

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

Zuzana Gering Therová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví (B5345)

Zuzana Gering Therová

Studijní obor: Fyzioterapie (B342R004)

ERGONOMIE PRACOVNÍ ČINNOSTI VE VYBRANÉ FIRMĚ
Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

PLZEŇ 2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Zuzana GERING THEROVÁ**
Osobní číslo: **Z17B0175P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**
Téma práce: **Ergonomie pracovní činnosti ve vybrané firmě**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
 - Stanovit cíl kvalifikační práce
 - Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
 - Popsat metodiku praktické části
 - Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
 - Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
 - Dodržet citační normu
-

Rozsah bakalářské práce:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- BONER, Rolf. Zdravé držení těla během dne: podle A. Brüggera. Praha: Alexander Kollmann, 1995. ISBN 80-900069-5-7.
- GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0226-6.
- GRAVELING, Richard. Ergonomics and Musculoskeletal Disorders (MSDs) in the Workplace: A Forensic and Epidemiological Analysis. Boca Raton: CRC Press, 2018. ISBN 9781138744332.
- GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine Rosen SUPNICK. Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
- MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT. Základy aplikované ergonomie. Praha: VÚBP, 2009. Bezpečný podnik. ISBN 978-80-86973-58-6.
- PODĚBRADSKÁ, Radana. Komplexní kineziologický rozbor: Funkční poruchy pohybového systému. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Rita Firýtová**
Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce: **13. června 2018**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2020**



PhDr. Lukáš Štich
děkan



MUDr. Otto Kott, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 31. ledna 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne: 28.4.2020

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Zuzana Gering Therová

Katedra: Rehabilitačních oborů

Název práce: Ergonomie pracovní činnosti ve vybrané firmě

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

Počet stran – číslované: 75

Počet stran – nečíslované: 21

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 54

Klíčová slova: ergonomie, intervence, pracovní místo, analýza, fyzioterapie, bolesti spojené s prací

Souhrn: Bakalářská práce analyzuje ergonomii pracovní činnosti a nastavení pracovního místa ve vybrané firmě a zkoumá výskyt profesně podmíněných bolestí s ohledem na převažující pracovní pozici. Analýza byla prováděna pozorováním, Standardizovaným Nordickým dotazníkem, checklistem pro uspořádání pracovního místa vsedě, goniometrií a antropometrií. Nejčastější bolestí u pracovníků s převažující pracovní pozicí vsedě byla bolest v oblasti spodní části zad. Výstupem práce je návrh opatření, která by měla vést ke zlepšení stavu zkoumaných pracovníků. Efektivnost návrhů by bylo v budoucnu vhodné zhodnotit.

Abstract

Surname and name: Zuzana Gering Therová

Department: Department of Rehabilitation

Title of thesis: Workplace ergonomics at the selected company

Consultant: Mgr. Rita Firýtová

Number of pages – numbered: 75

Number of pages – unnumbered: 21

Number of appendices: 4

Number of literature items used: 54

Keywords: ergonomics, intervention, workplace, analysis, physiotherapy, work-related pain

Summary: The bachelor's thesis analyzes the ergonomics of work activity and settings of the workplace in a selected company. It examines the occurrence of work-related pain, considering the dominant work position. The analysis was carried out by observation, Standardised Nordic Questionnaire, the checklist C, goniometry and anthropometry. The most common pain for workers with a dominant sitting position was lower back pain. The outcome of this thesis is a proposal of measures that should lead to an improvement in the health condition of examined workers. The effectiveness of the proposal should be evaluated in the future.

Předmluva

Ergonomie pracovní činnosti je aktuálním tématem vzhledem k tomu, že práce zabírá v našem životě průměrně 40 hodin týdně. S přibývajícím množstvím pacientů a klientů s problémy souvisejícími se sedavým způsobem zaměstnání a prací na počítači vyvstává otázka – co můžeme změnit po čas těchto hodin? Jednou z možností je úprava ergonomie pracovní činnosti a pracovního místa.

Téma bakalářské práce zaměřené na ergonomii pracovní činnosti analyzuje práci ve vybrané firmě a zkoumá nastavení pracovního prostředí u jejích pracovníků. Práce pomocí vybraných metod zkoumá výskyt profesně podmíněných bolestí na vybraném pracovišti. Práce si klade za cíl zanalyzovat ergonomii práce vybrané firmy, posoudit nastavení pracovních míst u vybraných probandů a navrhnout možné kroky vedoucí ke zlepšení ergonomie pracovní činnosti.

Účelem práce je poukázat na důležitost individuálního nastavení ergonomie pracovního místa a otevřít nepříliš diskutované téma prevence profesně podmíněných bolestí a onemocnění pohybového aparátu. Dané téma jsem si zvolila pro to, že prevence profesně podmíněných bolestí a nemocí je aktuálním tématem, které si zaslouží větší pozornost i ze strany fyzioterapeutů.

Poděkování

Děkuji Mgr. Ritě Firýtové za odborné vedení práce, poskytování rad, věnovaný čas a podporu. Děkuji rodině za psychickou podporu a pomoc s korekcí práce.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	11
SEZNAM OBRÁZKŮ	12
SEZNAM TABULEK.....	13
SEZNAM ZKRATEK.....	14
ÚVOD	15
TEORETICKÁ ČÁST	17
1 ERGONOMIE	17
1.1 Co je to ergonomie	17
1.2 Kritéria a parametry ergonomického hodnocení pracovních systémů	18
1.2.1 Nejdůležitější kritéria a parametry ergonomického hodnocení.....	18
1.2.2 Výkonová kapacita člověka	22
1.3 Pracovní polohy	23
1.3.1 Stoj	23
1.3.2 Sed.....	24
1.4 Pracovní pohyby.....	25
1.5 Manipulace s břemeny	25
1.5.1 Vliv na organismus	26
1.5.2 Ergonomické limity.....	26
1.5.3 Bezpečné techniky manipulace	26
2 RIZIKOVÉ FAKTORY	28
2.1 Práce s počítačem.....	28
2.2 Dlouhodobý sed	28
2.3 Stres.....	29
2.4 Mikroklimatické podmínky.....	29
3 ÚRAZY A NEMOCI Z POVOLÁNÍ.....	30
3.1 Poranění a onemocnění páteře.....	30
3.1.1 Profesionálně podmíněná onemocnění krční páteře.....	31
3.1.2 Profesionálně podmíněná onemocnění bederní páteře.....	31
3.2 Poranění a onemocnění horních končetin	32
3.2.1 Syndrom karpálního tunelu	33
4 PREVENCE A TERAPIE	34
4.1 Prevence	34
4.2 Terapie.....	35
5 METODY HODNOCENÍ.....	37
5.1 Antropometrie a goniometrie	37
5.2 Checklisty.....	38

5.3	Standardizovaný Nordický dotazník	38
	PRAKTICKÁ ČÁST.....	39
6	CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	39
7	VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	39
8	POPIS A METODIKA VÝZKUMU	40
8.1	Charakteristika sledovaného souboru.....	40
8.2	Metodika práce.....	42
9	KAZUISTIKY.....	49
9.1	Proband č. 1.....	49
9.2	Proband č. 2.....	52
9.3	Proband č. 3.....	55
9.4	Proband č. 4.....	58
9.5	Proband č. 5.....	62
10	VÝSLEDKY	65
10.1	Hypotéza č. 1.....	65
10.2	Hypotéza č. 2.....	66
10.3	Hypotéza č. 3.....	67
10.4	Návrh opatření.....	68
11	DISKUZE	71
	ZÁVĚR	75
	SEZNAM LITERATURY	77
	SEZNAM PŘÍLOH.....	85
	PŘÍLOHY	86

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výskyt bolestí spojených s prací vsedě65

Graf 2 Výskyt bolestí spojených s prací ve stoje66

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Ideální zorné podmínky práce s počítačem	22
Obrázek 2 Způsoby sezení	25
Obrázek 3 Plán prostorů vybrané firmy	40
Obrázek 4 Ukázka hodnocení obecného dotazníku	44
Obrázek 5 Ukázka hodnocení dotazníku oblast spodní části zad.....	44
Obrázek 6 Svinovací metr	45
Obrázek 7 Dvouramenný goniometr	47
Obrázek 8 Standardizovaný Nordický dotazník (6 stran)	88
Obrázek 9 Checklist pro práci s VDU.....	94

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Antropometrické délky HK a DK	47
Tabulka 2 Výsledky checklistu u probanda č. 1.....	50
Tabulka 3 Antropometrické délky HK u probanda č. 1	50
Tabulka 4 Antropometrické délky DK u probanda č. 1	51
Tabulka 5 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 1.....	51
Tabulka 6 Výsledky checklistu u probanda č. 2.....	53
Tabulka 7 Antropometrické délky HK u probanda č. 2	54
Tabulka 8 Antropometrické délky DK u probanda č. 2	54
Tabulka 9 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 2.....	54
Tabulka 10 Výsledky checklistu u probanda č. 3.....	56
Tabulka 11 Antropometrické délky HK u probanda č. 3	57
Tabulka 12 Antropometrické délky DK u probanda č. 3	57
Tabulka 13 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 3.....	57
Tabulka 14 Výsledky checklistu u probanda č. 4.....	59
Tabulka 15 Antropometrické délky HK u probanda č. 4	60
Tabulka 16 Antropometrické délky DK u probanda č. 4	60
Tabulka 17 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 4.....	60
Tabulka 18 Výsledky checklistu u probanda č. 5.....	62
Tabulka 19 Antropometrické délky HK u probanda č. 5	63
Tabulka 20 Antropometrické délky DK u probanda č. 5	63
Tabulka 21 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 5.....	63
Tabulka 22 Výskyt bolestí spojených s prací vsedě.....	65
Tabulka 23 Výskyt bolestí spojených s prací ve stoje	66
Tabulka 24 Checklist nastavení pracovního místa vsedě.....	67
Tabulka 25 Výskyt bolestí spojených s prací u zkoumaných probandů	68
Tabulka 26 Manipulační pohybový prostor (cm od referenčního bodu)	86
Tabulka 27 Nastavitelné parametry a doporučené hodnoty u pracovního sedadla	86
Tabulka 28 Výskyt bolesti u probandů s převahou práce ve stoji.....	95
Tabulka 29 Výskyt bolesti u probandů s převahou práce ve stoje.....	96

SEZNAM ZKRATEK

DK.....	dolní končetiny
HK.....	horní končetiny
LBP.....	low back pain
M.....	musculus
RSI.....	repetitive strain injury
SND.....	Standardizovaný Nordický dotazník
VDU.....	Video Display Unit

ÚVOD

Téma bakalářské práce je zaměřeno na ergonomii pracovní činnosti ve vybrané firmě, zkoumá výskyt profesně podmíněných bolestí pohybového aparátu a nastavení ergonomie pracovního místa u jejích zaměstnanců.

Ergonomie je věda zabývající se lidským zdravím a výkonností. Jejím cílem je dosažení optimálního vztahu mezi člověkem a jeho pracovním prostředím. Možnost využití počítačů ve většině zaměstnání přineslo nepochybné výhody, ale zároveň určité požadavky na prevenci výskytu bolestí a onemocnění spojených s jejich používáním. Počet pracovních pozic využívajících jako hlavní pracovní polohu sed se zvyšuje a správné nastavení pracovního místa se stává stále důležitějším. (Terek et al., 2014)

Dlouhodobý sed je spojován s dysfunkcí pohybového aparátu. Elektromyografické studie uvádějí, že pracovní židle, která je výškově nastavitelná, má nastavitelné opěradlo a loketní opěrky může snižovat svalovou aktivitu krku, ramen a zad a také snižuje tlak mezi meziobratlovými ploténkami. Na druhou stranu nesprávné nastavení židle vede k abnormálnímu napětí a zhoršuje schopnost posturálních svalů podporovat tělo, což může bolest naopak způsobovat. Změna pracovní židle a jejího nastavení se ukazuje jako nejpraktičtější úprava s ohledem na to, že celková změna pracovní plochy může být omezena jednak prostorem, tak ekonomickými prostředky. (Van Niekerk et al., 2012)

Na správnou posturu sedu má vliv vícero faktorů. Rempel et al. (2007b) dává do souvislosti umístění monitoru počítače a předsunuté držení těla nebo předklon hlavy a s tím související bolesti krční páteře. Podle Vangelové a Stancheva (2014) jsou hlavními potížemi souvisejícími s prací na počítači muskuloskeletální poruchy, stres a zrakové problémy.

Gilbertová a Matoušek (2002) uvádí, že vypracování plného souboru ergonomických kritérií komplikují interindividuální a intraindividuální variability výkonové kapacity člověka. Hodnocení je tak limitováno různými reakcemi jedinců na stejný typ zátěže.

Při návrhu či změnách pracovního místa má fyzioterapeut svou roli v analýze pohybů těla, vyhodnocování rizik zranění při práci a v návrhu lepšího přizpůsobení místa pro fyzické zdraví člověka. (Bullock, Lanchester, 1969)

Pro lepší kontrolu poranění a poruch pohybového aparátu souvisejících s prací je dle Ramos Vieira a Kumara (2004) vhodné facilitovat bezpečné držení těla, což zahrnuje návrh vhodného pracovního místa a pomůcek, školení pracovníků i zaměření na pracovní posturu.

Cílem práce je na základě provedené analýzy navrhnout úpravy ergonomie pracovní činnosti, nastavení pracovního místa a odpovědět na výzkumné otázky.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ERGONOMIE

1.1 Co je to ergonomie

Pojem ergonomie vznikl spojením řeckých slov – ergon = práce a nomos = zákon, pravidlo. Toto označení pro vědu o práci se začalo využívat po druhé světové válce. Mezinárodní úřad práce a Evropské společenství využívají také označení Industrial Health and Safety. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Ergonomie, jakožto interdisciplinární systémový vědní obor, komplexně řeší činnost člověka i jeho vazby s technikou a prostředím. Počátky „ergonomického“ myšlení se začaly objevovat v souvislosti s vývojem pracovní činnosti člověka. Při velkých výrobních sériích se nutně začala aplikovat univerzálnost, která většinou zhoršuje ergonomický vztah člověk – technika. (Chundela, 2007)

I když jednotliví autoři definují ergonomii jinak, základní idea je shodná. Jde o zlepšení podmínek práce bez ohrožení zdraví při zvyšování efektivnosti práce. Hlavním cílem ergonomie je tedy ochrana zdraví. Studium vzájemných vztahů převážně v pracovním prostředí se podílí na tvorbě optimální organizace práce, vhodného režimu, konstrukce pracovních prostředků, vybavení a uspořádání pracovních míst. Mimo to má i pozitivní dopad na snížení nákladů na nemocnost či zvýšení výkonnosti. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Mezinárodní ergonomická asociace dělí ergonomii do základních oblastí:

- Fyzická ergonomie – řeší vliv pracovních podmínek a prostředí na lidské zdraví. Spadá sem problematika manipulace s břemeny, pracovních poloh a pracovního místa, nemocí z povolání, bezpečnosti práce.
- Kognitivní (psychická) ergonomie – řeší psychologické aspekty práce jako například paměť, rozhodování, výkonnost, pracovní stres i interakci člověk - počítač.
- Organizační ergonomie – řeší optimalizaci sociotechnických systémů, kam patří týmová práce, sociální klima, režim práce a odpočinku, směňová práce, lidská komunikace apod. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Někdy se dále rozlišují i speciální oblasti ergonomie, a to myoskeletální, psychosociální, participační (účastnická) a rehabilitační ergonomie.

- Myoskeletální ergonomie – řeší prevenci profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu. Uplatňuje ergonomické znalosti při prevenci ve formě školy

zad aj., využívá znalosti pro instruování pacientů např. při návratu do zaměstnání, a funguje jako prostředek prevence poškození vlastního zdraví např. u pracovníků manipulujících s pacienty. Její znalost je velmi důležitá pro rehabilitační lékaře, ergoterapeuty a fyzioterapeuty.

- Psychosociální ergonomie – řeší psychologické požadavky při práci a stresové faktory. Účastní se výběru pracovníků na adekvátní pracovní pozice.
- Participační (účastnická) ergonomie – podstatou je realizace změn a uspořádání pracoviště za spoluúčasti a spolupráce zaměstnanců. Aktivní spoluúčast zaměstnanců, pochopení souvislostí a rizikových faktorů, posiluje motivaci k ergonomickým úpravám.
- Rehabilitační ergonomie – řeší profesní přípravu handicapovaných osob a technická opatření tak, aby byla v souladu s výkonovou kapacitou osoby a její tělesnou i psychickou kondicí. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.2 Kritéria a parametry ergonomického hodnocení pracovních systémů

Ergonomická kritéria jsou souborem posuzovacích hledisek orientovaných na úlohu člověka v pracovním systému. Jsou podložena odborným studiem vztahů člověk – pracovní prostředek – pracovní prostředí a vychází z kapacity člověka i z toho, co člověk dělá, jaké prostředky používá a jaké jsou jeho podmínky a prostředí pro práci. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Kvantifikace ergonomických kritérií je možná jen někdy, a to například u tělesných rozměrů, rozsahů pohybů, u fyzické síly, prahových hodnot smyslů atd. Velmi obtížné je určení parametrů u funkcí psychických a téměř nemožné u únavy či zátěže. Vypracování úplného souboru ergonomických kritérií komplikují interindividuální a intraindividuální variability ve výkonové kapacitě člověka. Odchytky jsou ve zrakové ostrosti, barvocitu, sluchové ostrosti, stejně tak v interferenci věku, zdravotním stavu, zátěžové toleranci apod. Platnost hodnocení je limitována také tím, že různí jedinci reagují odlišně na stejný typ zátěže. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.2.1 Nejdůležitější kritéria a parametry ergonomického hodnocení

Podlahová plocha pro jednoho pracovníka

Minimální nezastavěný prostor při denním osvětlení je podlahová plocha 2 m². (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Pracovní prostor

Pracovním prostorem se rozumí prostor, ve kterém zaměstnanec vykonává pracovní činnost. Rozlišuje se prostor manipulační a pedipulační. (Chundela, 2007)

Pracovní místo a jeho rozměry musí odpovídat tělesným rozměrům pracovníka. Ohled se bere na přístup, únik, základní pracovní polohu, umístění zdrojů informací i vykonávané pohyby. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Prostor pro dolní končetiny (dále DK) pod pracovní deskou musí být tak velký, aby umožňoval jejich volný pohyb. Nedokonale řešený pedipulační prostor nutí pracovníky k nevhodným pracovním polohám. Minimální výška prostoru je 60 cm nad podlahou, šířka 50 cm, hloubka 50 cm. Ideální hloubka pro muže i ženy je 70 cm. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Chundela, 2007)

Manipulační pohybový prostor pro horní končetiny (viz Příloha A) se z ergonomického hlediska dělí na optimální (O), normální (N), funkční (F) a maximální (M). Optimální značí dosah předloktí, normální dosah středu dlaně natažené paže, funkční dosah konce prstů natažené dlaně a maximální dosah prstů s náklonem do 15 stupňů. (Chundela, 2007)

Pracovní (manipulační) rovina

Pracovní rovina (např. pracovní stůl) by měla odpovídat charakteru práce, využívaným postupům, a hlavně samotnému pracovníkovi. Stůl musí mít zaoblený okraj a matný povrch. Obecně se doporučuje výška pracovní plochy 5-10 cm pod úroveň loktů. Pro vykonávání jemných prací by měla být výška pracovní plochy 5-10 cm nad úroveň loktů, u těžkých prací se upravuje výška pracovní plochy na 15-40 cm pod úroveň loktů. (Marek, Skřehot, 2009)

Gilbertová a Matoušek (2002) uvádí, že výška pracovní roviny nad podlahou během práce by měla odpovídat přibližně výšce lokte nad podlahou. Při práci ve stoje jde o rozpětí 95-120 cm v závislosti na tělesné výšce, vsedě pak 20-35 cm nad sedadlem. Při manipulaci s těžkými břemeny se snižuje pracovní rovina o 10-20 cm pod loktem, při práci, která má vyšší nároky na zrak, se rovina zvětšuje o 10-20 cm nad loktem.

Sklon pracovní plochy by měl být regulovatelný, pro čtení je vhodný sklon 35°, pro psaní 10-15°. Možnost regulace snižuje předklon krční páteře, nároky na akomodaci zraku a usnadňuje vzpřímené držení těla. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Šířku pracovní desky určuje rozpětí loktů při práci vsedě, kdy minimální šířka bývá 75 cm. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Pracovní sedadlo

Správně řešené pracovní sedadlo snižuje statickou zátěž, pomáhá správnému držení pánve a páteře a umožňuje změny pozic těla. Čím více je u sedadla nastavitelných parametrů, tím je přizpůsobení individuálním antropometrickým rozměrům lepší. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Mezi nastavitelné parametry patří výška sedadla, sklon sedací plochy, zádová opěra, loketní opěry atd. Doporučené parametry a rozměry pracovního sedadla viz Příloha A. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Dynamické židle s dorzokinetickým opěradlem umožňují pohyb opěradla synchronně v závislosti na změně polohy. Sezení se střídáním náklonu dopředu a dozadu a vzpřímeného sedu vede ke střídavé aktivaci a relaxaci zádových svalů a redukuje jejich statickou zátěž a únavu. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Pracovní poloha

Aby byla pracovní poloha fyziologická, musí být zajištěna dostatečná stabilita těla a je nutné zamezit nadměrnému zatěžování muskuloskeletálního systému. Mezi hlavní zásady práce vsedě patří sedět vzpřímeně, využívat zádové opěry, opěrky šíje, hlavy a loktů tak, aby jednotlivé končetiny svíraly tupé úhly. Zásadní je také mít správně nastavenou výšku sedadla. Osa ramen by měla být rovnoběžná s osou pánve. (Marek, Skřehot, 2009)

Pracovní pohyby

Pracovní pohyby by měly střídavě zatěžovat různé svalové skupiny horních a dolních končetin, trupu a hlavy. Dráhy pohybů horních končetin (dále HK) musí odpovídat pohybovým stereotypům, tedy běžet v obloukových drahách. Pokud se při práci využívají obě HK, měly by být jejich pohyby obdobné a rovnoměrně rozloženy. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Dosah končetin musí být v rozsahu fyziologických vlastností pracovníka. Pohyby mají být rytmické, plynulé a prováděné tak rychle, aby vedly po přímých drahách. (Marek, Skřehot, 2009)

Poměr statické a dynamické práce

Dynamická práce je méně zatěžující než práce statická. Při dynamické práci dochází ke střídavému zapojování velkých a malých svalových skupin a střídání napětí a uvolňování svalů. Statická práce se vyznačuje izometrickou kontrakcí svalu a zvýšením jeho napětí. (Marek, Skřehot, 2009)

Pracovní zařízení

Monitor by měl být regulovatelný ve výšce, sklonu a otáčení obrazovky kolem svislé osy. Vzdálenost očí uživatele by měla být od obrazovky 400 až 750 milimetrů, podle velikosti znaků. Nejvyšší řádka textu by měla být zhruba v úrovni očí, případně mírně pod úrovní. Na obrazovku by měl uživatel hledět kolmo. Umístění obrazovky závisí na tom, zda převládá práce s obrazovkou nebo práce s dokumentací. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Monitor by měl být umístěn tak, aby pracovník nemusel rotovat hlavou do strany tzn. uprostřed stolu ve výšce očí. (Rychlíková, 2016)

Umístění klávesnice by mělo být o něco nižší, než je rovina pracovní plochy, aby nedošlo k nepřírozené poloze předloktí a k extenzi ruky a zápěstí. Vhodný sklon klávesnice je mezi 5-15°. Prostor před klávesnicí by měl být minimálně 8 cm tak, aby poskytoval oporu pro ruku. Pro oporu se doporučuje využívat speciálních měkkých podložek. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Chundela, 2007)

Myš by měla velikostí a tvarem odpovídat individuálním rozměrům ruky a respektovat leváky. Umístěna by měla být před loktem ovládající ruky a co nejbližší klávesnici ve stejné výšce. Pro ulehčení pohybu se využívá přilnavých podložek. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Chundela, 2007)

Při přepisování textů je vhodné používat držák dokumentů, který snižuje zrakovou zátěž a zlepšuje držení těla. Umístěn by měl být co nejbližší monitoru a měl by mít regulovatelnou výšku a sklon. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Manipulace s břemeny

Lidé často manipulují s břemeny nadměrné váhy a zvyšují tak riziko poškození muskuloskeletálního systému. Limity hmotnosti břemen jsou závislé na vzdálenosti od těžiště těla, pracovní poloze, frekvenci manipulace, na vzdálenosti přenášení, úchopových možnostech, pohlaví, věku aj. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Marek, Skřehot, 2009)

Zrakové podmínky

Osvětlení pracoviště musí odpovídat zrakovým požadavkům při dané činnosti a individuálním zrakovým požadavkům pracovníka. V místnosti, ve které se pracuje se zobrazovacími jednotkami se doporučuje osvětlenost od 300 do 500 luxů, s vyšším věkem zaměstnanců se hodnoty osvětlenosti zvyšují. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Marek, Skřehot, 2009)

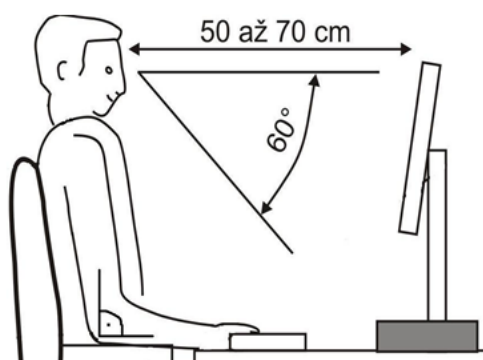
Správné osvětlení zvyšuje kvalitu práce, snižuje zrakovou únavu a zlepšuje psychickou pohodu. (Chundela, 2007)

Zrakové zdroje informací

V zorném poli pracovníka mají být nejčastěji pozorovaná místa. Vhodný zorný úhel je v rozmezí 15-40° pod horizontální rovinou očí. Při velmi náročné zrakové práci má být zorná vzdálenost 12-15 cm, při zvýšených nárocích 25-35 cm, při běžných nárocích 35-50 cm. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Ideální zorné podmínky při práci se stolním počítačem zobrazuje Obrázek 1. (Marek, Skřehot, 2009)

Obrázek 1 Ideální zorné podmínky práce s počítačem



Zdroj: Marek, Skřehot, 2009, str. 57

Akustické podmínky

Nejvyšší hladina intenzity zvuku pro práci s ohledem na škodlivé působení na sluch je 85 dB. Při činnostech psychicky náročných je limit 50-55 dB při činnostech s požadavkem snadného dorozumění je limit 60-65 dB a při rutinních činnostech je limit 70-75 dB. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Jako hluk se označuje zvukový jev vyvolávající nepříjemný, rušivý nebo škodlivý sluchový vjem. Jeho vliv se projevuje poruchami vyšší nervové činnosti, zhoršováním sluchu. Má vliv i na zhoršování pooperačních stavů aj. (Chundela, 2007)

Chvění a otřesy

Ke škodlivému působení a přenosu vibrací na člověka dochází při frekvenci 4-7 Hz pro vertikální vibrace a menší než 2 Hz pro horizontální vibrace. Negativní vliv vibrací a otřesu se projevuje změnami funkce nervů ve stěně tepen, změnami elastické pletně arterií, změnami na kostech, chrupavkách, kloubech, zvýšenou únavou fyzickou i psychickou a změnami šlachových pochev. (Chundela, 2007)

Režim práce

Rozdělení pracovního dne a otázka režimu práce je dalším z problémů ergonomie. Délka pracovní doby za týden je zpravidla 42,5 hodiny. (Chundela, 2007)

Psychosociální podmínky

Hodnotí se příčiny stresorů, které neblaze ovlivňují pracovní spokojenost, pohodu a mentální rovnováhu. Patří sem kompetence pracovníka, časový tlak, odpovědnost, sociální aktivity, monotónnost, pracovní směny apod. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.2.2 Výkonová kapacita člověka

Výkonnost osoby je předurčena jejími tělesnými rozměry, zdatností, funkcí smyslových orgánů a mentální způsobilostí. Dále je ovlivněna věkem a působením pracovních

podmínek a faktorů. Ergonomické parametry jsou odvozené z výkonové kapacity jedince. Na základě vědomostí různých oborů jsou stanovené určité mezní hodnoty, které by v souvislosti s pracovní činností neměly být překročeny. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Soubor tělesných znaků různých populačních skupin vykazuje určité odlišnosti. V ergonomii se proto používají vždy tělesné rozměry a antropometrické znaky s ohledem na uživatelskou populaci. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.3 Pracovní polohy

Při hodnocení pracovního místa je důležitým kritériem pracovní poloha. Rozlišuje se:

- Základní poloha – ta, v níž pracovník setrvává většinu pracovní doby.
- Vedlejší poloha – ta, kterou pracovník zaujímá po kratší dobu.
- Fyziologická poloha – ta, která nevyžaduje odchylky od neutrální polohy.
- Nefyziologická poloha – ta, při které dochází k výrazným změnám polohy trupu a končetin. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Neutrální poloha je optimální postavení každého kloubu, kdy jsou svaly obklopující kloub v rovnováze a relaxované. Neutrální poloha dovoluje vyvinout nejvyšší sílu, kontrolovat pohyb, a přitom kloub nejméně zatížit. Většinou bývá toto postavení v blízkosti střední oblasti plného rozsahu pohybu kloubu. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Vhodnou pracovní polohu určují faktory individuální, především antropometrické rozměry těla, tzn. tělesná výška, rozměry končetin a hmotnost. Optimální je střídání stoje a sedu. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Při práci v nucené poloze dochází k nadměrnému zatěžování některých částí těla vlivem statického namáhání svalů a vlivem trvalého tlaku, natažení atd. (Marek, Skřehot, 2009)

1.3.1 Stoj

Stoj je poloha labilní. Při stoji je podstatná část hmotnosti těla přenesena na dolní končetiny a těžiště je uloženo ve výši prvních křížových obratlů. Oporná plocha je poměrně malá. Nejekonomičtější polohou je stoj vzpřímený. Dochází při něm k minimální svalové aktivitě při dokonalé souhře všech svalových skupin - antigravitačních, stabilizačních i balančních. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Uvolněním korigovaného stoje může docházet k překlápění pánve do anteverze, ke zvětšení kyfózy hrudní páteře, předsunutému držení hlavy, asymetrickému zatěžování dolních končetin nebo ke skoliotickému držení páteře. Nesprávné postavení pánve vede k nesprávnému zatížení kyčelních kloubů a důsledkem mohou být předčasné degenerativní

změny kloubů. Dlouhý stoj může vést k postižení nohy ve smyslu poklesu klenby nožní, vzniku hallux valgus, metatarzalgie apod. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.3.2 Sed

Dlouhodobé sezení má za následek změny držení těla, přetížení svalového a vazivového aparátu, uvádí se v souvislosti s vyšším výskytem bolestí zad aj. Přesto se tato poloha považuje za výhodnější v porovnání s prací ve stoje. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Při sedu dochází k dorzálnímu klopení pánve a změnám v úhlu kyčelního kloubu, kdy jde ze 180° ve stoje zhruba do 90°. Oploští se bederní lordóza páteře a v oblasti hrudní páteře se člověku zvýrazní hrudní kyfóza. Při kulatém sedu se krční páteř předsunuje dopředu. Oploštěním bederní lordózy dochází ke zvýšení tlaku na meziobratlové ploténky bederní páteře. Oproti stoji se tlak na ploténky zvyšuje vsedě zhruba o 40 %. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

V sedu se v závislosti na vychýlení těžiště od původní polohy mění aktivita zádových a šíjových svalů. Při sedu ve vzpřímení bez podložení zad je zvýšená aktivita zádového svalstva, zatímco aktivita šíjového svalstva je vyšší při sedu kulatém. Při použití zádové opěry a opěrky na paže se aktivita zádových svalů snižuje. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Rozlišujeme tři základní polohy sedu s ohledem na charakter vykonávané práce (Obrazek 2). Přední typ sezení převažuje u kancelářských prací. Pokud je sklon sedací plochy regulovatelný směrem dopředu, umožňuje přední typ sezení udržení vzpřímených zad. Střední sezení se vyznačuje nejvyšším tlakem na sedací plochu v oblasti sedacích hrbolů. Poloha často nutí do předsunu či předklonu krční páteře. V přední pozici se výrazněji zapojuje musculus (dále m.) iliocostalis lumborum a superficial m. multifidus bederní části. Poslední polohou sedu je zadní sezení, při kterém je trup zakloněn dozadu v úhlu nad 95° od vertikály. Při vyhovující opoře pro pánev a páteř je tato poloha relaxační a vyvíjí nejnižší tlak na bederní meziobratlové ploténky. Při nevhodném podepření pánve vede k oploštění bederní lordózy. Střídání uvedených typů sedu podporuje dynamičnost sedu. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Waongenngarm, Rajaratnam, Janwantanakul, 2015)

Obrázek 2 Způsoby sezení



Zdroj: Gilbertová, Matoušek. 2002, str. 127

Optimální polohou při práci vsedě je neutrální pozice s lehkou bederní lordózou a uvolněným hrudníkem. Při této pozici je v porovnání s kulatým sedem zvýšená aktivita m. obliquus internus a m. transversus abdominis. M. transversus abdominis je považován za hlavní dynamický stabilizátor dolní oblasti zad a pánve. (Akkarakittichoke, Janwantanakul, 2017; Waongenngarm, Rajaratnam, Janwantanakul, 2015)

Mezi alternativní typy sezení se řadí sed na balančním míči. Tento typ sezení zvyšuje dynamičnost sedu díky labilní ploše, aktivuje svaly přední i zadní strany trupu a pomáhá zlepšit držení trupu. Výška míče by měla odpovídat přibližně výšce postavy minus 100 cm. Balanční míč se doporučuje na krátkou dobu v řádu minut pouze jako doplněk k sedu klasickému. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.4 Pracovní pohyby

Pohyby musí být přirozené, prováděné s respektem k fyziologii člověka. Mají být co nejjednodušší a plynule na sebe navazovat. Pohyby by měly být konány v zorném poli, při současných pohybech oběma rukama mají být symetrické a protisměrné. Pohyby mající charakter kyvu jsou nejpřirozenější. Je třeba vyhýbat se statickému zatížení a zapojovat především větší svaly. (Chundela, 2007)

Pohybový sektor je dán v poloze vsedě prostorem mezi DK, při sedu s koleny od sebe odpovídá přibližně úhlu 30-45°. Při činnostech mimo tento sektor je potřeba změnit pozici těla, pánve a DK a najít jiný, správný pohybový sektor, jinak dochází k asymetrické zátěži. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.5 Manipulace s břemeny

Manipulace s břemenem je každá činnost, která využívá lidskou sílu ke zvedání, přenášení, ukládání, tlačení, táhnutí nebo jeho držení. (Marek, Skřehot, 2009)

Při manipulaci s břemeny mají vliv faktory jako hmotnost břemene, frekvence nebo způsob manipulace včetně dráhy pohybu břemene. Z individuálních faktorů je rozhodující konstituce těla, podíl svalové hmoty, fyzická zdatnost jedince, věk, pohlaví, zručnost. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

1.5.1 Vliv na organismus

U prací, kde je podstatná část pracovní doby naplněna manipulací s břemeny, byl prokázán vyšší počet onemocnění páteře, zejména bederní části. Manipulace s břemeny může mít za následek poranění páteře, poškození svalů, ligament, periferních kloubů i gynekologické poruchy jako prolaps dělohy aj. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Při manipulaci s břemeny je zatěžováno hlavně svalstvo zad, břicha, svalstvo DK a ramenních pletenců. Predilekčním faktorem pro vznik bolestí zad je oslabení svalstva břišního a zádového. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Správně provedenou manuální manipulací se minimalizuje účinek kompresních a střížných sil, působících na skloubení L4/L5 a dochází ke snížení svalové aktivity m. erector spinae. (Beňo, Lenhardtová, Zelenay, 2016)

1.5.2 Ergonomické limity

Jedním z limitů je doporučovaná hmotnost břemene. Horní limit hmotnostní konstanty při plynulém ručním zdvihání za ideálních podmínek je 25 kg. U osob s menší fyzickou zdatností je možná redukce maximální hmotnostní konstanty na 15 kg, u trénovaných pracovníků je maximální hmotnostní konstantou 40 kg. Maximální limit pro celkovou kumulativní hmotnost za pracovní dobu je 10 000 kg při přenášení břemen na vzdálenost pod 1 m, při přenášení břemen na delší vzdálenost se hodnota snižuje. U žen je maximální kumulativní hmotnost za pracovní směnu 6500 kg. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Marek, Skřehot, 2009)

1.5.3 Bezpečné techniky manipulace

Jedním z předpokladů ochrany pohybového systému je znalost bezpečných technik manipulace s břemeny. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Těžiště těla a břemene by měli být co nejbližší u sebe. Při zvětšování vzdálenosti mezi těžišti se zvyšují síly a přenášejí se dále na páteř do úrovně 4. a 5. meziobratlové ploténky bederní páteře. Nohy by měly být rozkročeny asi na 30 cm, s nákokem chodidla směrem předpokládaného pohybu. Aktivita břišních svalů se zvyšuje mírným ohnutím kyčelních kloubů. Paže mají být při zvedání a nošení co nejbližší tělu. Úchop by měl být pevný, celými

dlaněmi. Zvýšením nitrobřišního a nitrohruďního tlaku dochází ke zpevnění břišního svalstva a ke stabilizaci páteře, což je vhodné využívat při zvedání těžkých břemen. Dráha manipulace v rovině svislé i vodorovné by měl měla být co nejkratší a rychle provedená. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Zaměstnanci by měli být proškoleni o tom, jak správně manipulovat s břemeny. Součástí školení by měly být základní pokyny pro bezpečnou manipulaci o udržení rovné páteře, o přednostním využívání silových svalů DK a o zaujímání správné polohy při manipulaci apod. (Marek, Skřehot, 2009)

2 RIZIKOVÉ FAKTORY

Rizikovým faktorem je každá okolnost, činitel nebo vlastnost pracovního systému, která může být příčinou pracovního úrazu, nemoci z povolání nebo jiného poškození zdraví. Patří mezi ně nepříznivé mikroklimatické podmínky, fyzikální a chemické faktory, fyzická, psychická a zraková zátěž aj. Fyzická zátěž je rizikovým faktorem při nadměrném zatěžování, v případě jednostranné nebo opakované zátěže, u nevhodných pracovních pozic nebo při překračování limitů hmotnosti přenášených břemen. (Marek, Skřehot, 2009)

Vždy na pracovníka působí vícero rizikových faktorů, jde tedy o kumulativní působení faktorů pracovního prostředí. Právě kumulací faktorů může docházet k výraznějším následkům i při nižších expozicích jednotlivých vlivů. (Marek, Skřehot, 2009)

Posouzení rizik je také důležitým nástrojem při plánování intervence pracovního místa, či pracovní techniky. (Eliasson et al., 2017)

Ergonomická intervence může omezit vystavení pracovním rizikovým faktorům a tím ovlivnit incidenci a prevalenci profesionálních onemocnění mezi zaměstnanci. (Sultan-Taïeb et al., 2017)

2.1 Práce s počítačem

K rozvoji rizikových faktorů jako je dlouhodobý statický sed, nepřírozené polohy hlavy, krku a horních končetin přispělo právě používání počítačů v kancelářích. (Matos, Arezes, 2015)

U zaměstnanců pracujících s počítačem patří mezi rizikové faktory nesprávné nastavení sedadla, klávesnice, monitoru a repetitivní práce. (Levanon et al., 2016)

Vysoká pracovní deska má nepříznivý vliv na pletenec ramenní, HK, šíjové a zádové svaly. (Rychlíková, 2016)

Mnoho pracovníků nevyužívá loketní opěrky, což vede k opoře paží o stůl, zvedání ramen a vyššímu napětí svalů ramen a krku, jako je m. trapezius. (Matos, Arezes, 2015)

Rizikovými faktory pro vznik onemocnění z přetížení jsou mimo jiné nefyziologické polohy ruky, opakované pohyby nebo nadměrné vynakládání sil. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

2.2 Dlouhodobý sed

Vlivem dlouhodobého sedu mohou vznikat svalové dysbalance ve formě horního a dolního zkříženého syndromu. Dochází k přetěžování měkkých tkání – svalů, fascií i vazů. Dlouhodobý předklon hlavy a krku, zvednuté HK nebo činnosti v maximálním dosahovém

prostoru mohou stát za bolestivými syndromy oblasti krční páteře, tzv. cervikokraniálním a cervikobrachiálním syndromem. Za příčinou bolesti hlavy můžeme nesprávný sed hledat také. Bolesti mohou vznikat v důsledku anteflekčního držení hlavy nebo přetěžováním horní parce trapézových svalů. Negativním důsledkem kulatého sedu je nesprávný stereotyp dechu, tzv. horní typ dýchání. Dochází k aktivaci pomocných dechových svalů na úkor činnosti bránice a břišního dýchání. Omezené dýchání může způsobovat horší koncentraci a výkonnost, protože nedochází k dostatečnému zásobení mozku kyslíkem. Dlouho trvajícím sezením se zvyšuje riziko křečových žil, a to kvůli omezení žilního návratu z DK. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

2.3 Stres

Stres je označení reakce organismu na vliv činitele, stresoru, který ohrožuje jeho integritu. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Mezi zdroje psychické zátěže patří např. velké množství informací, trvalá zátěž, monotónnost, změny informací, špatné prostředí a organizace práce, zodpovědnost, vysoká přesnost, nároky na paměť, časový stres, přesčasy nebo rizikovost práce. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Chundela, 2007)

Časová tíseň na dokončení úkolu zvyšuje aktivitu svalů, mentální zátěž i sílu úderů do klávesnice. (Levanon et al., 2016)

Vystresovaný zaměstnanec je náchylný k chybování. Druhotně pak může stres vést ke zhoršení pracovního potenciálu a může zapříčinit pracovní úrazy. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Marek, Skřehot, 2009)

2.4 Mikroklimatické podmínky

Práce v chladu, v průvanu a střídavých teplotních podmínkách může mít za dopad chronické bolesti lumbální oblasti. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Osvětlení a zrakové podmínky přímo ovlivňují postavení hlavy a krční páteře. Rizikovými faktory je nedostatečné osvětlení, oslnění, nesprávný zorný úhel nebo nesprávná zorná vzdálenost. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3 ÚRAZY A NEMOCI Z POVOLÁNÍ

Nesplnění ergonomických požadavků a tím požadavků na polohově-pohybovou zátěž často podmiňuje muskuloskeletální potíže. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Muskuloskeletální onemocnění je onemocnění podpůrně-pohybového aparátu. (Marek, Skřehot, 2009)

K poškození zdraví dochází náhlým úrazem nebo pozvolným působením škodlivého jevu s následkem nemoci. Pokud k úrazu dojde při plnění pracovního úkolu nebo v souvislosti s ním, jde o úraz pracovní. Onemocnění, u kterého byl za příčinu prokázán vliv pracovních podmínek a které je uvedeno v seznamu profesionálních nemocí, je nazýváno nemoc z povolání. (Chundela, 2007)

Mezi nemoci z povolání související s poškozením muskuloskeletálního systému se řadí nemoci šlach, šlachových pochev, úponů, svalů, kloubů, periferních nervů končetin ve formě úžinových syndromů, nemoci tíhových váček atd. (Marek, Skřehot, 2009)

Onemocnění pohybového aparátu vzniklá z přetížení jsou charakterizovaná postupným začátkem. Riziko vzniku se zvyšuje např. dlouho trvající expozicí nucené polohy, častým opakováním pohybů apod. Na vzniku onemocnění se účastní i faktory neprofesní – metabolické, zánětlivé apod. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Za normálních okolností fungují svaly bez bolesti, nicméně když jsou vystavovány intenzivní nebo dlouhodobé aktivitě, může se u nich vyvinout svalová únava včetně bolesti. Z různých důvodů může docházet k poškození svalů (nebo jejich komponent, např. šlach), a v takovém případě používání svalu vyvolává příznaky od mírného nepohodlí až po silnou bolest. Tyto příznaky se objevují bez ohledu na příčinu poškození. (Graveling, 2018)

Mezi symptomy muskuloskeletálního onemocnění patří svalová únava, brnění prstů na nohou nebo rukou, bolest nebo ztuhlost ramen a krku nebo zad. (Marek, Skřehot, 2009)

3.1 Poranění a onemocnění páteře

Bolesti zad jsou Světovou zdravotnickou organizací řazeny mezi profesionálně podmíněná onemocnění. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Bolesti zad nelze považovat za specifické pro práci s počítačem. Záleží na nespécifických příčinách jako je dlouhodobá práce vsedě, polohová zátěž, nevhodná židle aj. Je však prokázána souvislost mezi muskuloskeletálními problémy a počtem hodin u počítače. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3.1.1 Profesionálně podmíněná onemocnění krční páteře

Předsunutě držení hlavy je podmíněno jak vlivy profesionálními, tak neprofesionálními. Vzniká často sledováním obrazovky počítače při nevhodně nastavené vzdálenosti obrazovky. Toto držení je jednou z příčin funkčních poruch temporomandibulárního kloubu a degenerativních změn krční páteře. Čím výraznější je předsun, tím vyšší je aktivita extenzorů šíje, což vede k inhibici šíjových flexorů a omezení flexe horní krční páteře. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Při dlouhodobém přidržování telefonního sluchátka ramenem může docházet ke stranové asymetrii hlavy. Asymetrické umístění monitoru počítače vede k převaze rotace hlavy. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Pro administrativní práce je charakteristický syndrom tenzní šíje. Příčinou syndromu je přetížení měkkých tkání. Subjektivně se vyznačuje bolestí a napětím ve svalech, úponovými bolestmi a trigger pointy. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3.1.2 Profesionálně podmíněná onemocnění bederní páteře

Pro kancelářské pracovníky je bolest spodní části zad velkým problémem. Špatné držení těla při dlouhodobém sezení toto riziko zvyšuje. (Akkarakittichoke, Janwantanakul, 2017)

Dle výzkumu Akkarakittichoke a Janwantanakul (2017) kancelářští pracovníci s bolestmi dolní části zad sedí více asymetricky než pracovníci bez bolestí.

Vysoký tlak na tuberositas ischii v sedu úzce souvisí s velkým zatížením páteře, které může vést k urychlení degenerativních procesů na intervertebrálních discích a vede ke zvýšení kapsuloligamentového zatížení. (Akkarakittichoke, Janwantanakul, 2017)

Bolest spodní části zad vzniká okamžitě v důsledku poranění tkáně nebo kumulací zátěže. (Coenen et al., 2014)

Při dlouhodobé aktivaci svalů dochází k lokalizovanému svalovému napětí, únavě a poškození měkkých tkání. Vyčerpáním paravertebrálních svalů se snižuje svalová podpora páteře a zhoršuje se motorická koordinace a zvyšuje se mechanická zátěž na vazy a intervertebrální disky. (Waongenngarm, Rajaratnam, Janwantanakul, 2015)

Degenerativní změny na páteři jsou urychleny manipulací s břemeny. Mechanické dráždění způsobuje opakovaná mikrotraumata a v konečné fázi dochází k tvorbě osteofytů jakožto obranného mechanismu. Spondylotické změny se objevují v oblasti hrudní, bederní i krční páteře. Nejčastěji je degenerativními změnami postižena meziobratlová ploténka L5/S1 v důsledku přenášení všech sil a tlaků při pohybech do flexe, rotací, zvedání i úklonů

do této oblasti. Deformace meziobratlové ploténky je tím větší, čím vyšší hmotnost zvedaného předmětu a čím větší je rozsah pohybu. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Výhřez meziobratlové ploténky při předklonu vzniká zvýšením tlaku na přední část meziobratlové ploténky, což vede k posunu jádra ploténky dozadu. Tvoří se tak podmínky pro vznik zadního výhřezu. Přední výhřez vznikající při záklonu je spíše vzácný. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Poškození meziobratlové ploténky negativně ovlivňují síly kompresní, torzní a tažné. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3.2 Poranění a onemocnění horních končetin

Repetitive strain injury (dále RSI) je označení pro patologické stavy zapříčiněné velkým množstvím repetitivních stereotypních pohybů ruky a paže. (Chundela, 2007)

K přetížení HK dochází typicky u činností s vysokou opakovatelností pohybů ruky a prstů jako je tomu při psaní na klávesnici nebo u dlouhodobé práce s myší. Příčinou může být vysoká frekvence úderů, přesčasová práce, nevyužívání opěry rukou, nesprávný pohybový stereotyp psaní ve smyslu křečovitého držení, používání nadměrné síly atd. Na rozvoj onemocnění mohou mít vliv i ergonomické nedostatky. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Typicky jde o difuzní postižení měkkých tkání, především svalů, šlach, šlachových pochev, ligament, burz, fascií. Subjektivně dominuje bolest, únava, napětí a parestezie. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Mezi profesionálně podmíněné nemoci z přetížení se řadí tendinitidy a tendosynovitidy, tedy záněty šlach a šlachových pouzder, vznikající opakovanými pohyby rukou a vynakládáním vyšších sil. Vyznačují se zduřením a bolestí postižených struktur, nejčastěji jde o flexory a extenzory ruky a předloktí. Dalším onemocněním jsou epikondylitidy. Jde o bolesti v místě úponů šlach přetěžovaných svalů. Rozlišují se na tenisový loket, který vzniká přetěžováním extenzorů ruky a předloktí a na oštěpařský loket, který se vyskytuje u činností spojených s přetěžováním flexorové skupiny svalů ruky a předloktí. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Profesně podmíněná bolest ramene je nejčastěji způsobena poškozením úponu m. supraspinatus nebo o tendinitidu m. biceps brachii. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Při práci s počítačovou myší jde o jednostrannou flexi, abdukcii a zevní rotaci ramenního kloubu. Ruka pracujícího je často v ulnární deviaci a v důsledku této polohy dochází k častějším bolestem ramenního kloubu, krční páteře a zvýšení zátěže na trapézové svaly. K

přetížení ruky, zápěstí a celé HK dochází při nevhodném tvaru a velikosti myši nebo při jejím křečovitém držení. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Nepřetržité ohnutí předloktí v lokti a nevhodné pohyby myši do stran vedou k bolestem lokte. (Rychlíková, 2016)

Vibrace při práci s vibrujícími nástroji přenášené na ruce jsou ze zdravotního hlediska nejzávažnější. Poškozují kosti, klouby, šlachy, svaly, způsobují onemocnění cév nebo nervů. Jedním z onemocnění cév způsobené vibracemi je traumatická vazoneuróza. (Marek, Skřehot, 2009)

Dlouhodobý tlak pracovní plochy může mít za následek útlak nervů. Ke kompresi cév a omezení cévní cirkulace vede dlouhodobá statická práce spojená se svalovou kontrakcí. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3.2.1 Syndrom karpálního tunelu

Syndrom karpálního tunelu je v České republice převažujícím onemocněním. (Dombeková, Tuček, 2018)

Je způsoben útlakem nervus medianus v oblasti karpálního tunelu zápěstí. Činnosti podílející se na vzniku syndromu karpálního tunelu jsou zvýšená palmární nebo dorzální flexe zápěstí, opakované flexe a extenze prsty a činnosti spojené s tlakem na dlaň. Kromě přetěžování rukou má svůj podíl na vzniku syndromu karpálního tunelu i úraz zápěstí, systémová choroba jako cukrovka nebo genetická predispozice. Útlak vyvolává příznaky jako bolest, snížení citlivosti, zhoršení motoriky, ranní otoky, ztuhlost nebo mravenčení ruky. Typické jsou noční bolesti. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Marek a Skřehot, 2009; Gross, Fetto a Supnick, 2005)

4 PREVENCE A TERAPIE

4.1 Prevence

Prevence vzniku muskuloskeletálních problémů v pracovním prostředí závisí na přesné identifikaci rizik na pracovišti. (Matos, Arezes, 2015)

Ergonomický přístup vychází ze známých rizikových faktorů. U onemocnění z přetížení jde o ovlivnění nadměrné síly, nevhodných pracovních poloh a opakování pohybů. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

U činností spojených s manipulací s břemeny je vhodné preventivně doporučit kompenzační pohybový režim. Zařadit se dá cvičení na posílení svalů břišních, zádočných, hýžděových a svalů DK. Dají se využít cviky zaměřující se na protažení páteře a zkrácených svalových skupin. Ke kompenzačnímu pohybovému režimu je vhodné připojit cviky dechové, nácvik správných pohybových stereotypů a cviky ke zlepšení kardiovaskulárního systému. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Preventivním opatřením jsou pracovní přestávky, umožňující změnu polohy. Ze stabilní práce vsedě do krátké procházky, ze stabilní práce ve stoje do občasného sedu. Doporučením je i navrhnutí takových pracovních postupů, kde práce v nucené poloze trvá jen omezenou dobu. Přestávky by měly být zařazeny při začínajících projevech únavy a poklesu výkonu. (Chundela, 2007; Marek, Skřehot, 2009)

I při práci s počítačem platí, že je výhodnější více kratších přestávek než jedna až dvě delší. Pauza pět až deset minut by měla následovat po jedné až dvou hodinách rutinní práce. Přestávka by měla být správně využita pro kompenzační pohyb, relaxaci a činnosti bez zrakové náročnosti. Celkově by práce s počítačem neměla překročit šest hodin z pracovní doby. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Prevenčí rizik souvisejících se zrakovou zátěží je zajistit vhodné osvětlení, eliminovat oslňování a vhodně nastavit jasy, kontrasty a barvy u práce se zobrazovacími jednotkami. (Marek, Skřehot, 2009)

Ergonomie se dá vnímat jako způsob prevence a nápravy negativních vlivů organizace práce. (Dombeková, Tucek, 2018)

Ke snížení rizik zdravotního poškození z práce vsedě se doporučuje dodržení ergonomických požadavků na správnou pracovní židli, vhodný kompenzační pohybový režim, nácvik správného sedu aj. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Snížení fyzické namáhavosti práce lze dosáhnout např. umístěním náradí a ovladačů do optimálního dosahového prostoru, vymezením místa pro každou věc dle četnosti využití nebo rovnoměrným zatížením celého těla. (Chundela, 2007)

Pro větší účinnost zdravotní péče by měl zaměstnavatel informovat zaměstnance o legislativě spojené s prací u počítače a o vhodném uspořádání pracovního místa včetně individuálních ergonomických parametrů. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Podle Chundely (2007) jsou formy prevence jako výchova, školení, motivace nebo legislativa poměrně málo účinné a efektivním opatřením se ukázalo být odstranění nebo snížení nebezpečných faktorů nebo opatření chránící člověka nezávisle na jeho chování.

Pro ekonomickou výhodnost ergonomických intervencí je důležitá podpora ze strany managementu a participace spolupracovníků. (SULTAN-TAÏEB, Hélène et al. 2017, str. 1-9)

4.2 Terapie

Terapie profesionálně podmíněných onemocnění obsahuje jak klinickou terapii, tak ergonomickou intervenci. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

U onemocnění z přetížení je řešením vyřazení zaměstnance z pracovní činnosti, která k onemocnění vedla. U akutních stádií je nutný klidový režim a imobilizace končetiny, terapeuticky lze ovlivnit bolest a otok, v chronickém stádiu je vhodná léčba pohybem. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Role fyzioterapeuta při návrhu či změnách pracovního místa je v analýze pohybů těla, vyhodnocení rizik zranění při práci a v návrhu lepšího přizpůsobení místa pro fyzické zdraví člověka. (Bullock, Lanchester, 1969)

Mezi tři hlavní přístupy, snažící se o zlepšení fyzické aktivity na pracovišti a omezení sedavé činnosti, patří zaprvé začlenění pohybu do pracovního dne, ať už v čase transportu do a z práce nebo během přestávek. Dále zařazení krátkých cvičících pauz mezi pracovní činnosti. A za třetí používání tzv. standing desk. Právě nahrazení standardního stolu výškově nastavitelným stolem se v poslední době ukazuje jako úspěšné. (Parry et al., 2013)

Sit-stand stoly umožňují zaměstnanci pracovat buď vsedě nebo ve stoje. Stoly jsou polohovatelné do vyhovující výšky, kterou pracovník v průběhu dne může měnit. Tento typ stolů vedl u pracovníků ke snížení doby sezení o 66 minut denně. (Pronk et al., 2012)

Ke snížení množství času stráveného vsedě a rizik s ním spojených a ke zvýšení nepracovní pohybové aktivity slouží tzv. standing desks a treadmill desks (kombinace

stojacího stolu a běžeckého pásu, umožňující zaměstnanci chodit na běžícím pásu při zachování pracovní aktivity). (Koepp et al., 2013; Macewen, Macdonald, Burr, 2015)

Při volbě kompenzačních cviků je nutné zohlednit charakter pracovní činnosti. Při sedavém zaměstnání, ve kterém je převaha flexe, je vhodné zařadit cviky extenčního charakteru. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

V rámci práce ve stoje je možné zakomponovat občasné uvědomění si korigovaného stoje. Jde o stoj s chodidly na šířku pánve, hmotnost je rozložena na obě nohy a pánev je v neutrální pozici. Páteř se vyťahuje do výšky, ramena jsou rozložena do šířky. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Různé koncepty správného sezení se snaží o vzpřímený sed s alespoň částečně zachovanou bederní lordózou. V korigovaném sedu je pánev a páteř ve fyziologickém postavení, DK mírně od sebe, chodidla v kontaktu s podložkou, protažená krční páteř nahoru bez předsmu hlavy a ramena jsou uvolněná. Pro nácvik správného sedu je možné využít např. Brüggerův sed. Jde o aktivní, vzpřímený sed, který využívá dvě lordotické křivky a správného držení dosahuje lehkým sklopením pánve dopředu. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Dle Bonera (1995) je zdravé lordotické zakřivení páteře závislé na třech podmínkách. Zaprvé se musí pánev dostatečně klopat dopředu, zadruhé musí být hrudní koš tlačena dopředu se zvednutím sternu nahoru a za třetí musí být vzpřímena krční páteř. Při takovém držení těla plní páteř svou podpěrnou funkci a orgány hrudního koše a břišní dutiny mají dostatek prostoru. Vzpřímené držení těla se trénuje pomocí deseti základních cviků. Patří tam nácvik klopení pánve, zvedání hrudní kosti, postavení krční páteře a hlavy, vnímání napětí břišní svaloviny a břišní dýchání, ovládání dynamiky trupu, vnímání os nohou, učení kontrolovaných pohybů v pohybovém sektoru, nácvik kontroly pletence ramenního, nácvik správného shýbání a cvičení správného stoje a chůze.

Škola zad je intervenčním programem zaměřeným na primární a sekundární prevenci bolestí zad. Jde o zdravotnicko-instruktážní činnost, která se snaží, aby jedinci pochopili podstatu bolesti páteře a naučili se, jak se optimálně hýbat. Mezi hlavní cíle patří snížení bolestí zad a pracovní neschopnosti, osvojení si teorie, kompenzační cvičení, výuka správných pohybových stereotypů aj. Praktická část je zaměřena na instruktáž správného stoje a sedu a na ergonomická doporučení při pracovních i mimopracovních aktivitách. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

5 METODY HODNOCENÍ

Ergonomie poskytuje širokou škálu metod pro hodnocení lidských postojů a pohybů. (Rossman, Schlette, 2010)

Pracovní polohy se dají hodnotit pomocí úhlových parametrů sklonu trupu, hlavy a končetin od neutrální polohy. Využívá se hodnocení goniometrické, pomocí fotografie či videa, softwarové přístupy nebo observace. Důležitým kritériem je trvání dané polohy v čase a frekvence polohových změn. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Fyzická namáhavost práce se může měřit několika metodami. Přímoou metodou se měří přemístěná hmotnost, vykonaná dráha pohybu, vynakládaná síla, počet pohybů apod. (Chundela, 2007)

V rámci pracovní anamnézy je vhodné se ptát na konkrétní činnosti ve vztahu k pohybovému aparátu. Měl by zaznít dotaz na pracovní polohu, jak dlouho v ní člověk setrvává, zda je osoba v zaměstnání spokojená. Ideální je nechat si pracovní polohu předvést. (Poděbradská, 2018)

Analýza vzniku úrazu a efektivního návrhu jak mu zabránit obsahuje rozbor aktivity, trvání a způsobu kontaktu. Při zkoumání nebezpečnosti práce je podstatou podrobné sledování a zápis nevhodných činností, které zaměstnanec dělá, jak dlouho je v oblasti rizika atd. Míra nebezpečnosti je přímo závislá na době, po kterou je s faktory v kontaktu. (Chundela, 2007)

K identifikaci rizik se dá využít různých přístupů, například metody založené na pozorování práce v reálném čase či ze záznamů videí, měření polohy těla nebo odhady rizikových faktorů práce samotným zaměstnancem. (Matos, Arezes, 2015)

Úroveň bezpečnosti práce zachycují ukazatele jako počet hlášených úrazů, počet prostonaných kalendářních dnů, četnost úrazů, průměrná doba trvání pracovní neschopnosti a průměrné procento pracovní neschopnosti. (Chundela, 2007)

5.1 Antropometrie a goniometrie

Antropocentrický přístup hodnocení pracovního prostředí vychází z fyzických parametrů člověka. Musí být respektovány i rozměry člověka menší a větší postavy. (Chundela, 2007)

Ergonomická antropologie má své místo např. při konstrukci pracovních židlí a prostorů. Na těle se měří vzdálenosti mezi jednotlivými body, které se promítají z kostry na povrch těla. Měření se provádí v nejnútnejším oblečení za dodržení určitých zásad a pro přesnost je potřebné každý rozměr určit alespoň 2x. Délky horní končetiny se měří ve stoje

s volně visící končetinou, délky na dolní končetině se měří vleže. (Haladová, Nechvátalová, 1997)

Goniometrie je nauka o měření úhlů. Měří rozsahy pohybu nebo postavení v kloubu. Měření se provádí v určených polohách a výsledná hodnota se určuje od základního postavení kloubu. Zjištěné hodnoty se uvádí ve stupních po pěti. K měření se používají goniometry, které se přikládají středem zevně na stranu kloubu. U goniometrů dvouramenných platí, že jedno rameno úhloměru musí být rovnoběžné s nepohyblivou částí těla a druhé jde rovnoběžně s pohybující se částí. (Haladová, Nechvátalová, 1997)

5.2 Checklisty

Vhodným prostředkem pro hodnocení pracovních míst z ergonomického hlediska jsou kontrolní listy. Kontrolní listy jsou označovány jako tzv. checklisty. Hodnotí, zda jednotlivé atributy pracovního místa vyhovují nebo nevyhovují požadavkům. Kritéria by měla být porovnáována s legislativními opatřeními. Při sestavování kontrolního listu je nutné shromáždit a ohodnotit pracovní systém, jeho specifické znaky a určit možné příčiny pracovního přetížení či vzniku pracovních úrazů. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Marek, Skřehot, 2009)

5.3 Standardizovaný Nordický dotazník

Standardizovaný Nordický dotazník byl vyvinut týmem severských vědců. Je využíván pro screening poruch pohybového ústrojí jako součást ergonomických programů nebo pro epidemiologické studie muskuloskeletálních poruch. Sestává z obecného dotazníku a specifických dotazníků pro určité části těla. Zkoumá přítomnost fyzických potíží a bolesti v dané oblasti těla za posledních 12 měsíců a 7 dní a sleduje jejich závažnost. (Kaewboonchoo et al., 1998)

PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je pomocí zvolených metod provést analýzu ergonomie pracovní činnosti vybraného pracoviště a navrhnout úpravy s ohledem na individuální problémy zaměstnanců firmy. Dále zodpovědět na výzkumné otázky zkoumající výskyt bolestí spojených s prací a využitelnost checklistu při hodnocení ergonomie pracovního místa.

Pro dosažení cíle této práce bude nutno splnit následující úkoly:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o ergonomii práce, rozložení pracovního místa, o správném sedu a dalších pracovních polohách a o profesně podmíněných onemocněních pohybového ústrojí.

2. Vybrání sledovaného souboru a zjištění charakteristik pracovní činnosti v dané firmě.

3. Nalezení a nastudování vhodných metod testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení hypotéz.

4. Vybrání pěti zaměstnanců s největší četností muskuloskeletálních bolestí na základě výsledků Standardizovaného Nordického dotazníku.

5. Analýza pracovního místa a ergonomie pracovní činnosti pěti zvolených zaměstnanců pomocí vybraných metod a následný návrh úprav.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s hypotézami.

7 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Tato práce se zabývá výzkumnými otázkami, které předpokládají, že:

1. Ve zkoumaném vzorku probandů s převahou pracovní pozice vsedě bude nejčastější bolestí bolest spodní oblasti zad.

2. Ve zkoumaném vzorku probandů s převahou pracovní pozice ve stoje bude nejčastější bolestí bolest oblasti krku.

3. Ve zkoumaném vzorku probandů s přijatelným nastavením pracovního místa vsedě se nebudou vyskytovat bolesti spojené s prací.

8 POPIS A METODIKA VÝZKUMU

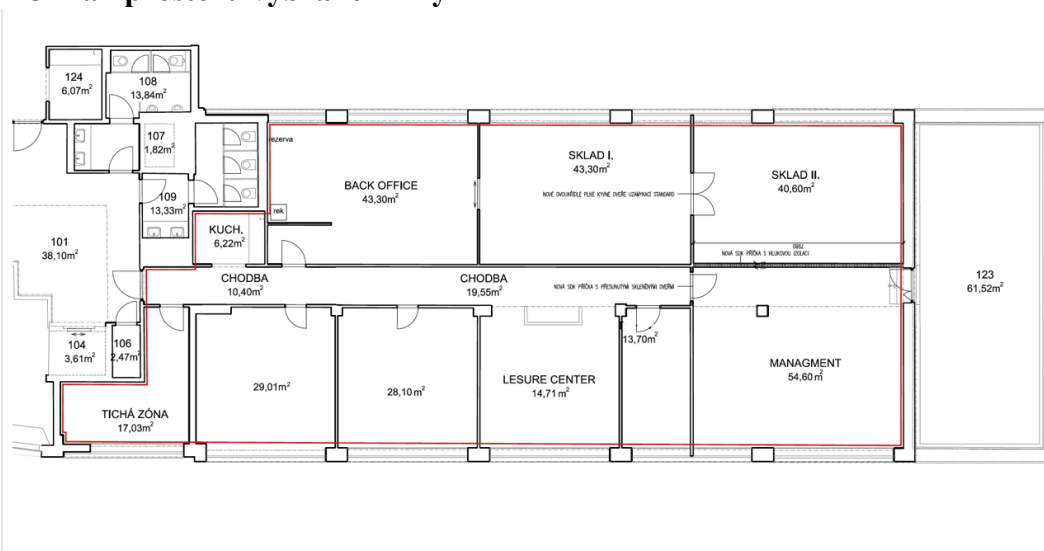
8.1 Charakteristika sledovaného souboru

Analýzu ergonomie pracovní činnosti jsme prováděli ve vybrané firmě, která se specializuje na vývoj, testování a prodej rezných nástrojů. Pro výzkum jsme zvolili dohromady 12 osob z backoffice, skladu a managementu. Probandi pracovali v kancelářských prostorách firmy.

Ze 12probandů bylo osm mužů a čtyři ženy. Věk probandů byl v rozmezí 21-50 let. Jeden proband byl maďarské národnosti, jeden slovenské a ostatní české. Vybraní participanti pracovali ve firmě na plný pracovní úvazek v rozmezí 40-50 hodin týdně. Aktuální typ práce vykonávali v rozmezí 9měsíců až 17let. Nikdo z probandů neprodělal úraz ani nemoc z povolání.

Kancelářské prostory byly umístěny v budově areálu v prvním patře, do kterého bylo možné se dostat výtahem nebo po schodech. Byly rozděleny na sektory backoffice, sklad, management a další viz Obrázek 3. V místnosti pro backoffice pracovaly čtyři osoby, z toho jedna z managementu. V místnosti pro sklad I. pracovalo pět osob, z toho dvě z backoffice a tři ze skladu. V místnosti pro management pracovaly tři osoby. Každá osoba měla svůj stůl s počítačem, klávesnicí, myší a dalšími pomůckami, které potřebovala pro svou práci. V místnosti sklad II. se nacházely dva balicí stoly, na kterých skladníci manipulovali s balíky a nástroji. V prostorách firmy mohli zaměstnanci využívat kuchyňku, tichou zónu nebo terasu. Toaleta byla umístěna na stejném patře mimo prostory firmy.

Obrázek 3 Plán prostorů vybrané firmy



Zdroj: vlastní

Režim pracovní činnosti byl ve firmě volný, zaměstnanci do práce přicházeli mezi 8-9 hodinou ranní a odcházeli mezi 16-17 hodinou. Ve firmě nebyly zavedeny žádné kontrolní systémy na docházku zaměstnanců. Všech dvanáct pracovníků si režim práce a aktuální náplň řídili sami. Určité činnosti měly svůj časový řád, což rozebíráme detailněji u jednotlivých pozic zaměstnanců. Režim práce a odpočinku byl bez omezení, zaměstnanci si mohli dělat pauzy podle své potřeby. Jediné, co je omezovalo, byla situace příchodu balíčku, čas před odesláním balíků nebo doba jiné časové uzávěrky.

Probandi spolu spolupracovali na jednotlivých úkolech, ale každý měl zároveň přidělen svůj pracovní prostor a své povinnosti. Na pracovišti panovala přátelská atmosféra. V místnosti backoffice hrála v pozadí hudba, kterou ovládal proband z managementu pracující v této místnosti. V případě, že se někomu z přítomných v místnosti hudba nelíbila nebo ho vyrušovala při práci, byla vypnuta. V ostatních místnostech hudba nehrála.

Management se skládal z pěti osob. Jeden zaměstnanec byl v období výzkumu dlouhodobě nemocný, pracovali jsme tedy se čtyřmi probandy v poměru jedna žena a tři muži. Náplň práce managementu byla práce u počítače vsedě, práce s dokumenty, telefonování a vedení porad a jednání. Náplň byla odlišná u dvou probandů, kteří byli přímo ve vedení firmy. U nich jsme sledovali větší pestrost v pohybu po firmě, častější kontakt se všemi zaměstnanci a menší dobu strávenou za počítačem. Pozorováním jsme dospěli k závěru, že mezi rizika spojená s výkonem práce v managementu patří především práce vsedě, stres a zodpovědnost za vedení firmy.

Backoffice zaměstnával pět zaměstnanců, z toho tři ženy. Náplň práce probandů pracujících v pozici backoffice se skládala především z práce u počítače vsedě, vyřizování telefonátů, práce s dokumenty vsedě u stolu a z menšího podílu ze stání a chůze při manipulaci se zbožím. Všichni pracovníci backoffice měli na stole nebo u něj telefon a v případě vyzvání vzal hovor ten, kdo měl zrovna čas nebo byl u telefonu nejdříve. Hovory si pracovníci předávali mezi sebou, případně si vyřizovali informace. Každý pracovník pak komunikoval přes e-mail nebo telefon s přidělenými klienty. Prací náročnou na koncentraci bylo zpracovávání objednávek, při kterých se probandi museli soustředit na čísla nástrojů, která jsou napsána malým písmem. Zároveň zde byla nutná několikanásobná kontrola údajů z důvodu možné chybovosti a záměny čísel. Zaměstnanci označovali právě objednávání za stresovou situaci, především pokud byli časově omezeni. V takovém případě jsme pozorovali snížení přestávek mezi prací. Mezi rizika spojená s výkonem práce na pozici backoffice patří dlouhodobá práce vsedě, repetitivní pohyby při psaní na klávesnici a při práci s myší, stres při časové tísní a zraková náročnost práce.

Ve skladu pracovali tři zaměstnanci, všichni muži. Pracovní náplň probandů pracujících ve skladu sestávala ze stoje a chůze, manipulace se zásilkami, kontroly a rozdělování došlého zboží. Z menší části pracovali skladníci vsedě u počítače. Zásilky dováželi kurýři v průběhu dne v různých časech. Balík přebírali v místnosti backoffice převážně zaměstnanci skladu, občas převzal balík a odnesl ho na balicí stůl do místnosti sklad II zaměstnanec z backoffice. Při manipulaci s balíky jsme pozorovali u všech tří skladníků špatné stereotypy pohybu jako flexe celé páteře při zvedání balíku z nižší polohy bez zapojení nitrobršního tlaku a flexe kyčelních kloubů a opakované rotace páteře. Skladníci po převzetí balíku zkontrolovali jeho obsah a roztřídili ho do skladu nebo si připravili jednotlivé položky do objednávek na druhý balicí stůl. Kontrola, třídění i příprava položek do objednávek probíhala u balicích stolů, u kterých skladníci stáli, měli flektovanou hlavu a manipulovali s položkami oběma rukama. Kontrola a třídění byly zrakově náročné a vyžadovaly koncentraci. V průběhu dne kompletovali balíčky, které se odesílaly dvakrát denně, první okolo 13:30 hodin, druhý kolem 15:30 hodin. Zkompletované balíčky předávali na skladovém vozíku. Čas před odesláním balíků byl pro skladníky více stresový a pozorovali jsme menší počet přestávek mezi prací. Riziky souvisejícími s výkonem práce skladníků jsou především manipulace s břemeny, dlouhodobý stoj, flektované držení krční páteře ve stoje, opakované pohyby při třídění nástrojů a zraková náročnost práce.

Pomocí Standardizovaného Nordického dotazníku jsme vybrali užší skupinu pěti probandů, jejichž ergonomii pracovní činnosti a ergonomické nastavení pracovního místa jsme zkoumali dále.

Souhlas firmy a souhlas probandů se spoluprací na této BP a publikování pořízených materiálů pro potřeby BP jsou uloženy u autora práce.

8.2 Metodika práce

Analýzu ergonomie pracovní činnosti jsme prováděli formou krátkodobého kvalitativního výzkumu. Hlavními metodami sběru dat pro praktickou část bylo přímé pozorování, Standardizovaný Nordický dotazník, goniometrie, antropometrie a ergonomický checklist pro uspořádání pracovního místa vsedě. Výzkum byl ve vybrané firmě prováděn od prosince 2019 do února 2020. V tomto období jsme firmu navštívili celkem desetkrát.

Při první návštěvě byli zaměstnanci obeznámeni s plánovaným postupem výzkumu. Jako první jsme se věnovali pozorování pracovní činnosti a chodu firmy. Management firmy nám poskytl organizační plánek, abychom se orientovali v jednotlivých pozicích zaměstnanců a mapku prostorů firmy. Veškeré poznatky z pozorování byly shromažďovány

písemně do zápisníku. Pozorování chodu firmy a analyzování běžných činností jednotlivých pozic jsme se věnovali při každé další návštěvě. Pozorování nám umožnilo charakterizovat sledovaný soubor probandů a v kombinaci s informacemi, které jsme nabyli v teoretické části, jsme mohli určit rizikové faktory spojené s prací na jednotlivých pozicích.

Pro zjištění výskytu bolestí pohybového aparátu jsme využili Standardizovaný Nordický dotazník (dále SND) viz Příloha B. Pro větší záběr a podrobnost zkoumaných oblastí těla jsme zvolili jak obecný dotazník bolestí, tak specifické dotazníky pro krk, ramena a spodní oblast zad. SND jsme překládali z angličtiny. Vyhodnocování obecného dotazníku i dotazníků specifických probíhalo bodově. Body jsou uvedeny vlevo u každé možné odpovědi viz Příloha B. Celkově bylo možné za všechny dotazníky získat 74 bodů. Čím méně bodů proband získal, tím méně potíží měl. Postup vyhodnocování je podrobněji popsán dále.

Dotazník sestává ze základního demografického dotazníku, který obsahuje otázky na pohlaví, rok narození, váhu, výšku, stranovou dominanci, průměrnou délku pracovní doby za týden a otázku na to, jak dlouho už participant vykonává aktuální typ práce. Otázky týkající se pohlaví a stranové dominance jsou uzavřené, ostatní otázky jsou otevřené.

Obecný dotazník zkoumá přítomnost potíží a bolestí v daných oblastech těla za posledních 12 měsíců a 7 dní a to, zda byl člověk v posledních 12měsících potížemi omezen v běžných činnostech. Otázky v obecném dotazníku jsou uzavřené. Probandi měli dané oblasti těla znázorněny na postavě na druhé stránce dotazníku. V případě, že respondent na první otázku v řádku odpověděl **Ne**, tedy že v posledních 12měsících potíže v dané oblasti neměl, na další otázky v řádku neodpovídal. Vyhodnocování obecného dotazníku probíhalo převedením odpovědí na hodnotící škálu od 0 do 2 bodů. Odpověď **Ne** byla hodnocena 0 body a odpověď **Ano** 1 bod. V případě, že otázka obsahovala možnost rozlišení pravé a levé strany dané oblasti, při zaškrtnutí **Ano, v pravé/Ano, v levé** bylo **Ano** za 1 bod a při zodpovězení **Ano, v obou** byla odpověď za body 2 viz Obrázek 4. Celkově bylo možné v řádku získat maximálně 3-4 body a maximální počet dosažených bodů byl v obecném dotazníku celkem 30. Obecný dotazník vypovídá o prevalenci bolesti jednotlivých částí těla mezi 12participanty. Jeho výsledky jsou zpracovány dále.

Obrázek 4 Ukázka hodnocení obecného dotazníku

Odpovězte prosím zaškrtnutím políček – jedno zaškrtnutí pro každou otázku. Berte prosím na vědomí, že na tuto část dotazníku byste měl(a) odpovědět i pokud jste nikdy neměl(a) potíže v žádné z oblastí těla.		
Měl(a) jste během posledních 12 měsíců nějaké potíže (bolest, diskomfort) v:	Pouze pokud jste odpověděl(a) "Ano".	
	Byl(a) jste v průběhu posledních 12 měsíců omezen(a) v běžných činnostech (např. práce, domácí práce, záliby) kvůli těmto potížím:	Měl(a) jste potíže během posledních 7 dní:
8. Krk 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
9. Ramena 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano, v pravém rameni 1 <input type="checkbox"/> Ano, v levém rameni 2 <input type="checkbox"/> Ano, v obou ramenou	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano

Zdroj: Kuorinka et al. 1987, str. 235

Specializované dotazníky na oblasti krku, ramen a zad zahrnují otázky na zranění, omezení povinností kvůli potížím v dané oblasti, délku trvání potíží aj. Probandi odpovídali na uzavřené otázky. Otázky byly hodnoceny body od 0 až do 4. Za odpověď **Ne** bylo 0 bodů, za otázku **Ano** 1 bod. Více bodů bylo možné dostat u otázek s vícero možnostmi odpovědí. Ukázka hodnocení viz Obrázek 5. V dotazníku zaměřeném na oblast krku bylo možné získat maximálně 14 bodů, v dotazníku orientovaném na ramena maximálně 16 bodů a v dotazníku na oblast spodní části zad maximálně 14 bodů.

Obrázek 5 Ukázka hodnocení dotazníku oblast spodní části zad

35. Byl(a) jste někdy hospitalizován(a) kvůli potížím v oblasti spodní části zad? 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
36. Musel(a) jste někdy kvůli potížím v oblasti spodní části zad změnit práci či povinnosti? 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
37. Jaká je celková doba vašich potíží v oblasti spodní části zad za posledních 12 měsíců? 0 <input type="checkbox"/> 0 dní 1 <input type="checkbox"/> 1-7 dní 2 <input type="checkbox"/> 8-30 dní 3 <input type="checkbox"/> více než 30 dní, ale ne každý den 4 <input type="checkbox"/> každý den

Zdroj: Kuorinka et al. 1987, str. 235

Před rozdělením vytištěného SND jsme shromáždili všechny probandy v jedné místnosti a prošli jsme s nimi celý dotazník. Byli upozorněni na to, že bolesti a diskomfort jednotlivých částí těla by se měly týkat práce a činností s ní spojených, pokud to není v otázce formulováno jinak. Participanti měli prostor na otázky a všechny jim byly zodpovězeny.

Dotazník měli zpracovat v průběhu své pracovní doby daný den, s tím, že jeho vyplnění trvalo do 10 minut. Byli požádáni, aby si našli prostor mezi prací a aby jej nevyplňovali na vícekrát. Zároveň nebyli seznámeni s tím, jak bude naloženo s výsledky dotazníků, aby nebyli ovlivněni při jeho vyplňování.

Pomocí SND jsme vybrali pět probandů, kteří měli výsledný součet všech jednotlivých testů dotazníku největší. Z důvodu několikaměsíční zahraniční cesty jednoho z probandů, jsme museli určit na pozici probanda č. 5 dalšího zaměstnance v pořadí. U vybraných zaměstnanců jsme dále metodou pozorování, ergonomického checklistu, goniometrií a antropometrií zjišťovali ergonomické nastavení pracovního místa a jejich individuální pracovní polohu.

U pěti vybraných probandů jsme analyzovali ergonomii pracovní činnosti a pracovní prostřední metodami pozorování, měření, goniometrií, antropometrií a metodou ergonomického checklistu pro uspořádání pracovního místa vsedě. Pracovní místo tzn. rozměry stolu, židle a prostor pro dolní a horní končetiny jsme si změřili svinovacím metrem (viz Obrázek 6) tak, abychom byli schopni vyhodnotit checklist hodnotící správnost ergonomického uspořádání. Checklist (viz Příloha C) obsahuje doporučené rozměry jednotlivých parametrů pracovního místa vsedě při práci s počítačem a kolonku pro změřené parametry. Jeho součástí je i vyhodnocení, kdy se daný parametr označí za přijatelný nebo nepřijatelný. Měření pracovního místa všech pěti zvolených probandů probíhalo v jednom dni. Probandi s měřením místa souhlasili. Kromě parametrů stolu jsme zkoumali nastavitelnost pracovní židle a monitoru, kvalitu klávesnice a myši a přítomnost dalších pomůcek.

Obrázek 6 Svinovací metr



Zdroj: vlastní

Pracovní pozici jsme měřili pomocí dvouramenného goniometru viz Obrázek 7. Probandy jsme zkoumali postupně od 1. po 5. Vybraný proband měl zhodnotit, jestli sedí v typické pozici. Všichni probandi odpověděli kladně. Požádali jsme je o zastavení činnosti, setrvání v pozici a zahájili jsme měření. Goniometrické měření se používá pro zjištění možného rozsahu pohybu v daném kloubu. V tomto případě nám šlo o změření úhlů v pozici, ve které proband setrvává delší dobu. Pro zachování jednoty měření jsme vždy postupovali od pravé strany k levé a od hlavy k nohám. Probandy jsme měřili vsedě z boku a měřili jsme jen pohyby v sagitální rovině, tedy flexi a extenzi. Dodržovali jsme pravidlo přiložení středu goniometru na sledovaný úsek. Jedno rameno sledovalo střední rovinu páteře (v případě hlavy, ramene, kyčle), nebo prodloužení proximální části končetiny (u lokte a hlezna). Pohyblivé rameno goniometru měřilo úhel v sagitální rovině (flexe a extenze), ve kterém daná část těla spočívala. Při měření polohy hlavy jsme střed goniometru přiložili na ústí zevního zvukovodu, pevné rameno směřovalo kolmo k zemi a pohyblivé rameno směřovalo ve směru nosu jedince. Při měření ramenního kloubu byl střed uložen 2,5 cm pod acromionem, pevné rameno goniometru bylo uloženo se střední rovinou páteře a pohyblivé šlo s humerem. Polohu loketního kloubu jsme měřili přiložením středu goniometru na laterální epikondyl humeru, přičemž pevné rameno šlo s osou humeru a pohyblivé s osou předloktí. Zápěstí jsme z důvodu nepřesnosti a častých změn polohy z měření vyřadili. Úhel v kyčelních kloubech jsme měřili přiložením goniometru na trochanter major, pevné rameno šlo s podélnou osou trupu a pohyblivé v rovině femuru. Polohu kolenního kloubu jsme zjistili přiložením středu goniometru na laterální epikondyl femuru, pevné rameno šlo paralelně s osou femuru a pohyblivé s podélnou osou fibuly. Měření hlezenního kloubu jsme prováděli přiložením středu goniometru asi 1,5 cm pod malleolus lateralis, pevné rameno šlo paralelně s fibulou a pohyblivé rovnoběžně s osou pátého metatarzu.

Obrázek 7 Dvouramenný goniometr



Zdroj: vlastní

Antropometrické délky horních dolních končetin viz Tabulka 1 jsme měřili krejčovským metrem v oddělené tiché místnosti. Participanty jsme obeznámili s měřením a požádali jsme je o svléknutí do spodního prádla. S jednotlivými antropometrickými body jsme se nejprve obeznámili a následně jsme provedli měření do předem připravené tabulky. Pro správnost výsledků jsme měření prováděli dvakrát.

Tabulka 1 Antropometrické délky HK a DK

Délkové rozměry HK a DK	odkud	kam
délka paže a předloktí	akromion	processus styloideus radii
délka paže	akromion	laterální kondyl humeru
délka předloktí	olecranon	processus styloideus ulnae
délka ruky	spojnice processi styloidei	daktylion
funkční délka DK	spina iliaca anterior superior	malleolus medialis
anatomická délka DK	trochanter major	malleolus lateralis
délka stehna	trochanter major	zvní štěrbina kolenního kloubu
délka bérce	hlavička fibuly	malleolus lateralis
délka nohy	pata	nejdelší prst

Zdroj i: Haladová, Nechvállová, 1997, str. 16-21

Na základě získaných údajů jsme zpracovali výsledky a písemně navrhli změny, které by měly přispět k lepší ergonomii pracovního místa a tím i k menšímu výskytu bolestí a diskomfortu způsobených rizikovými faktory pracovní činnosti. Návrh změn bude rozebrán ve výsledcích.

9 KAZUISTIKY

9.1 Proband č. 1

Prvním probandem byla žena, 49 let. Žena vykonávala aktuální typ práce 6 let a 8 měsíců. Ve firmě byla zaměstnána na hlavní pracovní poměr na pozici backoffice a pracovala v průměr 40 hodin týdně. Měřila 169 cm a vážila 77 kg. Žena byla pravačka.

Na pracovním stole probanda byl umístěn monitor počítače, klávesnice, myš, podložka pod myš, pořadač dokumentů, telefon a stojan na kancelářské potřeby. Proband využíval při práci ergonomickou myš. Klávesnice nebyla nijak ergonomicky upravena. Při současné práci na klávesnici a myši používal proband při psaní ukazovák levé ruky, jinak zapojoval při psaní obě ruce. Všemi deseti psát neuměl a při psaní sledoval své ruce. Při psaní se proband neopíral o hranu klávesnice. Nesledovali jsme nepřiměřené pohyby zápěstím při psaní. Monitor počítače měl nastavitelnou výšku, sklon i otáčení. Byl umístěn ve středu pracovního stolu. Proband uvedl, že si parametry monitoru uzpůsobil svým vlastním potřebám. Při korigovaném sedu měl proband horní část obrazovky v úrovni očí. Vzdálenost monitoru od očí probanda byla 55 cm. Pracovní židle probanda měla nastavitelné loketní opěrky, jejich výšku i rotaci do stran. Na židli bylo možné nastavit výšku sedadla a sklon opěrky s možností aretace. Židle měla zabudovanou oporu lumbální části zad s nastavitelným posunem. Proband si na židli nastavoval výšku sedadla a výšku loketních opěr, o ostatních možnostech nastavení nevěděl nebo si nebyl jistý, jak by je měl mít správně nastavené. Výška sedadla probandovi umožňovala sedět s chodidly volně položenými na zemi, kyčelní klouby byly v 80° flexi. Výška loketních opěrek byla nevyhovující, když si na ně chtěl proband položit lokty, musel se shrbit v zádech.

Výsledky checklistu uspořádání pracovního místa vsedě viz Tabulka 2 ukazují, že pracovní místo probanda splňuje veškeré zkoumané parametry. Parametr G., tedy vzdálenost provádění práce, je v tomto checklistu brán jako minimální vzdálenost pro provádění práce dopředu.

Tabulka 2 Výsledky checklistu u probanda č. 1

Kritéria	Výsledky měření	Přijatelné/Nepřijatelné
A. Pracovní výška rukou	80 cm	ano
B. Výška displeje	76 cm	ano
C. Tloušťka povrchu pracovní desky	5 cm	ano
D. Hloubka prostoru pro kolena	61 cm	ano
E. Šířka prostoru pro kolena	80 cm	ano
F. Prostor pro stehna	23 cm	ano
G. Vzdálenost provádění práce	10 cm	ano
H. Hloubka prostoru pro nohy	15 cm	ano
I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy	61 cm	ano
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm	ano

Zdroj: vlastní

Hodnoty antropometrického měření délek končetin znázorňuje Tabulka 3 a Tabulka 4. Délky končetin jsou u probanda shodné na pravé i levé straně, s výjimkou délky nohy, kde jsme naměřili rozdíl 0,5 cm mezi pravou a levou nohou.

Tabulka 3 Antropometrické délky HK u probanda č. 1

PRAVÁ	DÉLKA HK (CM)	LEVÁ
78	acromion – daktylion	78
60	akromion – processus styloideus radii	60
36	akromion – laterální epikondyl humeru	36
25	olecranon – processus styloideus ulnae	25
18	spojnice processu styloidei - daktylion	18

Zdroj: vlastní

Tabulka 4 Antropometrické délky DK u probanda č. 1

PRAVÁ	DÉLKA DK (CM)	LEVÁ
92	funkční délka spina iliaca anterior superior – malleolus medialis	92
79	anatomická délka trochanter major – malleolus lateralis	79
41	trochanter major – zevní štěrbina kolenního kloubu	41
38	hlavička fibuly – malleolus lateralis	38
27	pata – nejdelší prst nohy	27,5

Zdroj: vlastní

Výsledky goniometrického měření úhlů v kloubech v typické pracovní pozici vsedě zobrazuje Tabulka 5.

Tabulka 5 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 1

KLOUB/ČÁST TĚLA (°)	PRAVÁ	LEVÁ
hlava flexe	15	15
ramenní kloub flexe	40	50
loketní kloub flexe	60	60
kyčelní kloub flexe	80	80
kolenní kloub flexe	90	90
hlezenní kloub plantární flexe	0	0

Zdroj: vlastní

Aspekčně jsme u probanda pozorovali podepírání hlavy levou HK v situacích, kdy nebyla levá ruka zaměstnána psaním na klávesnici. Při podepírání hlavy docházelo k výraznému předsunu hlavy a nahrbení v zádech. Proband seděl většinu času v předním typu sedu. Při sedu využíval sedací plochu zhruba ze $\frac{3}{4}$ a trup byl v mírném předklonu. Při práci

nevyužíval loketní podpěrky a opíral se lokty o desku stolu. Proband nevyužíval opěrku sedadla pro relaxační pozici v zadním typu sedu. Pro telefon, který byl umístěn v levé části stolu proband sahal pravou rukou a pro rotaci využíval otočnou funkci židle. Při telefonování držel telefon v pravé ruce. V případě, že si potřeboval něco poznamenat si přidržel telefon pravým ramenem. Proband využíval v průběhu dne možnost sedu na balančním míči. Proband si dělal přestávky asi po 1 hodině práce a vždy vstal od pracovního stolu.

V obecném dotazníku SND jsme o probandovi zjistili, že v posledních 12měsících pociťoval diskomfort nebo bolest v oblasti krku, pravého ramene, pravého lokte, spodní oblasti zad a kyčlích. Z obecného dotazníku vyplývá, že bolest krku, lokte, spodní oblasti zad a kyčlí ho za posledních 12 měsíců limitovala v běžných činnostech. V posledních 7 dnech měl proband bolesti nebo diskomfort v oblasti pravého lokte. Specializovaný dotazník na oblast krku ukazuje, že probanda v posledních 12měsících trápily potíže v oblasti krku 8-30 dní. Kvůli potížím musel omezit jak pracovní aktivitu doma či mimo domo tak i aktivitu volnočasovou. V posledních 12měsících kvůli potížím v oblasti krku navštívil fyzioterapeuta nebo doktora. Specializovaný dotazník oblasti ramen rozšiřuje fakta o bolesti a zraněních pravého ramene probanda. Proband uvádí, že jeho potíže trvaly více než 30 dní z posledních 12měsíců. Kvůli potížím musel snížit volnočasovou aktivitu o 8-30 dní za posledních 12 měsíců. Potíže byly také příčinou návštěvy fyzioterapeuta nebo lékaře, stejně jako potíže oblasti krku a spodních zad. Spodní oblast zad probanda obtěžovala 8-30 dní v posledních 12měsících. Kvůli potížím musel snížit pracovní i volnočasovou aktivitu, a to na 1-7 dní. Potíže oblasti spodních zad byly také důvodem návštěvy lékaře nebo fyzioterapeuta.

9.2 Proband č. 2

Druhým probandem byl muž, věk 43 let. Proband vykonával tento typ práce po dobu 13let a 7měsíců. Týdně pracoval v průměru 50 hodin. Šlo o muže působícího ve vedení firmy. Muž měřil 183 cm a vážil 85 kg. Byl pravák.

Na pracovním stole měl proband umístěn monitor počítače, klávesnici, ergonomickou myš, reproduktory, lampičku, stojan na kancelářské potřeby a volně ležící dokumenty. Klávesnice neměla žádné ergonomické upravení a proband nepoužíval podložku pod myš. Proband psal na klávesnici všemi deseti prsty. Monitor počítače byl umístěn ve středu stolu vzadu, měl polohovatelnou výšku, sklon a otáčení obrazovky. Proband uvedl, že si tyto parametry nastavil podle své potřeby. Při korigovaném sedu měl participant horní okraj obrazovky v úrovni očí. Monitor byl od očí probanda vzdálen 60 cm. Pracovní židle měla nastavitelný sklon opěrky s možností aretace, nastavitelnou výšku, posun sedadla dopředu a

dozadu a nastavitelnou výšku bederní podpěry. Proband uvedl, že si sám nastavil výšku židle, umístění bederní opěry a sklon opěry, který si zajistil v napřímené poloze. Při sedu měl proband nohy volně položené na zemi a kyčelní klouby svíraly 85° flexi. Bederní opěra byla umístěna nejvíce vyčnívající částí 20 cm nad plochou sedadla. Loketní opěrky měly nastavitelnou výšku a posunlivost do stran. Z těchto parametrů si proband nastavoval jen jejich výšku. Výška byla vhodně nastavena, opěrky mu dovolovaly uvolnit svaly horních končetin a při současném napřímení.

Checklist kritérií pro uspořádání pracovního místa v sedě viz Tabulka 6 nám u probanda č. 2 ukazuje, že jsou všechna kritéria přijatelná.

Tabulka 6 Výsledky checklistu u probanda č. 2

Kritéria	Výsledky měření	Přijatelné/Nepřijatelné
A. Pracovní výška rukou	80 cm	ano
B. Výška displeje	77 cm	ano
C. Tloušťka povrchu pracovní desky	5 cm	ano
D. Hloubka prostoru pro kolena	62,5 cm	ano
E. Šířka prostoru pro kolena	80 cm	ano
F. Prostor pro stehna	23	ano
G. Vzdálenost provádění práce	10 cm	ano
H. Hloubka prostoru pro nohy	15 cm	ano
I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy	61 cm	ano
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm	ano

Zdroj: vlastní

Antropometrické měření délek končetin u probanda č. 2 znázorňuje Tabulka 7 a Tabulka 8.

Tabulka 7 Antropometrické délky HK u probanda č. 2

LEVÁ	DÉLKA HK (CM)	PRAVÁ
83	acromion – daktylion	83
62	akromion – processus styloideus radii	62
35	akromion – laterální epikondyl humeru	35
29	olecranon – processus styloideus ulnae	29
21	spojnice processu styloidei - daktylion	21

Zdroj: vlastní

Tabulka 8 Antropometrické délky DK u probanda č. 2

LEVÁ	DÉLKA DK (CM)	PRAVÁ
96	funkční délka spina iliaca anterior superior – malleolus medialis	96
87	anatomická délka trochanter major – malleolus lateralis	87
42	trochanter major – zevní šterbina kolenního kloubu	42
45	hlavička fibuly – malleolus lateralis	45
29	pata – nejdelší prst nohy	29

Zdroj: vlastní

Výsledky goniometrického měření typické pracovní pozice znázorňuje Tabulka 9.

Tabulka 9 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 2

KLOUB/ČÁST TĚLA (°)	PRAVÁ	LEVÁ
hlava flexe	10	10
ramenní kloub flexe	60	70
loketní kloub flexe	50	80
kyčelní kloub flexe	85	85
kolenní kloub flexe	80	90

hlezenní kloub dorzální flexe	20	20
----------------------------------	----	----

Zdroj: vlastní

Při pozorování probanda jsme sledovali časté střídání pracovních poloh z důvodu diverzity pracovních činností. Proband střídal telefonování vsedě i ve stoje, psaní na počítači, zpracovávání dokumentů vsedě a pohyb po prostorách firmy. Při sedu jsme aspekčně vysledovali, že proband při práci vsedě nevyužívá loketních opěrek, opírá se předloktím o plochu stolu a drží ramena lehce v protrakci. Jeho dominantním sedem byl sed přední, ve kterém jsme mohli pozorovat předsun krční páteře a zvýraznění hrudní kyfózy. Proband využíval celou sedací plochu a při středním typu sedu se opíral o celou plochu zádové opěrky. Vzhledem k tomu, že měl sklon opěrky zajištěný v napřímené poloze, nevyužíval zadní typ sedu. Při delším sezení jsme mohli pozorovat sesunutí celé páteře, překlopení pánve do retroverze, ohnutí bederní oblasti zad do flexe a větší předsun krční páteře a hlavy. Pro telefonování proband používal mobilní telefon, který měl položený na pravé straně stolu a vždy ho držel u pravého ucha pravou rukou. Proband vzhledem k rozmanitosti práce vstával ze sedu často, zhruba každou půl hodinu.

V obecném dotazníku SND jsme zjistili, že měl proband v posledních 12měsících potíže v oblasti krku, spodních zad a kolen. Potíže oblasti kolen probanda v průběhu posledních 12měsíců omezovaly v běžných činnostech. V průběhu posledních 7dní měl proband potíže v oblasti krku. Specializovaný dotazník oblasti krku ukazuje, že celková doba potíží je u něj 8-30 dní z 12 měsíců. Kvůli potížím nemusel snižovat aktivitu pracovní, ani volnočasovou. Potíže této oblasti byly důvodem jeho návštěvy fyzioterapeuta nebo doktora. Specializovaný dotazník na oblast spodních zad vypovídá, že potíže v této oblasti u participanta z posledních 12měsíců trvají více než 30 dní, ale ne každý den. Kvůli potížím byl participant nucen změnit nějakou povinnost a v posledních 12měsících snížit aktivitu pracovní i volnočasovou a to o 8-30 dní v posledním roce. Potíže v oblasti spodní části zad byly u probanda také důvodem k návštěvě fyzioterapeuta nebo lékaře.

9.3 Proband č. 3

Třetím probandem byla žena, 29 let. Aktuální typ práce vykonávala 1 rok a 8 měsíců, v průměru 40 hodin týdně. Měřila 168 cm a vážila 67 kg. Její dominantní stranou byla pravá.

Na pracovním stole probanda byl umístěn monitor, klávesnice, myš, lampička a dokumenty. Klávesnice ani myš nebyly nijak ergonomicky upravené. Monitor počítače byl umístěn uprostřed stolu. Na monitoru šlo nastavit sklon obrazovky a jeho výšku. V

korigovaném sedu měl proband horní část obrazovky v úrovni očí. Proband uvedl, že si nastavoval výšku monitoru sám. Monitor počítače byl vzdálen 60 cm od očí pracovníka. Pracovní židle participanta měla nastavitelnou výšku sedadla, sklon opěry s možností aretace, nastavitelný posun sedací plochy dopředu a dozadu a nastavitelnou výšku bederní opory. Proband si sám nastavil jen výšku židle a umístění bederní opěry, sklon židle měl nezajištěný. Výška židle byla přijatelná, v korigovaném sedu měl proband volně položené nohy na zemi a v kyčelních kloubech měl 80° flexi. Nejvíce vyčnívající část bederní opěry byla umístěna 18 cm nad sedací plochou. Loketní opěrky měly nastavitelnou výšku a byly posunlivé do stran. V tomto případě si proband nastavoval jen jejich výšku. Výška byla přijatelná, při použití loketních opěrek měl proband uvolněné horní končetiny při zachovaném korigovaném postavení ostatních částí těla.

Výsledky checklistu uspořádání pracovního místa uvádí Tabulka 10. Všechna měřená kritéria jsou dle checklistu v přijatelném rozmezí.

Tabulka 10 Výsledky checklistu u probanda č. 3

Kritéria	Výsledky měření	Přijatelné/Nepřijatelné
A. Pracovní výška rukou	78 cm	ano
B. Výška displeje	76 cm	ano
C. Tloušťka povrchu pracovní desky	5 cm	ano
D. Hloubka prostoru pro kolena	62,5 cm	ano
E. Šířka prostoru pro kolena	80 cm	ano
F. Prostor pro stehna	25,5 cm	ano
G. Vzdálenost provádění práce	8 cm	ano
H. Hloubka prostoru pro nohy	15 cm	ano
I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy	61 cm	ano
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm	ano

Zdroj: vlastní

Antropometrické měření délek dolních a horních končetin znázorňuje Tabulka 11 a Tabulka 12.

Tabulka 11 Antropometrické délky HK u probanda č. 3

LEVÁ	DÉLKA HK (CM)	PRAVÁ
77	acromion – daktylion	77
58,5	akromion – processus styloideus radii	59
37	akromion – laterální epikondyl humeru	37
25	olecranon – processus styloideus ulnae	25
19	spojnice processu styloidei - daktylion	19

Zdroj: vlastní

Tabulka 12 Antropometrické délky DK u probanda č. 3

LEVÁ	DÉLKA DK (CM)	PRAVÁ
88	funkční délka spina iliaca anterior superior – malleolus medialis	88
81	anatomická délka trochanter major – malleolus lateralis	81
38	trochanter major – zevní štěrbina kolenního kloubu	38
35	hlavička fibuly – malleolus lateralis	35
24	pata – nejdelší prst nohy	24

Zdroj: vlastní

Goniometrické měření typické pracovní pozice probanda vsedě uvádí Tabulka 13.

Tabulka 13 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 3

KLOUB/ČÁST TĚLA (°)	PRAVÁ	LEVÁ
hlava flexe	20	20
ramenní kloub flexe	40	40
loketní kloub flexe	50	50

kyčelní kloub flexe	50	50
kolenní kloub flexe	40	40
hlezenní kloub plantární flexe	20	30

Zdroj: vlastní

U probanda jsme sledovali časté střídání typů sedu. Proband neměl zajištěný sklon opěrky pracovního sedadla. Využíval sklon jednak pro relaxační polohu v zadním typu sedu, ale v opěradle pracovního sedadla se i „pohupoval“ v průběhu práce. Proband měl často dolní končetiny položené v menší flexi v kolenním kloubu, nohy byly překřížené přes sebe v plantární flexi viz výsledky goniometrického měření Tabulka 13. Proband seděl jen na 2/3 sedací plochy a byl shrbený v hrudní páteři. Krční páteř šla v takovém případě do předsunu a mohli jsme sledovat i výraznější protrakci ramen. Když proband pracoval s dokumenty na stole, převažoval sed přední, ve kterém si proband podpíral hlavu levou rukou za čelo. Při středním typu sedu, který využíval především při čtení textu na monitoru, proband využíval loketních opěrek. Při opoře o loketní opěrky měl proband loket v 90°, ramena byla aspekčně povolena. Kvůli nezajištěné zádové opěrce se proband ve středním typu sedu nemohl dostatečně zapřít do opěrky, sledovali jsme tak větší zapření v bederní oblasti a lehkou flexi bederní páteře. Proband psal na klávesnici všemi deseti. Aspekčně jsme nesledovali ani přílišnou flexi ani extenzi zápěstí. Proband si dělal přestávky každou hodinu, vždy při nich opustil pracovní místo.

V prvním dotazníku SND jsme zjistili, že oblastmi, ve kterých měl participant potíže v posledních 12měsících byly spodní oblast zad, kolena a kotníky. Potíže s koleny a spodní oblastí zad omezovaly participanta v běžných činnostech a měl je i v posledních 7 dnech. Bolest oblasti spodních zad trvala u probanda v posledních 12měsících 8-30 dní. Tyto potíže byly příčinou snížení volnočasové aktivity a celková doba, kdy nemohl participant kvůli těmto potížím vykonávat běžnou práci byla 1-7 dní za posledních 12měsíců. Kvůli svým potížím v oblasti spodních zad proband nenavštívil za posledních 12 měsíců lékaře nebo fyzioterapeuta.

9.4 Proband č. 4

Čtvrtým probandem byla žena, 21 let. Tento typ práce vykonávala 9 měsíců, v průměru 40 hodin týdně. Vážila 85 kg a měřila 160 cm. Stranová dominance u ní byla pravá.

Na pracovním stole probanda byl umístěn monitor počítače, klávesnice, myš, pořadač na dokumenty, telefon a kalendář. Myš a klávesnice nebyly ergonomicky upravené a proband neměl podložku pod myš. Monitor počítače měl nastavitelnou výšku a sklon obrazovky. Byl umístěn uprostřed stolu, vzdálený 57 cm od očí probanda. Při korigovaném sedu měl proband horní část obrazovky v úrovni očí. Pracovní židle měla nastavitelnou výšku, ostatní parametry neměly možnost nastavení. Výšku sedadla měl proband nastavenou přijatelně, při korigovaném sedu měl celé nohy položené na zemi a v kyčelních kloubech měl 80° flexi. Židle měla opěru na krk a zabudovanou opěru pro bederní oblast zad. Nejvíce vyčnívající část bederní opěry byla 20 cm nad sedadlem. Při opření by proband potřeboval bederní opěru níže. Loketní opěrky neměly možnost nastavení výšky ani jiných parametrů.

Výsledky checklistu pro uspořádání pracovního místa vsedě uvádí Tabulka 14. Veškeré měřené parametry pracovního místa probanda č. 4 jsou dle checklistu přijatelné.

Tabulka 14 Výsledky checklistu u probanda č. 4

Kritéria	Výsledky měření	Přijatelné/Nepřijatelné
A. Pracovní výška rukou	80 cm	ano
B. Výška displeje	75 cm	ano
C. Tloušťka povrchu pracovní desky	5 cm	ano
D. Hloubka prostoru pro kolena	61 cm	ano
E. Šířka prostoru pro kolena	80 cm	ano
F. Prostor pro stehna	28 cm	ano
G. Vzdálenost provádění práce	10 cm	ano
H. Hloubka prostoru pro nohy	15 cm	ano
I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy	61 cm	ano
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm	ano

Zdroj: vlastní

Antropometrické měření délek dolních a horních končetin zobrazuje Tabulka 15 a Tabulka 16.

Tabulka 15 Antropometrické délky HK u probanda č. 4

LEVÁ	DÉLKA HK (CM)	PRAVÁ
73	acromion – daktylion	73
59	akromion – processus styloideus radii	59
36	akromion – laterální epikondyl humeru	36
23	olecranon – processus styloideus ulnae	23
17	spojnice processu styloidei - daktylion	17

Zdroj: vlastní

Tabulka 16 Antropometrické délky DK u probanda č. 4

LEVÁ	DÉLKA DK (CM)	PRAVÁ
85	funkční délka spina iliaca anterior superior – malleolus medialis	85
72	anatomická délka trochanter major – malleolus lateralis	72
39	trochanter major – zevní štěrbina kolenního kloubu	39
32	hlavička fibuly – malleolus lateralis	32
24	pata – nejdelší prst nohy	24

Zdroj: vlastní

Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 4 zobrazuje Tabulka 17.

Tabulka 17 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 4

KLOUB/ČÁST TĚLA (°)	PRAVÁ	LEVÁ
hlava flexe	15	15
ramenní kloub flexe	40	50
loketní kloub flexe	60	60

kyčelní kloub flexe	80	80
kolenní kloub flexe	90	90
hlezenní kloub plantární flexe	0	0

Zdroj: vlastní

Aspekčně jsme u probanda pozorovali převahu předního typu sedu. Proband seděl na předních 2/3 sedací plochy a opíral se přední částí těla o hranu stolu. Při tomto sedu nevyužíval oporu o opěrku sedadla v žádné části. Při práci na klávesnici se opíral předloktím o stůl a ramena měl aspekčně v protrakci. Participant psal na klávesnici všemi deseti. Sklon sedadla probandovi nedovoloval relaxační polohu v zadním typu sedu. Vzhledem k tomu, že byl proband menšího vzrůstu a loketní opěrky nebyly výškově polohovatelné, proband je nevyužíval, protože mu ramena vytahovala příliš nahoru. Mohli jsme pozorovat častou polohu s levou dolní končetinou pokrčenou a zasednutou pod pravým stehnem. V takové chvíli proband seděl v předním typu sedu o něco více předkloněný. Při práci s dokumenty si proband podpíral hlavu v části čela levou rukou a páteř měl celkově ve flektovaném postavení. Proband si dělal přestávky zhruba každou hodinu, ale ne vždy při nich vstal z pracovního místa.

Podle obecného dotazníku SND byly v posledních 12měsících problémovými oblastmi participanta krk, levé rameno, levá ruka/zápěstí, horní i spodní oblast zad, kolena a nohy/kotníky. Potíže s ramenem, zápěstím/rukou a horní oblastí zad vedly k omezení v běžných činnostech (práce, záliby). V posledních 7 dnech měl proband potíže v oblasti pravého ramene, horních zad a nohou/kotníků. Specializovaný SNQ dotazník dále rozebírá oblast krku, ve kterém proband uvádí, že potíže v této oblasti v posledních 12měsících trvaly celkem 8-30 dní. Kvůli potížím musel snížit pracovní aktivitu. Potíže mu bránily vykonávat běžnou aktivitu 1-7 dní z posledních 12měsíců. Oblast levého ramene probanda trápila v posledních 12měsících celkově více než 30 dní, ale ne každý den. Kvůli potížím s levým ramenem musel proband omezit pracovní aktivitu a potíže mu bránily vykonávat běžnou práci doma či mimo domov více než 30 dní v posledních 12měsících. Potíže oblasti spodní části zad trvaly v posledních 12měsících 1-7 dní. Participant kvůli nim nemusel snížit žádnou z aktivit a potíže mu bránily vykonávat běžnou práci 1-7 dní během posledních 12měsíců. Participant v posledních 12měsících kvůli potížím nevyhledal fyzioterapeuta ani lékaře.

9.5 Proband č. 5

Pátým participantem byl muž, 32 let. Aktuální typ práce vykonával 4 roky a 5 měsíců, v průměru 40 hodin týdně. Měřil 178 cm a vážil 94 kg. Byl pravák.

Na pracovním stole probanda byl monitor počítače, klávesnice, myš, telefon, pořadač dokumentů a stojan na psací potřeby. Myš ani klávesnice nebyly ergonomicky upravené. Monitor měl nastavitelnou výšku, sklon a otáčení obrazovky. V korigovaném sedu měl proband horní část obrazovky v úrovni očí. Monitor byl umístěn 56 cm od očí probanda. Pracovní židle probanda měla nastavitelnou výšku sedadla, další parametry nebyly upravitelné. V korigovaném sedu byla výška židle přijatelná, proband měl obě nohy volně položeny na zemi a kyčelní klouby svíraly 90° flexi. Židle měla pevnou opěru na krk a vbudovanou opěru pro bederní oblast zad. Nejvíce vyčnívající část bederní opěrky byla umístěna 20 cm nad sedací plochou. Pro probanda byla výška bederní opěry vyhovující. Loketní opěrky nebyly výškově nastavitelné. Výškově byly pro probanda přijatelné.

Výsledky měření checklistu pro uspořádání pracovního místa v Předpokládáme, že ve zkoumaném vzorku probandů s převahou pracovní pozice ve stoje bude nejčastější bolestí bolest oblasti krku.

sedě jsou uvedeny v Tabulce 18. Všechny měřené parametry splňují doporučené hodnoty a v checklistu byly označeny za přijatelné.

Tabulka 18 Výsledky checklistu u probanda č. 5

Kritéria	Výsledky měření	Přijatelné/Nepřijatelné
A. Pracovní výška rukou	80 cm	ano
B. Výška displeje	72 cm	ano
C. Tloušťka povrchu pracovní desky	5 cm	ano
D. Hloubka prostoru pro kolena	61 cm	ano
E. Šířka prostoru pro kolena	80 cm	ano
F. Prostor pro stehna	24 cm	ano
G. Vzdálenost provádění práce	7 cm	ano
H. Hloubka prostoru pro nohy	15 cm	ano

I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy	61 cm	ano
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm	ano

Zdroj: vlastní

Antropometrické délky horních a dolních končetin zobrazují Tabulka 19 a Tabulka 20.

Tabulka 19 Antropometrické délky HK u probanda č. 5

LEVÁ	DÉLKA HK (CM)	PRAVÁ
79	acromion – daktylion	79
59	akromion – processus styloideus radii	59
35	akromion – laterální epikondyl humeru	35
27	olecranon – processus styloideus ulnae	27
20	spojnice processu styloidei - daktylion	20

Zdroj: vlastní

Tabulka 20 Antropometrické délky DK u probanda č. 5

LEVÁ	DÉLKA DK (CM)	PRAVÁ
89	funkční délka spina iliaca anterior superior – malleolus medialis	89
79	anatomická délka trochanter major – malleolus lateralis	79
39	trochanter major – zevní šterbina kolenního kloubu	39
38	hlavička fibuly – malleolus lateralis	38
28	pata – nejdelší prst nohy	28

Zdroj: vlastní

Výsledky goniometrického měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 5 zobrazuje Tabulka 21.

Tabulka 21 Goniometrické měření typické pracovní pozice vsedě u probanda č. 5

KLOUB/ČÁST TĚLA (°)	PRAVÁ	LEVÁ
----------------------------	--------------	-------------

hlava flexe	10	10
ramenní kloub flexe	40	30
loketní kloub flexe	50	90
kyčelní kloub flexe	110	110
kolenní kloub flexe	80	80
hlezenní kloub plantární flexe	20	20

Zdroj: vlastní

Aspekčně jsme u probanda mohli sledovat střídání středního a předního typu sedu. Do zadního relaxačního typu sedu se proband kvůli nemožnosti většího sklonu zádové opěry nemohl dostat. Po nějaké době sedu a práce na počítači jsme sledovali u probanda zhroucení sedu s opřením hrudní páteře do opěradla, ramena byla v protrakci a bederní část páteře byla ve flektovaném postavení a pánev byla v retroverzi. Celkově toto postavení vedlo k předsunutému držení krční páteře a nesprávnému nastavení vůči monitoru. Proband nevyužíval loketní opěrky a předloktím se opíral o plochu pracovního stolu. Ramena byla aspekčně uvolněna a proband je nevytáhal k uším. Na klávesnici psal všemi deseti. Při telefonování bral telefon, který měl umístěn na pravé straně stolu do pravé ruky a celou dobu telefonátu ho držel u pravého ucha. Proband si dělal časté přestávky zhruba každých 30 minut, ale ne vždy při nich vstal z pracovního místa.

Obecný dotazník SND nám ukazuje, že proband měl v posledních 12měsících potíže v oblasti krku a spodní části zad. Potíže v oblasti krku ho v posledním roce omezovaly v běžných činnostech. Ve specializovaném dotazníku na oblast krku participant vyplnil, že u něj potíže v posledních 12měsících trvaly 1-7 dní a omezily ho ve volnočasových aktivitách. Celková doba, po kterou mu potíže v oblasti krku bránily vykonávat běžnou práci byla 1-7 dní. Potíže v této oblasti participanta vedly v posledních 12měsících k návštěvě fyzioterapeuta nebo lékaře. Spodní oblast zad dle specializovaného SND trápí posledních 12 měsíců participanta každý den. Kvůli těmto potížím musel snížit volnočasovou aktivitu. Kvůli potížím v této oblasti proband nenavštívil lékaře ani fyzioterapeuta.

10 VÝSLEDKY

10.1 Hypotéza č. 1

Předpokládáme, že ve zkoumaném vzorku probandů s převahou pracovní pozice vsedě bude nejčastější bolestí bolest spodní oblasti zad.

Graf 1 Výskyt bolestí spojených s prací vsedě



Zdroj: vlastní

Tabulka 22 Výskyt bolestí spojených s prací vsedě

Oblast	Počet probandů s bolestí
spodní oblast zad	7
krk	6
jedno nebo obě kolena	5
ramena	3
jedna nebo obě kyčle/boky	3
zápěstí/ruce	2
horní oblast zad	2
jedna nebo obě nohy/kotníky	2
lokty	1

Zdroj: vlastní

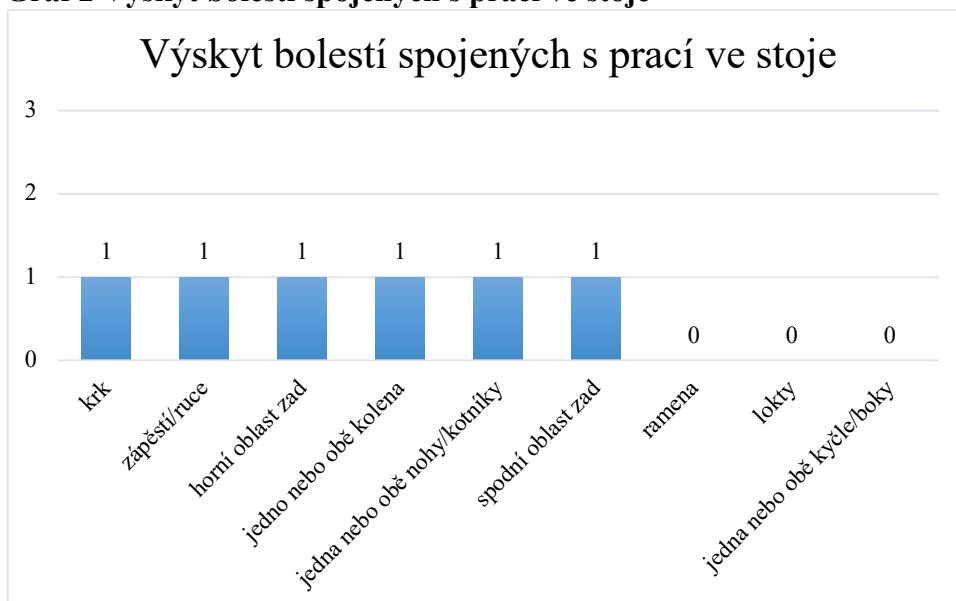
Odpověď: Hypotézu lze přijmout

Z celkového počtu 9 probandů, u kterých převažovala pracovní pozice vsedě byla bolest spodní oblasti zad nejčastější, konkrétně u 7 probandů. Kompletní přehled bolestí pracovníků zobrazuje Příloha D.

10.2 Hypotéza č. 2

Předpokládáme, že ve zkoumaném vzorku probandů s převahou pracovní pozice ve stoje bude nejčastější bolestí bolest oblasti krku.

Graf 2 Výskyt bolestí spojených s prací ve stoje



Zdroj: vlastní

Tabulka 23 Výskyt bolestí spojených s prací ve stoje

Oblast	Počet probandů s bolestí
krk	1
zápěstí/ruce	1
horní oblast zad	1
jedno nebo obě kolena	1
jedna nebo obě nohy/kotníky	1
spodní oblast zad	1
ramena	0
lokty	0
jedna nebo obě kyčle/boky	0

Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu nelze přijmout.

Z celkového počtu 3 zkoumaných probandů s převažující pracovní pozicí ve stoje byla bolest oblasti krku stejně častá jako bolest zápěstí/rukou, horní oblasti zad, kolenou a kotníků/nohou. Kompletní přehled bolestí zobrazuje Příloha D.

10.3 Hypotéza č. 3

Předpokládáme, že ve zkoumaném vzorku probandů s přijatelným nastavením pracovního místa vsedě se nebudou vyskytovat bolesti spojené s prací.

Tabulka 24 Checklist nastavení pracovního místa vsedě

Kritéria	proband č. 1	proband č. 2	proband č. 3	proband č. 4	proband č. 5
A. Pracovní výška rukou	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
B. Výška displeje	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
C. Tloušťka povrchu pracovní desky	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
D. Hloubka prostoru pro kolena	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
E. Šířka prostoru pro kolena	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
F. Prostor pro stehna	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
G. Vzdálenost provádění práce	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
H. Hloubka prostoru pro nohy	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné
J. Výška prostoru pro nohy	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné	přijatelné

Zdroj: vlastní

Tabulka 25 Výskyt bolestí spojených s prací u zkoumaných probandů

Oblast	bolest u probanda č. 1	bolest u proband č. 2	bolest u probanda č. 3	bolest u probanda č. 4	bolest u probanda č. 5
krk	ano	ano	ne	ano	ano
ramena	ano	ne	ne	ano	ne
lokty	ano	ne	ne	ne	ne
zápěstí/ruce	ne	ne	ne	ano	ne
horní oblast zad	ne	ne	ne	ano	ne
spodní oblast zad	ano	ano	ano	ano	ano
jedna nebo obě kyčle/boky	ano	ne	ne	ne	ne
jedno nebo obě kolena	ne	ano	ano	ano	ne
jedna nebo obě nohy/kotníky	ne	ne	ano	ano	ne

Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu nelze přijmout.

Ve zkoumaném vzorku 5probandů, u kterých bylo dle checklistu pracovní místo nastaveno přijatelně se vyskytují bolesti spojené s prací.

10.4 Návrh opatření

Z analýzy ergonomie pracovní činnosti pracovníků vybrané firmy vyplývá, že mezi rizikové faktory, které je třeba vzít v potaz při návrhu změn ergonomického nastavení pracovního místa, patří dlouhodobá práce vsedě, repetitivní pohyby při psaní na klávesnici a při práci s myší nebo při manipulaci s nástroji, stres, manipulace s břemeny, dlouhodobý stoj aj. Na základě výsledků SND jsme vybrali pět zaměstnanců, u kterých vyšla největší četnost bolestí a diskomfortu spojeného s prací a které tyto bolesti nejvíce omezovaly. U všech pěti pracovníků převažovala pracovní pozice vsedě. Zkoumali jsme ergonomii pracovní činnosti a nastavení pracovního místa podrobněji (viz kazuistiky) a těchto pracovníků se týká následný návrh opatření.

U všech 5probandů byly správně nastavené tyto parametry:

- výška sedací plochy
- vzdálenost a výška monitoru
- umístění klávesnice a myši
- parametry, které zkoumal checklist pro uspořádání pracovního místa vsedě při práci s VDU (viz Příloha C)

Shodnými parametry, u kterých selhávalo ergonomicky správné nastavení byly:

- výška loketních opěrek
- nevyužití všech nastavení pracovní židle, převážně nevyužívání možnosti sklonu zádové opěrky pro relaxační typ sedu, nastavení bederní opěrky

Při pozorování jsme u všech probandů mohli sledovat po nějaké době práce přechod do nekorigovaného sedu. V takové situaci není rozhodující, zda má proband správně nastavenou výšku monitoru, když změní shrbením polohu celé páteře, a tím se změní i jeho výška pohledu, možnosti opory o zádovou opěru aj. Probandi si často na pracovní židli hledali polohy, které byly vzdálené od popsaných typů sedu. Dva probandi při sedu nevyužívali celou sedací plochu. Balanční míč využíval jen jeden z probandů. Čtyři z pěti probandů nevyužívali možnost relaxační polohy sedu, u dvou z nich to bylo z důvodu nenastavitelného sklonu zádové opěry. Všichni probandi si dělali časté přestávky mezi prací, probandi č. 4 a 5 však při pauzách zůstávali většinou sedět na pracovním místě.

Návrhy opatření pro zlepšení ergonomie pracovní činnosti jsou následující:

- individuální nastavení možných parametrů pracovní židle, především bederní opěry
- individuální nastavení loketních opěrek, a to u probandů č. 1 a 4
- umístění telefonu na levou stranu stolu do optimálního prostoru a nácvik telefonování levou rukou pro eliminaci držení telefonu pravým ramenem při nutnosti psát, a to u probandů č. 1 a 5
- využití stojanu na dokumenty u pracovníků, kteří s dokumenty pracují a u kterých jsme sledovali časté podpírání hlavy, a to u probandů č. 1, 3 a 4
- využití podložek pod myš, popřípadě i ergonomické myši pro snížení rizik spojených s repetitivními pohyby při práci u probandů č. 3, 4 a 5
- nácvik korigovaného sedu a dynamičnosti sedu se správným využitím popsaných sedů, a to u všech probandů
- využití pomůcek pro alternativní sed, například balančního míče u probandů č. 2, 3, 4 a 5, proband č. 1 už tuto možnost využíval
- zavedení kompenzačního pohybového režimu, s ohledem na dobrovolnost a aktuální problémy pracovníků
- zavedení pracovních přestávek se změnou polohy ze sedu do stoje, a to u probandů č. 4 a 5

S ohledem na plánovanou rekonstrukci prostorů firmy jsme doporučili managementu nakoupení ergonomicky nastavitelných židlí pro probandy č. 4 a 5 u kterých nebyla možnost nastavení parametrů krom výšky sedadla. Zároveň jsme jim představili variantu výškově nastavitelných stolů, které umožňují měnit pracovní polohy vsedě a ve stoji, a tím snižují rizika spojená s dlouhodobým sedem. Pro správné nastavení ergonomie pracovního místa je rozhodující individuální přizpůsobení jednotlivých položek samotnému pracovníkovi.

Pozitivním aspektem pracovní činnosti ve vybrané firmě byl fakt, že probandi měli dostatečné množství času na práci, mohli si dělat přestávky v průběhu pracovní doby a nebyli pod vysokým stresem. Probandi měli dostatečný pracovní prostor a měli možnost si pracovní místo přizpůsobit individuálním potřebám. Vzhledem k dobrému kolektivu firmy by bylo možné zařadit pohybovou aktivitu do pracovního dne.

Bolesti sice byly definovány jako spojené s prací, avšak musíme počítat s tím, že jejich vznik může ovlivňovat řada dalších faktorů jako životní styl probanda, jeho pracovní pohybová aktivita, věk aj.

11 DISKUZE

Z výsledků vyplývá, že bolest spodní oblasti zad je nejčastější bolestí u probandů s převahou pracovní pozice vsedě. Studie nezkoumají přímo poměr výskytu bolestí u pracovníků vsedě, ale souvislosti mezi bolestí bederní oblasti a sedem. Literatura se zabývá především profesemi, u kterých jde o kombinaci pracovní pozice vsedě a práce na počítači (Bontrup et al., 2019; Che et al., 2012). Některé studie uvádí, že pracovní poloha vsedě delší než 7 hodin značně zvyšuje riziko bolestí bederní oblasti (dále LBP). (Cho et al., 2012; Subramanian, Arun, 2017) Na druhou stranu několik systematických průzkumů pouhou souvislost mezi samotným sezením a rizikem bolestí spodní oblast zad neprokázalo. (Chen et al., 2009; Bakker et al., 2009; Kwon et al., 2011) Nedostatek souvislostí mezi bolestmi oblasti spodní části zad a sezením je s velkou pravděpodobností způsoben multifaktoriální kauzalitou LBP, včetně sociopsychologických a fyziologických faktorů. (Hoy et al., 2010) Dalším důvodem mohou být složité a do značné míry individuální návyky sezení, které se mezi pracovníky značně liší. (Goossens et al., 2012; Zemp et al., 2016)

Akkarakittichoke a Janwantanakul (2017) ve svém výzkumu uvádí, že kancelářští pracovníci s bolestmi bederní oblasti zad seděli více asymetricky v porovnání s pracovníky bez bolestí. Bontrup et al. (2019) také zmiňují, že u probandů s bolestmi v oblasti bederní části zad pozorovali statictější chování při sedu, méně mikropohybů a delší období nepřerušného sedu. V naší práci jsme zkoumali detailněji ergonomii pracovní činnosti u 5probandů. U těch jsme mohli pozorovat asymetrický sed a všichni uváděli jako jednu z bolestí související s prací právě bolest spodní oblasti zad. Jen tři z těchto pěti probandů si dělali pauzy s přerušením pracovní pozice v sedu, ostatní většinou při pauzách zůstávali sedět.

Gilbertová a Matoušek (2002) uvádí, že bolest spodních zad nelze považovat za specifickou pro práci s počítačem. Zmiňují nespécifické příčiny bolesti jako dlouhodobou práci vsedě, pohybovou zátěž, nevhodnou židli aj. Při analýze pracovní činnosti 5vybraných probandů jsme zjistili, že nastavení židle nebylo ani u jednoho vyhovující ve všech parametrech. Jediným parametrem, který odpovídal u všech, byla výška sedací plochy. U pracovních židlí se ukazuje právě nastavitelnost jako rozhodující faktor. Pět studií (Amick et al., 2003; Wang et al., 2008; Gadge, Innes, 2007; Rempel et al., 2007a; Herbert et al., 2001) uvádí po intervenci v nastavitelnosti židle snížení muskuloskeletálních bolestí a diskomfortu. Z našich pěti sledovaných probandů měli jen 3 plně nastavitelnou pracovní židli, u dvou probandů byla na pracovní židli nastavitelná jen výška sedadla.

Druhou nejčastější oblastí bolesti u probandů s převahou pracovní pozice vsedě byla oblast krku, a to u šesti probandů z devíti. Ariens et al. (2001) zjistili, že pracovníci, kteří seděli déle než 95 % pracovní doby měli dvakrát větší riziko vzniku bolesti oblast krku než pracovníci, kteří v sedě nepracovali. Rempel et al. (2007b) uvádí, že vzdálenější umístění monitoru vedlo k předsunutí torsa a hlavy dopředu, což vedlo k bolestem krku. U 5 probandů, u kterých jsme analyzovali podrobněji pracovní místo se bolest oblasti krku vyskytovala u 4 probandů. Všechny 5 probandů mělo správně umístěný monitor počítače.

Dalšími oblastmi, ve kterých měli probandi s převahou pracovní pozice vsedě bolesti byla kolena, konkrétně u 5 probandů, ramena a kyčle/boky u 3 probandů, zápěstí/ruce, horní oblast zad a nohy/kotníky u 2 probandů. V oblasti loktů pociťoval bolest jen jeden proband.

Výsledky ukazují, že probandi s převahou pracovní pozice ve stoje mají bolesti v oblasti krku, zápěstí a rukou, horní oblasti zad, spodní oblasti zad, kolenou a nohou/kotních. Oblast krku byla bolestivou jen pro jednoho z probandů. V tomto případě nelze přijmout hypotézu, která předpokládala, že nejčastější bolestí pracovníků s převažující pracovní pozicí ve stoje bude bolest oblasti krku. Narazili jsme na nedostatek literatury, která by zkoumala poměr výskytu bolestí spojených s prací ve stoje. Bolest krku je více zkoumaná v souvislosti s prací u počítače vsedě. (Korhonen et al., 2003; Rempel et al., 2007b; Ariens et al., 2001). Cagnie et al. (2007) uvádí repetitivní pohyby, dlouhodobý sed a držení krku v předsunutém nebo předkloněném postavení po delší dobu jakožto faktory významně spojené s bolestí krku. Podle Ariens et al. (2001) se zvyšuje riziko bolesti krku u osob, kteří tráví většinu pracovní doby v minimální flexi krku 20°. Lehman et al. (2001) uvádí za přijatelnou flexi krku <20-30° po delší dobu, 15° flexi krku pak pro statické práce. Náplní práce probandů byla manipulace s nástroji ve stoje, kdy jsme pozorovali flektované postavení krku zhruba 30° a předsunuté držení hlavy po delší čas.

Tissot et al. (2009) uvádí, že práce ve stoje bez možnosti využití sedu souvisí s LBP. Zkoumaní probandi s převahou pracovní pozice ve stoje měli možnost sedu. Jejich pracovní náplň zahrnovala také manipulaci s břemeny, což je asociováno s LBP. (Tissot et al., 2009) I přesto se bolest zad vyskytovala pouze u jednoho z nich.

Cagnie et al. (2007) také zdůrazňuje multidimenzionální etiologii vzniku potíží v oblasti krku. Korhonen et al. (2003) například ve své studii zjistili, že zaměstnanci, kteří méně často cvičili, vykazovali vyšší riziko bolesti krku. Zároveň uvádí, že ženské pohlaví a vyšší věk je také spojován s častějším hlášením bolestí v oblasti krku. Ve zkoumaném vzorku pracovníků s převahou ve stoje byli pouze tři probandi, všichni muži. Jeden proband uvedl, že

v posledních 12měsících neměl žádné bolesti spojené s prací. Pro validitu výsledků by byla zapotřebí širší skupina probandů a podrobnější analýza pracovní činnosti.

Zároveň je nutné brát v potaz fakt, že probandi reflektovali bolesti v oblastech za posledních 12měsíců. Mohlo tak dojít k nenahlášení bolesti z důvodu obtížného rozvzpomínání.

K dané problematice nebylo nalezeno dostatečné množství literatury a bylo by vhodné se poměrům bolestí spojených s prací u pracovníků v pozici vsedě i ve stoje věnovat v budoucích studiích. Znalost těchto poměrů by mohla pomoci určit priority při úpravách ergonomie pracovního místa a pracovní činnosti.

Z výsledků vyplývá, že i přes přijatelně nastavené parametry pracovního místa dle využitého checklistu se u pracovníků vyskytují bolesti spojené s prací.

Checklistem jsme zkoumali kritéria pro uspořádání pracovního místa vsedě u 5probandů. Mezi kritéria patřila pracovní výška rukou, výška displeje, hloubka prostoru pro kolena aj. viz Příloha C. Všechny parametry, které byly zkoumány se daly označit za přijatelné. Zároveň jsme za pomoci SND u všech 5probandů zjistili přítomnost bolestí spojených s prací.

Ke konkrétnímu checklistu není literatura, která by řešila jeho spolehlivost, ani to, zda přijatelnost zkoumaných kritérií koreluje s absencí bolestí spojených s prací. Hlávková a Valečková (2007) uvádí jen to, že checklisty umožňují vyhodnocení jednotlivých parametrů pracovního místa a pracoviště podle daných hodnotících kritérií.

Ramos Viera a Kumar (2004) uvádí u checklistů a protokolů, které hodnotí pracovní pozice jako limitující otázku subjektivity, zkreslení hodnot, nízkou přesnost, dlouhou dobu analýzy a požadavky na proškolenost pozorovatele.

Přítomnost bolestí ve zkoumaných oblastech mohla být zapříčiněna i jinými faktory. Studie zkoumající výskyt bolestí spojených s prací zmiňují velké množství faktorů, které souvisí s jejich vznikem. Patří mezi ně například délka práce s počítačem, doba strávená v sedě, věk, pohlaví, individuální držení těla, kumulativní zátěž, pracovní pozice a pohyby, životní styl, psychosociální faktory jako je stres a spokojenost s prací, problémy v kolektivu, zvýšený pracovní tlak aj. (Nejati et al., 2014; Laštovková et al., 2015; Korhonen et al., 2003; Ramos Vieira, Kumar, 2004)

U pracovníků, u kterých byla kritéria checklistu přijatelná, jsme zároveň analyzovali nastavení pracovní židle, monitoru, pomůcek a pracovní polohy. Nastavení pracovní židle nesplňovalo ani u jednoho probanda všechny parametry tak, jak uvádí literatura za vhodné.

Vyplývá z toho, že při hodnocení pracovního místa se nelze dívat jen na některé parametry, vždy je potřeba nahlížet na problematiku komplexně. Pouhý checklist se ukazuje jako nedostačující nástroj pro hodnocení vhodného ergonomického nastavení pracovního místa vsedě při práci s VDU.

Limitem této práce jsou nedostatečné literární zdroje hodnotící poměr oblastí bolesti spojených s prací v souvislosti s pracovní pozicí. V případě kvalitativního výzkumu většinou nelze uvažovat o generalizaci zjištění. K dosažení více vypovídajících výsledků bychom mohli dospět větším vzorkem probandů rovnoměrně rozloženého genderu, věku, typu pracovní pozice, délky praxe a dalších parametrů, které ovlivňují výstupy.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo analyzovat ergonomii pracovní činnosti a nastavení pracovního místa a navrhnout úpravy s ohledem na individuální problémy zaměstnanců firmy. Analýza pracovní činnosti nám umožnila určit rizikové faktory související s danou prací a na jejich základě jsme navrhli opatření, která by měla přispět ke zlepšení stavu zkoumaných pracovníků.

Mezi navržená opatření patří individuální nastavení parametrů pracovní židle, a to především výška loketních opěrek a nastavení bederní opěry, nácvik korigovaného sedu a dynamičnosti sedu, zavedení kompenzačního pohybového režimu aj. V průběhu tvorby bakalářské práce k zavedení opatření nedošlo. Zde je důležité zdůraznit faktory, které mohou ovlivnit aplikaci opatření do praxe, a to především finanční prostředky firmy, podporu managementu a motivaci jednotlivých zaměstnanců.

Vybraná firma plánuje rekonstrukci a efektivnost navržených opatření by bylo po nějaké době vhodné vyhodnotit a srovnat bolesti u pracovníků po zavedení opatření s daty před úpravou.

V rámci praktické části jsme také zkoumali tři výzkumné otázky. Z výsledků vyplývá, že u pracovníků s převahou pracovní činnosti vsedě se vyskytovaly nejčastěji bolesti oblasti spodní části zad. Literatura zabývající se bolestí této oblasti ji často spojuje mimo jiné s dlouhodobým sedem, špatnou pracovní pozicí a neergonomickým nastavením pracovního místa. U zkoumaných pracovníků jsme pozorovali vše ze zmíněného. U pracovníků s převahou pracovní činnosti ve stoji se vyskytovali bolesti v oblasti krku, zápěstí, horní oblasti zad, kolenou, nohou/kotníků a ve spodní oblasti zad. Došli jsme také k závěru, že metoda checklistu pro uspořádání pracovního místa vsedě při práci s VDU není při hodnocení ergonomického nastavení pracovního místa dostačující. Přijatelnost všech kritérií checklistu nevypovídá o nepřítomnosti bolestí spojených s prací. Do analýzy nastavení pracovního místa je nutné zahrnout i hodnocení nastavení pracovní židle, umístění monitoru a jiných parametrů.

Účelem práce bylo také poukázat na důležitost individuálního nastavení pracovního místa a otevřít diskuzi na toto téma mezi fyzioterapeuty. Oboje je důležité při řešení primární i sekundární prevence bolestí, onemocnění a úrazů z povolání.

Na vznik bolestí spojených s prací má vliv široké spektrum faktorů a je potřeba na ně hledět komplexně s důrazem na individualitu každého pracovníka. Je důležité řešit faktory, které je možné ovlivnit v průběhu pracovních hodin. Zároveň je nutné nezapomínat na

vliv faktorů, které na člověka působí po zbylých 16 hodin dne. Navazující práce by se měly více zabývat vlivem pravidelné pohybové aktivity na pracovišti na výskyt bolestí spojených s prací a implementací opatření.

SEZNAM LITERATURY

AKKARAKITTICHOKE, Nipaporn a JANWANTANAKUL Prawit. Seat Pressure Distribution Characteristics During 1 Hour Sitting in Office Workers With and Without Chronic Low Back Pain. *Safety and Health at Work* [online]. 2017, **8**(2), s. 212-219 [cit. 2020-02-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5447416/>

AMICK, B.C et al. Effect of office ergonomics intervention on reducing musculoskeletal symptoms. *Spine* [online]. 2003, **28**(24), s. 2706-2711 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2003/12150/Effect_of_Office_Ergonomics_Intervention_on.15.aspx

ARIËNS, G. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occupational and Environmental Medicine* [online]. 2001, **58**(3), s. 200-207 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740110/pdf/v058p00200.pdf>

BAKKER, Eric et al. Spinal Mechanical Load as a Risk Factor for Low Back Pain: A Systematic Review of Prospective Cohort Studies. *Spine* [online]. 2009, **34**(8), s. 281-293 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2009/04150/Spinal_Mechanical_Load_as_a_Risk_Factor_for_Low.24.aspx

BEŇO, Rastislav, LENHARDTOVÁ Zuzana a ZELENAY Tomáš. Reduction of Manual Handling with Loads and Activities Causing Musculoskeletal Disorders in a Selected Workplace. *Research Papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology* [online]. 2016, **24**(37), s. 7-14 [cit. 2020-02-28]. Dostupné z: [https://content.sciendo.com/configurable/contentpage/journals\\$002frput\\$002f24\\$002f37\\$002farticle-p7.xml](https://content.sciendo.com/configurable/contentpage/journals$002frput$002f24$002f37$002farticle-p7.xml)

BONER, Rolf. *Zdravé držení těla během dne: podle A. Brüggera*. Praha: Alexander Kollmann, 1995. ISBN 80-900069-5-7.

BONTRUP, Carolin. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Applied Ergonomics* [online]. 2019, **81**(11), s. 1-8 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687019301279>

BULLOCK, M. I. a LANCHESTER J. J. Ergonomics and the physiotherapist: a report on a research project on working postures. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 1969, **15**(3), s. 87-95 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000495141461076X?via%3Dihub>

CAGNIE, B. et al. Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study. *Eur Spine Journal* [online]. 2007, **16**(5), s. 679-686 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2213555/>

COENEN, Pieter et al. Cumulative mechanical low-back load at work is a determinant of low-back pain. *Occupational and environmental medicine* [online]. 2014, **71**(5), s. 1-6 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/261187527_Cumulative_mechanical_low-back_load_at_work_is_a_determinant_of_low-back_pain

DOMBEKOVÁ, Barbora a TUCEK David. A new evaluation method of local muscular load at workplaces in Czech companies. *Serbian Journal of Management* [online]. 2018, **13**(1), s. 157-171 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1452-4864/2018/1452-48641801157D.pdf>

ELIASSON, Kristina et al. Inter- and intra- observer reliability of risk assessment of repetitive work without an explicit method. *Applied Ergonomics* [online]. 2017, **7**(62), s. 1-8 [cit. 2020-02-28]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687017300297?via%3Dihub>

GADGE, K. a E. INNES. An investigation into the immediate effects on comfort, productivity and posture of the Bambach saddle seat and a standard office chair. *Work* [online]. 2007, **29**(3), s. 189-203 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17942990>

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

GOOSSENS, R. et al. An office chair to influence the sitting behavior of office workers. *Work* [online]. 2012, **41**(1), s. 2086-2088 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://content.iospress.com/articles/work/wor0435>

GRAVELING, Richard. *Ergonomics and Musculoskeletal Disorders (MSDs) in the Workplace: A Forensic and Epidemiological Analysis*. Boca Raton: CRC Press, 2018. ISBN 9781138744332.

GROSS, Jeffrey M., FETTO Joseph a SUPNICK Elaine Rosen. *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.

HALADOVÁ, Eva a NECHVÁTALOVÁ Ludmila. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. ISBN 80-7013-237-X.

HERBERT, R et al. Impact of a joint labor-management ergonomics program on upper extremity musculoskeletal symptoms among garment workers. *Applied Ergonomics* [online]. 2001, **32**(5), 453-460 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11534790>

HLÁVKOVÁ, Jana a VALEČKOVÁ Alena. *Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik: metodický materiál Národního referenčního pracoviště pro fyziologii a psychofyziologii práce*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007. ISBN 978-80-7071-289-4.

HOY, D et al. The Epidemiology of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* [online]. 2010, **24**(6), s. 769-781 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1521694210000884?via%3Dihub>

CHEN, S et al. Sedentary lifestyle as a risk factor for low back pain: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* [online]. 2009, **82**(3), 797–806 [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00420-009-0410-0#citeas>

CHO, Chiung-Yu et al. Musculoskeletal Symptoms and Associated Risk Factors Among Office Workers With High Workload Computer Use. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2012, **7**(35), s. 534-540 [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: [https://www.jmptonline.org/article/S0161-4754\(12\)00125-X/fulltext](https://www.jmptonline.org/article/S0161-4754(12)00125-X/fulltext)

CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. 2. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03802-4.

KAEWBOONCHOO, Orawan et al. The Standardized Nordic Questionnaire Applied to Workers Exposed to Hand-Arm Vibration. *Journal of Occupational Health* [online]. 1998, **40**(3), s. 218-222 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://online-library.wiley.com/doi/abs/10.1539/joh.40.218>

KOEPP, Gabriel A. et al. Treadmill desks: A 1-year prospective trial. *Obesity* [online]. 2013, **21**(4), s. 705-711 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23417995>

KORHONEN, T. et al. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occupational Environmental Medicine* [online]. 2003, **60**(7), s. 475-482 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12819280>

KUORINKA, Ilkka et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* [online]. 1987, **18**(3), s. 233-237 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/000368708790010X>

KWON, B. K. et al. Systematic review: occupational physical activity and low back pain. *Occupational Medicine* [online]. 2011, **61**(8), s. 541-548 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/occmed/article/61/8/541/1539474>

LAŠTOVKOVÁ, Andrea et al. Low-back Pain Disorders as Occupational Diseases in the Czech Republic and 22 European Countries: Comparison of National Systems, Related

Diagnoses and Evaluation Criteria. *Central European Journal of Public Health* [online]. 2015, **23**(3), s. 244-251 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://cejph.szu.cz/artkey/cjp-201503-0012_Low-back-Pain-Disorders-as-Occupational-Diseases-in-the-Czech-Republic-and-22-European-Countries-Comparison-of.php

LEHMAN, K. R. Effects of sitting versus standing and scanner type on cashiers. *Ergonomics* [online]. 2001, **44**(7), s. 719-739 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11437205>

LEVANON, Yafa et al. Key Strike Forces and Their Relation to High Level of Musculoskeletal Symptoms. *Safety and Health at Work* [online]. 2016, **7**(4), s. 347-353 [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5128007/pdf/main.pdf>

MACEWEN, Brittany T., MACDONALD Dany a BURR Jamie F. A systematic review of standing and treadmill desks in the workplace. *Preventive Medicine* [online]. 2015, **70**(1), s. 50-58 [cit. 2020-02-27]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009174351400454X?via%3Dihub>

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

MATOS, M. a AREZES Pedro M.. Ergonomic Evaluation of Office Workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Procedia Manufacturing* [online]. 2015, **3**(2015), s. 4689-4694 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915005636>

NEJATI, Parisa et al. The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers. *Med J Islam Repub Iran* [online]. 2014, **28**(26), s. 1-7 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4154278/>

PARRY, Sharon et al. Participatory Workplace Interventions Can Reduce Sedentary Time for Office Workers—A Randomised Controlled Trial. *PLOS ONE* [online]. 2013, **8**(11) s. 1-10 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3827087/pdf/pone.0078957.pdf>

PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: Funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.

PRONK, Nicolaas P et al. Reducing Occupational Sitting Time and Improving Worker Health: The Take-a-Stand Project. *Preventing chronic disease* [online]. 2012, **9**(10), s. 1-9 [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/232234580_Reducing_Occupational_Sitting_Time_and_Improving_Worker_Health_The_Take-a-Stand_Project_2011

RAMOS VIEIRA, Edgar a KUMAR Shrawan. Working Postures: A Literature Review. *Journal of Occupational Rehabilitation* [online]. 2004, **14**(2), s. 143-159 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1023/B%3AJJOR.0000018330.46029.05>

REMPEL, David et al. A randomized controlled trial evaluating the effects of new task chairs on shoulder and neck pain among sewing machine operators: the Los Angeles garment study. *Spine* [online]. 2007a, **32**(9), 931-938 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17450065>

REMPEL, David et al. The Effects of Visual Display Distance on Eye Accommodation, Head Posture, and Vision and Neck Symptoms. *Human Factors* [online]. 2007b, **49**(5), s. 830-838 [cit. 2019-06-13]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/5928611_The_Effects_of_Visual_Display_Distance_on_Eye_Acommodation_Head_Posture_and_Vision_and_Neck_Symptoms

ROSSMAN, Jürgen a SCHLETTE Christian. The Simulation and Animation of Virtual Humans to Better Understand Ergonomic Conditions at Manual Workplaces. *SYSTEMICS, CYBERNETICS AND INFORMATICS* [online]. 2010, **8**(4), s. 53-58 [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: [http://www.iiisci.org/Journal/CV\\$/sci/pdfs/GS185SZ.pdf](http://www.iiisci.org/Journal/CV$/sci/pdfs/GS185SZ.pdf)

RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Tajemství zdravé páteře*. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2016. ISBN 978-80-7387-592-3.

SUBRAMANIAN, S. a ARUN B. Risk Factor Analysis in Sedentary Office Workers with Low Back Pain. *Journal of Chalmeda Anand Rao Institute of Medical Sciences* [online].

2017, **13**(1), s. 15-18 [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: http://www.caims.org/assets/journal/2017/CAIMS_Articles__04.pdf

SULTAN-TAÏEB, Hélène et al. Economic evaluations of ergonomic interventions preventing work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of organizational-level interventions. *BMC Public Health* [online]. 2017, **17**(935), s. 1-13 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4935-y#citeas>

TEREK, Edit et al. Positive outcomes of office ergonomics in terms of higher productivity. *Journal of engineering management and competitiveness* [online]. 2014, **4**(1), s. 53-57 [cit. 2019-06-14]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/285625501_Positive_outcomes_of_office_ergonomics_in_terms_of_higher_productivity

TISSOT, F. et al. Studying the relationship between low back pain and working postures among those who stand and those who sit most of the working day. *Ergonomics* [online]. 2009, **52**(11), s. 1402-1418 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19851907>

VANGELOVA, Katya a STANCHEV, V. Stress, visual and musculoskeletal complaints in open plan office staff. *Acta Medica Bulgarica* [online]. 2014, **41**(1), s. 50-56 [cit. 2019-06-12]. Dostupné z: <https://content.sciendo.com/view/journals/amb/41/1/article-p50.xml>

VANGELOVA, Katya, TZENOVA, B. a STANCHEV, V. Musculoskeletal disorders in broadcasting engineers: the role of ergonomics factors and work organizations. *Acta Medica Bulgarica* [online]. 2016, **43**(1), s. 39-46 [cit. 2019-06-12]. Dostupné z: <https://content.sciendo.com/view/journals/amb/43/1/article-p39.xml>

VAN NIEKERK, Sjan-Mari, LOUW Quinette Abigail a HILLIER Susan. The effectiveness of a chair intervention in the workplace to reduce musculoskeletal symptoms. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 2012, **13**(145), s. 1-7 [cit. 2019-06-14]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3552974/>

WANG, PC et al. A randomized controlled trial of chair interventions on back and hip pain among sewing machine operators: the los angeles garment study. *Journal of Environmental Medicine* [online]. 2008, **50**(3), s. 255-62 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18332775>

WAONGENNGARM, P., RAJARATNAM Bala S. a JANWANTANAKUL Prawit. Perceived body discomfort and trunk muscle activity in three prolonged sitting postures. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2015, **7**(27), s. 2183-2187 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26311951>

ZEMP, Ronald et al. Occupational sitting behaviour and its relationship with back pain – A pilot study. *Applied Ergonomics* [online]. 2016, **56**(9), s. 84-91 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687016300515?via%3Dihub>

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Ergonomické parametry
- Příloha B – Standardizovaný Nordický dotazník
- Příloha C – Checklist pro práci s VDU
- Příloha D – Výskyt bolesti u probandů

PŘÍLOHY

Příloha A – Ergonomické parametry

Tabulka 26 Manipulační pohybový prostor (cm od referenčního bodu)

Směr	Označení	Použití	Muži	Ženy
na každou stranu od sagitální roviny	O	časté	40	35
	N	občas	75	70
dopředu	O	časté	25	25
	N	občas	50	40
nahoru	O	časté	35	33
	N	občas	53	50
	F	zřídka	80	70
dolů	O	časté	15	15
	N	občas	25	20

Zdroj: Chundela, 2007, str. 53

Tabulka 27 Nastavitelné parametry a doporučené hodnoty u pracovního sedadla

Parametr	Doporučení	Komentář
Výška sedací plochy	3-5 cm nižší než výška podkolenní rýhy rozdíel 27-29 cm mezi pracovní plochou a sedadlem regulovatelná výška 75-100 cm	při opřených zádech opora celou plochou nohy o podlahu
Šířka sedací plochy	38-42 cm	dostatek prostoru pro boky a spodní trup
Hloubka sedací plochy	35-50 cm podle výšky jedince 42 cm u u fixního sedadla	zabraňuje tlačení na podkolenní oblast, umožňuje využít zádovou opěru
Sklon sedací plochy	3-5° dozadu	

Materiál sedadla	elastický, pružný	při příliš měkkém čalounění se více zapojují zádové svaly a flexory kolen
Zádová opěra	100-105° úhel sklonu opěry + 15-20° vrchní část výška po dolní úhel lopatek šířka 36-40 cm bederní opěra nejvíce vyčnívající asi 18-20 cm nad sedadlem	podpora vzpřímeného držení těla, přirozené bederní lordózy
Loketní opěrky	19-25 cm nad sedací plochou nebo výška lokte nad sedadlem + 3 cm šířka 4-6 cm délka o 10 cm kratší než přední okraj sedadla	snížení zátěže ramenních pletenců, krční páteře

Zdroj: Gilbertová, Matoušek, 2002, str. 129-135

Příloha B – Standardizovaný Nordický dotazník

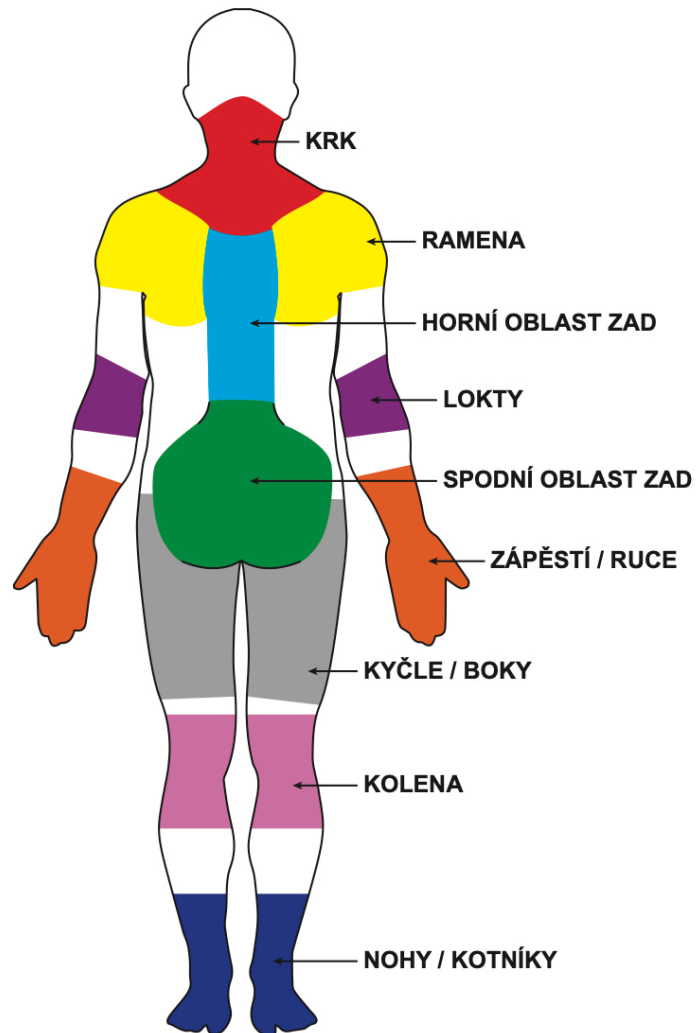
Obrázek 8 Standardizovaný Nordický dotazník (6 stran)

Demografický dotazník

0. Datum plnění dotazníku	_____ / _____ / _____ den měsíc rok
1. Pohlaví	<input type="checkbox"/> Žena <input type="checkbox"/> Muž
2. Rok narození	_____ rok
3. Jak dlouho vykonáváte aktuální typ práce?	_____ let a _____ měsíců
4. Kolik hodin týdně průměrně pracujete?	_____ hodin
5. Kolik vážíte?	_____ kg
6. Jak jste vysoký/á?	_____ cm
7. Jste pravák nebo levák?	<input type="checkbox"/> pravák <input type="checkbox"/> levák

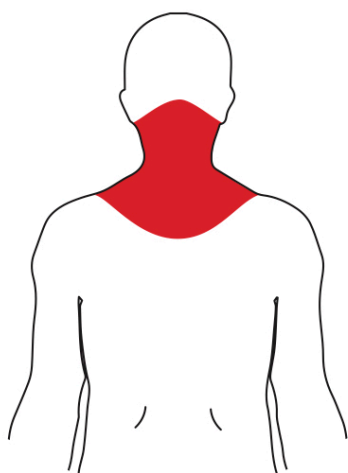
Zdroj: Kuorinka et al. 1987, str.

Problémy s pohybovým aparátem



Odpovězte prosím zaškrtnutím políček – jedno zaškrtnutí pro každou otázku.
 Berte prosím na vědomí, že na tuto část dotazníku byste měl(a) odpovědět i pokud jste nikdy neměl(a) potíže v žádné z oblastí těla.

Měl(a) jste během posledních 12měsíců nějaké potíže (bolest, diskomfort) v:	Pouze pokud jste odpověděl(a) "Ano".	
	Byl(a) jste v průběhu posledních 12měsíců omezen(a) v běžných činnostech (např. práce, domácí práce, záliby) kvůli těmto potížím:	Měl(a) jste potíže během posledních 7dní:
8. Krk 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
9. Ramena 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano, v pravém rameni 1 <input type="checkbox"/> Ano, v levém rameni 2 <input type="checkbox"/> Ano, v obou ramenou	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
10. Lokty 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano, v pravém lokti 1 <input type="checkbox"/> Ano, v levém lokti 2 <input type="checkbox"/> Ano, v obou loktech	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
11. Zápěstí / ruce 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano, v pravé ruce 1 <input type="checkbox"/> Ano, v levé ruce 2 <input type="checkbox"/> Ano, v obou rukou	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
12. Horní oblast zad 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
13. Spodní oblast zad 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
14. Jedna nebo obě kyčle / boky 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
15. Jedno nebo obě kolena 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano
16. Jedna nebo obě nohy / kotníky 0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano	0 <input type="checkbox"/> Ne 1 <input type="checkbox"/> Ano



Krk

Jak vyplnit dotazník: Za potíže v oblasti krku jsou považovány bolesti či diskomfort ve zvláště oblasti. Soustředte se prosím jen na tuto oblast a ignorujte jakékoliv potíže sousedních částí těla. Pro problémy s rameny je k dispozici samostatný dotazník.

Odpovězte prosím zaškrtnutím políčka křížkem – pro každou otázku jeden křížek. I přesto, že budete mít pochybnosti co zaškrtnout, odpovězte prosím na všechny otázky.

17. Měl(a) jste někdy potíže v oblasti krku (bolest, diskomfort)?

0 Ne 1 Ano

Pokud jste na otázku 17. odpověděli "Ne", neodpovídejte na otázky 18-24.

18. Zranil(a) jste si někdy krk při nehodě?

0 Ne 1 Ano

19. Musel(a) jste někdy kvůli potížím v oblasti krku změnit práci či povinnosti?

0 Ne 1 Ano

20. Jaká je celková doba vašich potíží v oblasti krku za posledních 12 měsíců?

- 0 0 dní
1 1-7 dní
2 8-30 dní
3 více než 30 dní, ale ne každý den
4 každý den

Pokud jste na otázku 20. odpověděl(a) "0 dní", neodpovídejte na otázky 21-24.

21. Musel(a) jste kvůli potížím v oblasti krku snížit vaši aktivitu v posledních 12měsících?

a. Pracovní aktivita (doma či mimo domov)

0 Ne 1 Ano

b. Volnočasová aktivita

0 Ne 1 Ano

22. Jaká je celková doba, po kterou vám potíže v oblasti krku bránily vykonávat vaši běžnou práci (doma či mimo domov) během posledních 12měsíců?

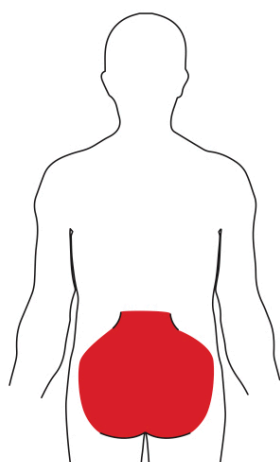
- 0 0 dní
1 1-7 dní
2 8-30 dní
3 více než 30 dní

23. Navštívil(a) jste v posledních 12měsících doktora, fyzioterapeuta nebo jinou takovou osobu kvůli vašim potížím v oblasti krku?

0 Ne 1 Ano

24. Měl(a) jste potíže v oblasti krku kdykoliv během posledních 7dní?

0 Ne 1 Ano



Spodní oblast zad

Jak vyplnit dotazník: Na obrázku můžete vidět přibližnou oblast těla uváděnou v dotazníku. Za potíže v oblasti spodní části zad jsou považovány bolesti či diskomfort ve zvýrazněné oblasti, ať už vystřelují na jednu či obě dolní končetiny (sciatica) či ne.

Odpovězte prosím zaškrtnutím políčka křížkem – pro každou otázku jeden křížek. I přesto, že budete mít pochybnosti co zaškrtnout, odpovězte prosím na všechny otázky.

34. Měl(a) jste někdy potíže v oblasti spodní části zad (bolest, diskomfort)?

0 Ne 1 Ano

Pokud jste na otázku 1. odpověděl(a) "Ne", neodpovídejte na otázky 35-41.

35. Byl(a) jste někdy hospitalizován(a) kvůli potížím v oblasti spodní části zad?

0 Ne 1 Ano

36. Musel(a) jste někdy kvůli potížím v oblasti spodní části zad změnit práci či povinnosti?

0 Ne 1 Ano

37. Jaká je celková doba vašich potíží v oblasti spodní části zad za posledních 12 měsíců?

- 0 0 dní
1 1-7 dní
2 8-30 dní
3 více než 30 dní, ale ne každý den
4 každý den

Pokud jste na otázku 37. odpověděl(a) "0 dní", neodpovídejte na otázky 38-41.

38. Musel(a) jste kvůli potížím v oblasti spodní části zad snížit vaši aktivitu v posledních 12měsících?

a. Pracovní aktivita (doma či mimo domov)

0 Ne 1 Ano

b. Volnočasová aktivita

0 Ne 1 Ano

39. Jaká je celková doba, po kterou vám potíže v oblasti spodní části zad bránily vykonávat vaši běžnou práci (doma či mimo domov) během posledních 12měsíců?

- 0 0 dní
1 1-7 dní
2 8-30 dní
3 více než 30 dní

40. Navštívil(a) jste v posledních 12měsících doktora, fyzioterapeuta nebo jinou takovou osobu kvůli vašim potížím v oblasti spodní části zad?

0 Ne 1 Ano

41. Měl(a) jste potíže v oblasti spodní části zad kdykoliv během posledních 7dní?

0 Ne 1 Ano

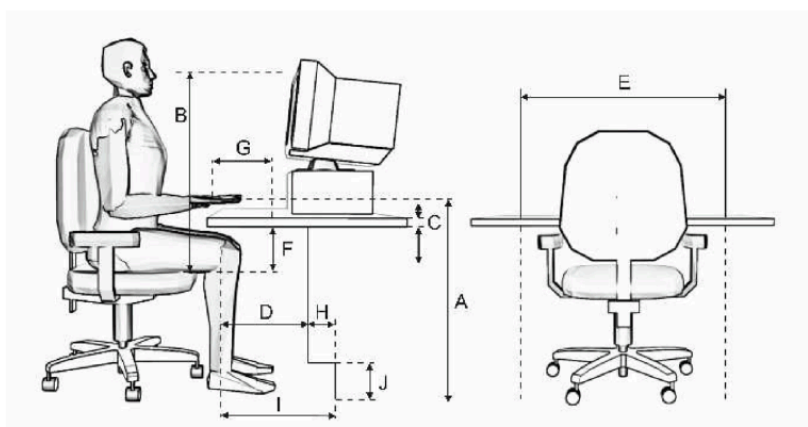
Děkuji za Váš čas a přeji pevné zdraví!

Příloha C – Checklist pro práci s VDU

Obrázek 9 Checklist pro práci s VDU

Checklist pro práci s Video display unit (VDU) – kritéria pro uspořádání pracovního místa vsedě

Kritéria	Doporučené rozměry	Výsledky měření	Přijatelné
A. Pracovní výška rukou	56-91 cm	_____	ano – ne
B. Výška displeje	69-84 cm (fixní 69 cm)	_____	ano – ne
C. Tloušťka povrchu pracovní desky	5 cm	_____	ano – ne
D. Hloubka prostoru pro kolena	min. 53 cm dop. 61 cm	_____	ano – ne
E. Šířka prostoru pro kolena	min. 53 cm dop. 61 cm	_____	ano – ne
F. Prostor pro stehna	min. 20 cm	_____	ano – ne
G. Vzdálenost provádění práce	2,21-10 cm	_____	ano – ne
H. Hloubka prostoru pro nohy	15 cm	_____	ano – ne
I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy	61 cm	_____	ano – ne
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm	_____	ano – ne



Příloha D – Výskyt bolesti u probandů

Tabulka 28 Výskyt bolesti u probandů s převahou práce ve stoji

Oblast	pro-band č. 1	pro-band č. 2	pro-band č. 3	pro-band č. 4	pro-band č. 5	pro-band č. 6	pro-band č. 7	pro-band č. 8	pro-band č. 9
krk	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano
ramena	ano	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne
lokty	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
zápěstí/ruce	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne
horní oblast zad	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne
spodní ob- last zad	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne
jedna nebo obě ky- čle/boky	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ne
jedno nebo obě kolena	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne
jedna nebo obě nohy/kot- níky	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne

Zdroj: vlastní

Tabulka 29 Výskyt bolesti u probandů s převahou práce ve stoje

Oblast	proband č. 10	proband č. 11	proband č. 12
krk	ano	ne	ne
ramena	ne	ne	ne
lokty	ne	ne	ne
zápěstí/ruce	ne	ano	ne
horní oblast zad	ne	ano	ne
spodní oblast zad	ano	ne	ne
jedna nebo obě kyčle/boky	ne	ne	ne
jedno nebo obě kolena	ne	ano	ne
jedna nebo obě nohy/kotníky	ano	ne	ne

Zdroj: vlastní