnější hodnocení rizik LSZ používá metoda ART, což znamená posouzení jednotlivých rizikových faktorů a stanovení priority kontrolních opatření pomocí systému barevného kódování a bodování. Pro metodu ART se využívá Checklistů, což jsou pracovní listy pro hodnocení rizik možného onemocnění horních končetin. Metoda je určená pro opakující se pohyby horních končetin. (Halášová et al., 2022, s. 7 - 18)

Existuje hodně studií pro sledovanost muskuloskeletálních onemocnění (MSD) v rámci Evropské unie. Je však obtížné tyto studie ucelit a znát přesný výsledek, neboť byly praktikovány na základě sledovanosti prevalence onemocnění napříč průmyslovými zeměmi v rámci Evropské unie s rozdílnými sociálními, kulturními i politickými aspekty. Postupně byla sjednocována kritéria pro hodnocení MSD horních končetin za účelem standardizace sledování těchto onemocnění u zaměstnanců, která by umožnila srovnání míry prevalence MSD v závislosti na ekonomických odvětvích, druhu povolání, pohlaví a věku. (Roquelaure et al., 2006, s. 765 - 766)

MSD však zůstávají nadále řešeným úskalím i přes dlouhodobé sledování a možnou prevencí na všech úrovních. Jsou stále aktualizovány a vytvářeny další studie, jejichž snahou je upozornit na problematiku MSD v řešení vznikajících nových rizik a zároveň sledovat účinnost prevence a kvality opatření. Jelikož MSD poruchy jsou rozšířeným zdravotním problémem, které mají nepříznivý vliv na zdraví pracovníků, a tím pádem i značný dopad na produktivitu a náklady podniků ve všech odvětvích, je důležitá včasná identifikace rizik vznikajících při práci a nutnost realizovat účinná preventivní opatření a jejich kontroly, včetně informovanosti zaměstnavatelů a zaměstnanců ke zvýšení podvědomí o dané problematice. (European Agency for safety and health at work, 2017)

K uzavření tématu je použito konstatování závěrů jedné ze studií, kterou provedla Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA) – ze které vyplývá, že k účinnému předcházení rizikům vzniku MSD však není jen povinností zaměstnavatele, ale je důležité do preventivních programů zapojovat přímo pracovníky. Výše uvedené

výzkumné projekty a studie jsou v gesci agentury EU-OSHA s názvem Zdravé pracoviště.
(European Agency for safety and health at work, 2017)

11 ZÁVĚR

Ze závěrů a výsledků odborného hodnocení autorizovanou laboratoří i po přijatých opatřeních v rámci prevence rizik lokální svalové zátěže na pracovišti ruční montáže vyplývá, že práce specialista montáže – ženy, vzhledem k výsledkům odborného hodnocení i po zavedených preventivních opatřeních odpovídá zařazení z hlediska rizikového faktoru LSZ do kategorie třetí. Zaměstnavatel si je vědom ochrany a podpory zdraví zaměstnanců, proto se z důvodu možného nárůstu předpokládaných výrobních zakázek přiklání k zařazení práce specialista montáže – ženy do kategorie třetí. Takto zařazená práce do kategorie třetí dle platné legislativy je prací rizikovou, což zaměstnavatele vede k plnění povinností dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dále je pro zaměstnavatele závazné zajištění pracovnělékařských služeb v podobě vstupních, výstupních a preventivních lékařských prohlídek. (Česko)

Naopak u práce specialista montáže – muži došlo díky realizaci preventivních opatření na pracovišti k podstatné změně. Na základě porovnání odborného hodnocení před zavedením opatření a po přijatých opatřeních tak odpovídá výše uvedená práce pro muže zařazení z hlediska rizikového faktoru LSZ do kategorie druhé.

Zařazení prací do kategorií však nenasvědčuje tomu, že by na vybraném pracovišti neměla být dále soustavně vyhledávána a vyhodnocována rizika. Provedeným dotazníkovým šetřením došlo k výraznější komunikaci mezi zaměstnavatelem a zaměstnanci. Ze závěrů výše uvedeného dotazníkového šetření a zpracovaných výsledků lze usoudit, že i když se jedná o náročnou práci vzhledem k rizikovému faktoru LSZ jsou zaměstnanci informováni o možných rizicích vzhledem k vlivu na jejich zdraví a jsou ochotni přijímat preventivní opatření a sami vytvářet zdravé pracovní podmínky, aby nedocházelo k možnému poškození zdraví v podobě vzniku nemoci z povolání.

Seznam použitých zdrojů

BAUMRUK, J., M. CIKRT, J. HLÁVKOVÁ, Z. JANDÁK a Z. MATHAUSEROVÁ et al., 2001. *Analýza rizik při práci: příručka pro zaměstnavatele*. 2., doplněné vydání. Praha: Fortuna. ISBN 80-707-1183-3.

BRHEL, Petr, Marta MANOUŠKOVÁ a Evžen HRNČÍŘ. 2005. *Pracovní lékařství: Základy primární pracovnělékařské péče*. Brno: NCO NZO. ISBN 80-7013-414-3.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. *Research on work-related MSDs*, 2017. Online. In: EU-OSHA, ©2024. [cit. 2024-04-28]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/themes/musculoskeletal-disorders/research-work-related-msds>.

ČESKO. Nařízení vlády ze dne 15. listopadu 1995, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1995, částka 76, s. 3968-3978. ISSN 1211-1244.

ČESKO. Nařízení vlády ze dne 28. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2007, částka 111, s. 5086-5232. ISSN 1211-1244.

ČESKO. Vyhláška ze dne 4. prosince 2003, 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. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2003, částka 142, s. 7210-7223. ISSN 1211-1244.

ČESKO. Zákon č. 258 ze dne 14. července 2000, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 74, s. 3622-3662. ISSN 1211-1244.

ČESKO. Zákon č. 262 ze dne 21. dubna 2006, zákoník práce. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 84, s. 3146-3272. ISSN 1211-1244.

FENCLOVÁ, Zdenka; HAVLOVÁ, Dana; VOŘÍŠKOVÁ, Michaela; URBAN, Pavel a ŽOFKA, Jan, 2023. *Nemoci z povolání v České republice v roce 2022*. Online, PDF. In: Státní zdravotní ústav, 89 s. ISSN 1804-5960. Dostupné z: <https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/04/V-roce-2022.pdf>. [cit. 2024-04-28].

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

HALÁSOVÁ, Simona, Vladimíra LIPŠOVÁ a kol., 2022. *Posuzování lokální svalové zátěže v jednotlivých státech EU a ostatních státech světa*. Online, PDF. In: Státní zdravotní ústav, 27 s. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/02/posuzovani_LSZ_ve_statech_EU.pdf. [cit. 2024-03-23].

CHUNDELA, Lubor, 2015. *Ergonomie*. 3. vyd. V Praze: ČVUT. ISBN 978-800-1051-733.

JIRÁK, Zdeněk, Marek BUŽGA a Radim PEKTOR, 2014. *Fyziologie práce: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-80-7464-579-2.

MÁLEK, Bohuslav, 2014. *Hygiena práce*. Vyd. 2., aktualiz. Praha: Sobotáles. ISBN 978-80-86817-46-0.

MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT, 2009. *Základy aplikované ergonomie. Bezpečný podnik*. Praha: VÚBP. ISBN 978-80-86973-58-6.

NAKLÁDALOVÁ, Marie, RADIMĚŘSKÁ, Dagmar, VILDOVÁ, Helena, NAKLÁDAL, Zdeněk, BRHEL, Petr et al., 2008. *PRACOVNÍ LÉKAŘSTVÍ: Profesionální onemocnění horních končetin*. Online. Olomouc: UPOL. Dostupné z: http://www.occupational_medicine.upol.cz/index.html?4_4_2_2.htm. [cit. 2024-04-30].

PREVENTADO S.R.O., 2022. *Nápravná opatření pro snížení fyzické zátěže: č. 2/2022*. Zlín.

PREVENTADO S.R.O., 2022. *Protokol o odborném hodnocení: č. 187/2022*. Zlín.

PREVENTADO S.R.O., 2022. *Protokol o odborném hodnocení vybraných rizikových faktorů: č. 204/2021*. 2022. Zlín.

PREVENTADO S.R.O., 2019. *Standardní operační postup č. 6: Odborné hodnocení a vyšetření faktorů fyzické zátěže*. Zlín.

ROQUELAURE, Yves, Catherine HA, Annette LECLERC, Annie TOURANCHET, Marine SAUTERON et al., 2006. Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal

disorders in the working population. Online, *Arthritis & Rheumatism*. Vol. 55, no. 5 s. 765-778. eISSN 1529-0131. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/art.22222>. [cit. 2024-04-28].

ŠVÁBOVÁ, Květa, Milan TUČEK a Marie NAKLÁDALOVÁ, [2020]. *Pracovní lékařství pro všeobecné praktické lékaře*. 2. revidované vydání. Praha: Raabe. ISBN 978-80-7496-457-2.

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

ZOCOVÁ, Jana, 2023. *Kategorizace prací*. Online. In: Státní zdravotnický ústav. Dostupné z: <https://szu.cz/nezarazene/kategorizace-praci/>. [cit. 2024-04-03].

Zdroje obrázků

STÁTNÍ ZDRAVOTNICKÝ ÚSTAV, 2023a. *Diagnózy hlášených případů ohrožení nemocí z povolání*. Online, obrázek. In: Státní zdravotnický ústav. Dostupné z: <https://szu.cz/publikace-szu/data/registr-nemoci-z-povolani/nemoci-z-povolani-v-ceske-republice/>. [cit. 2024-04-03].

STÁTNÍ ZDRAVOTNICKÝ ÚSTAV, 2023b. *Nejčastěji se vyskytující diagnózy hlášených případů nemocí z povolání*. Online, obrázek. In: Státní zdravotnický ústav. Dostupné z: <https://szu.cz/publikace-szu/data/registr-nemoci-z-povolani/nemoci-z-povolani-v-ceske-republice/>. [cit. 2024-04-03].

STÁTNÍ ZDRAVOTNICKÝ ÚSTAV, 2022a. *Syndrom karpálního tunelu s expozicí nižší než 6 měsíců, 2012 – 2021, NRNP, 2022*. Online, obrázek. In: Státní zdravotnický ústav. Dostupné z: <https://archiv.szu.cz/posuzovani-lokalni-svalove-zateze-v-jednotlivych-statech-eu>. [cit. 2024-04-03].

STÁTNÍ ZDRAVOTNICKÝ ÚSTAV, 2022b. *Syndrom karpálního tunelu v státech EU (2013 – 2019), G53, Eurostat 2021, 2022*. Online, obrázek. In: Státní zdravotnický ústav. Dostupné z: <https://archiv.szu.cz/posuzovani-lokalni-svalove-zateze-v-jednotlivych-statech-eu>. [cit. 2024-04-03].

Syndrom karpálního tunelu – karpální tunel, 2017. Online, obrázek. In: Člověk v síti.cz. Dostupné z: <https://clovekvsiti.cz/syndrom-karpalniho-tunelu-karpalni-tunel/>. [cit. 2024-04-29].

Seznam zkratek

LZS	lokální svalová zátěž
SKT	syndrom karpálního tunelu
EMG	integrované elektromyografie
KHS	Krajská hygienická stanice
PHK	pravá horní končetina
LHK	levá horní končetina
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví pracovníků
SZÚ	Státní zdravotní ústav
EUROSTAT	Statistický úřad Evropské unie
NRNP	Národní registr nemocí z povolání
MSD	muskuloskeletálních onemocnění (poruchy)
EU-OSHA	Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci
EU	Evropská unie
ČR	Česká republika
NzP	Nemoc z povolání
FZV UP	Fakulta zdravotních věd Univerzity Palackého
např.	například
apod.	a podobně
aj.	a jiné
č.	číslo

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Průměrné hygienické limity pro směnové a minutové počty pohybů ruky a předloktí za průměrnou osmihodinovou směnu

Zdroj: (Česko, NV č. 361/2007 Sb.)

Tabulka č. 2 – Výsledky z PROTOKOLU O ODBORNÉM HODNOCENÍ č. 204/2021 vybraných rizikových faktorů provedené laboratoří ergonomie a fyziologie práce, vyhotoveného dne 2. 2. 2022 společností PREVENTADO s.r.o. s hodnotami pro zaměstnance – muže

Tabulka č. 3 – Výsledky z PROTOKOLU O ODBORNÉM HODNOCENÍ č. 204/2021 vybraných rizikových faktorů provedené laboratoří ergonomie a fyziologie práce, vyhotoveného dne 2. 2. 2022 společností PREVENTADO s.r.o. s hodnotami pro zaměstnance – ženy

Tabulka č. 4 – Výsledky odborného hodnocení LSZ po přijatých opatřeních, práce specialista montáže – muži

Tabulka č. 5 – Výsledky odborného hodnocení LSZ po přijatých opatřeních, práce specialista montáže – ženy

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Karpální tunel s procházejícím středovým nervem (median nerve)

Obrázek č. 2 – Diagnózy hlášených případů ohrožení nemocí z povolání v roce 2022

Obrázek č. 3 – Nejčastěji se vyskytující diagnózy hlášených případů nemocí z povolání v r. 2022

Obrázek č. 4 – Pracoviště MECHANIKA 1 – ruční utahování dílů

Obrázek č. 5 – Pracoviště MECHANIKA 2 – ruční utahování dílů

Obrázek č. 6 – Pracoviště ELEKTRO 1 - osazení korpusu kabeláží a jejich propojení

Obrázek č. 7 – Pracoviště ELEKTRO 2 - kontrola usazení kabeláže, baterií a odborné zapojení do korpusu

Obrázek č. 8 – Lehký tužkový utahovák/šroubovák

Obrázek č. 9 – Zobrazení práce s ručním šroubovákem

Obrázek č. 10 – Sloupová vrtačka pro vystružování děr do krytů

Obrázek č. 11 – Ruční vyvrtávání otvorů

Obrázek č. 12 – Souhrn všech odpovědí mužů na všechny otázky dle Likertovy škály spokojenosti uvedených v dotazníku

Obrázek č. 13 – Souhrn všech odpovědí žen na všechny otázky dle Likertovy škály spokojenosti uvedených v dotazníku

Obrázek č. 14 – Souhrn počtu všech odpovědí mužů i žen na otázky dle Likertovy škály spokojenosti uvedených v dotazníku

Obrázek č. 15 – Souhrn všech odpovědí mužů i žen v % na otázky dle Likertovy škály spokojenosti uvedených v dotazníku

Seznam příloh

Příloha č. 1 Souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP k výzkumné části bakalářské práce

Příloha č. 2 Souhlas se zpracováním osobních údajů – PREVENTADO s.r.o.

Příloha č. 3 Souhlas pracoviště s realizací výzkumu a Souhlas se zpracováním osobních údajů – ALTECH, spol. s r.o.

Příloha č. 4 Výrobní program společnosti ALTECH spol. s r.o. – ukázka výrobků

Příloha č. 5 Informovaný souhlas respondentů dotazníkového šetření – příloha dotazníku

Příloha č. 6 Dotazník pro výzkum: PREVENCE LOKÁLNÍ SVALOVÉ ZÁTĚŽE NA PRACOVIŠTI

Příloha č. 7 Výsledky odborného hodnocení jednotlivých pracovních činností po přijatých opatřeních

Příloha č. 8 Grafické zpracování odpovědí zaměstnanců na jednotlivé otázky (1 – 10) uvedených v dotazníku