

Projekt racionalizace pracoviště z hlediska ergonomie

Bc. Jan Holočí

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Jan Holočí
Osobní číslo: M17113
Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Průmyslové inženýrství
Forma studia: prezenční

Téma práce: Projekt racionalizace pracoviště z hlediska ergonomie

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši, která se zabývá problematikou ergonomie.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav administrativního pracoviště z hlediska ergonomie.
- Na základě zjištěných výsledků navrhnete projektové řešení administrativního pracoviště.
- Zhodnoťte navrhované řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

AREZES, Pedro M a Paulo Victor Rodrigues de CARVALHO. Ergonomics and human factors in safety management. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016, 403 s. ISBN 978-1-4987-2756-3.
CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013, 173 s. ISBN 978-80-01-05173-3.
SALVENDY, Gavriel. Handbook of human factors and ergonomics. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012, 1732 s. ISBN 978-0-470-52838-9.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **14. prosince 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **16. dubna 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

**PROHLÁŠENÍ AUTORA
BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s přípuštěm tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: JAN HOLOČÍ

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá problematikou ergonomie v administrativním prostředí. Práce je rozdělena do části teoretické a praktické. V teoretické části je zpracována literární rešerše, která definuje ergonomii, pracovní prostředí, lidskou kapacitu ale i legislativu. Praktická část v sobě obsahuje analytickou a projektovou fázi. V analytické části jsou využity metody, techniky a literární rešerše k odhalení potenciálních nedostatků. Výstupem celé práce je projektová fáze, ve které vznikají návrhy na zlepšení, které by měli eliminovat odhalené nedostatky.

Klíčová slova: Ergonomie, administrativa, checklisty, pracovní polohy

ABSTRACT

The Diploma thesis deals with the issue of ergonomics in the administrative environment. The thesis is divided into theoretical and practical parts. In the theoretical part there is a literature search which defines ergonomics, working environment, human capacity as well as legislation. The practical part contains an analytical and project phase. In the analytical part, methods, techniques and literary research are used to identify potential shortcomings. The output of the whole work is the project phase, in which suggestions for improvement arise, which should eliminate the identified shortcomings.

Keywords: Ergonomics, administration, checklists, working positions

Děkuji společnosti Altech, spol. s r. o. za možnost zpracování diplomové práce a za veškerou podporu a vstřícnost ze strany vedení i zaměstnanců. Zároveň bych chtěl poděkovat své milované rodině a přítelkyni za všechno co pro mě dělali, dělají a budou i nadále dělat! DĚKUJI VÁM MNOHOKRÁT z celého SRDCE! Na závěr bych rád tuto práci, energii a čas strávený u ní, věnoval mé babičce Ludmile Hadravové z Nového Dvora, která již nemůže tuto práci oslavit se mnou. Odpočívej v pokoji...

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 ERGONOMIE	11
1.1 POČÁTKY ERGONOMIE	12
1.2 ZÁKLADNÍ DEFINICE ERGONOMIE	14
1.3 ZÁKLADNÍ OBLASTI ERGONOMIE.....	15
1.3.1 Speciální oblasti Ergonomie	16
1.4 METODY ERGONOMICKÉ ANALÝZY	17
1.5 LEGISLATIVA.....	18
2 KAPACITY ČLOVĚKA	21
2.1 FYZIKÁLNÍ PARAMETRY ČLOVĚKA	21
2.1.1 Rozměrové parametry	21
2.1.2 Pohybové parametry.....	21
2.1.3 Somatické parametry.....	22
2.1.4 Energetické parametry	23
2.2 SMYSLOVÉ PARAMETRY ČLOVĚKA	23
2.2.1 Psychická kapacita	24
2.2.2 Zraková kapacita	27
2.2.3 Sluchová kapacita.....	28
2.3 KATEGORIZACE PRÁCE	28
2.3.1 Hodnotící faktory	29
3 PRACOVNÍ SYSTÉM.....	30
3.1 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ	30
3.1.1 Osvětlení	31
3.1.2 Hluk a vibrace	32
3.1.3 Mikroklimatické podmínky.....	34
3.2 PRACOVNÍ POLOHY.....	35
3.2.1 Práce v sedu.....	35
3.3 PRACOVNÍ PLOCHA.....	38
3.4 PRÁCE S POČÍTAČEM	39
4 NEMOCE Z POVOLÁNÍ.....	42
5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI A VÝCHODISKA PRO PRAKTICKOU ČÁST.....	44
II PRAKTICKÁ ČÁST	45
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	46
6.1 VÝROBNÍ PROGRAM	46
7 SOUČASNÝ STAV	48

7.1	PRACOVIŠTĚ	48
7.2	POPIS PRACOVNÍ POZICE – KONSTRUKTÉR	49
7.2.1	Časový snímek dne	50
8	ANALYTICKÁ ČÁST PRÁCE	51
9	ANALÝZA – PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ	52
9.1	CHECKLIST PRO IDENTIFIKACI RIZIK (LOK. SVALOVÁ ZÁTĚŽ)	52
9.2	CHECKLIST PRO PRÁCI S VDU	55
9.2.1	Checklist pro práci s VDU – uspořádání pracovního místa	57
9.3	LAYOUT PRACOVIŠTĚ	59
9.3.1	Spaghetti diagram	61
9.4	BODOVÁ METODA	62
10	ANALÝZA – ZDRAVÍ ZAMĚSTNANCŮ	65
10.1	MEISTERŮV DOTAZNÍK PSYCHICKÉ ZÁTĚŽE	65
10.2	DOTAZNÍK ZRAKOVÝCH POTÍŽÍ	69
10.3	NEERGONOMICKÉ PRACOVNÍ POLOHY	71
10.4	HODNOCENÍ ZÁTĚŽE POHYBOVÉHO APARÁTU	73
11	SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI	75
12	PROJEKT IMPLEMENTACE ERGONOMIE NA PRACOVIŠTI	76
12.1	O PROJEKTU	76
12.2	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ	80
12.2.1	Pracovní prostředí	80
12.2.2	Pracovní plocha	82
12.2.3	Sedací plocha	84
12.2.4	Lidská kapacita	86
12.3	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ PROJEKTU	88
	ZÁVĚR	91
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	92
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	97
	SEZNAM OBRÁZKŮ	98
	SEZNAM TABULEK	100
	SEZNAM PŘÍLOH	103

ÚVOD

Počítače, notebooky, tablety a chytré telefony. Tak tyto pojmy vládnu nyní světem i naším životem. Pouze jeden den bez telefonu či počítače a možnosti připojení k nejbližší síti nám připomíná život domorodého člověka někde na opuštěném ostrově uprostřed Pacifiku. Je skoro až nemyslitelné žít v této době a nevlastnit chytrý mobil či dokonce počítač. Je obecně známo, že díky vymoženostem této doby lze konkrétní věci dělat snadněji, efektivněji a rychleji než kdykoli předtím. Dříve spojení mezi dvěma lidmi z různých kontinentů trvalo týdny až měsíce, dnes se bavíme v řádu milisekund. Díky těmto technologiím se dnes všechny administrativní práce posunuli před počítačové obrazovky. Už není potřeba vlastnit desítky či stovky papírů, několik tužek a dostatek energie k „prokousání se“ těmi všemi povinnostmi. Bohužel při nadměrném trávení času u obrazovky se z dobrého sluhy, stává zlý pán a naše zdraví je v ohrožení. A právě pro tyto případy byla vytvořena vědní disciplína „Ergonomie“, která upravuje prostředí, práci a pracovní činnosti tak, aby bylo zachováno pevné zdraví člověka. V případě, kdy je člověk vystaven nějakému prostředí či činnosti, která ohrožuje dlouhodobě jeho zdraví vznikají tzv. nemoci z povolání. Nemoc z povolání se dá klasifikovat jako finální stupeň nepřiměřeného a dlouhodobého zatížení zdraví, jehož výsledkem je trvalé poškození nebo omezení schopnosti člověka. Spouště nemocem z povolání se dá ale včas a bezpečně vyhnout, protože rizikovým faktorem se většinou stává špatné vybavení pracoviště či celkového pracovního prostředí. A proto je zaměstnavatel povinen ze zákona poskytnout zaměstnanci takové prostředí, ve kterém je procento ohrožení zdraví minimální anebo vůbec není. Z tohoto hlediska se čím dál tím víc lidí začíná obracet k Ergonomii a snaží se její principy implementovat jak v práci, tak i v každodenním životě. Závěrem tato práce je věnována Ergonomii a její implementací v administrativě ve společnosti Altech, spol. s r. o.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Diplomová práce nese název: Projekt racionalizace pracoviště z hlediska ergonomie. Práce je situována v administrativním prostředí. Hlavním cílem práce je vytvoření adekvátního pracovního prostředí, které koresponduje s principy ergonomie a zároveň eliminuje riziko vzniku nemocí z povolání. Celá diplomová práce se skládá ze tří částí.

V teoretické části bude zpracována literární rešerše na téma ergonomie. Tato rešerše bude dále doplněna a obohacena poznatky o pracovních polohách, lidských kapacitách a pracovním prostředí. V neposlední řadě je uvedeny i legislativní vyhlášky, nařízení, úmluvy atd., které musí být v oblasti zdraví při práci dodržovány. Na závěr jsou všechny poznatky shrnuty a jsou dále uplatněny v analytické části.

V analytické části se bude analyzovat administrativní prostředí ve společnosti Altech, spol. s r. o. Budou zde využity metody a principy průmyslového inženýra. Po prvotních rozhovorech a pozorování bude zpracován časový snímek dne konstruktéra, který nám poskytne jasnou a detailní představu o veškerých činnostech vykonávaných během pracovní doby. Poté budou zaměstnancům poskytnuty ergonomické checklisty, kde se každý vyjádří sám na základě svého vnímání dané situace či problému. Z hlediska pracovního prostředí bude vykonán ještě spaghetti diagram a bodová metoda. Spaghetti diagram vytvoří představu o nejběžnějších trasách vykonaných jedním zaměstnancem po dobu směny. Bodová metoda pracuje na principu metody 5S a bude uplatněna na pracovních stolech konstruktérů. Na závěr celé analytické části bude věnována pozornost zaměstnancům. Meisterův dotazník psychické zátěže ohodnotí, zda jsou zaměstnanci vystavováni nepřiměřené psychické zátěži. Dotazník zrakových potíží poskytne ucelenou představu o současném stavu zraku zaměstnanců. Poslední využitou metodou bude zachycení neergonomických poloh, které budou posléze blíže klasifikovány z hlediska dlouhodobého zdraví. Nakonec jsou všechny zjištěné nedostatky shrnuty do jediné kapitoly a plynule se přechází do projektové fáze.

V projektové fázi budou vytvořeny opatření a návrhy na zlepšení současného stavu. V průběhu celé této fáze by měli vzniknout taková opatření, která eliminují zjištěné nedostatky a tím pádem vytváří ergonomicky zdraví bezpečné prostředí. Celá tato fáze je na konci ekonomicky vyhodnocena.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ERGONOMIE

Ergonomie (anglicky ergonomics) je název vědní disciplíny, která ve stručnosti zkoumá vztah lidí, strojů a pracovního prostředí. Při vzájemné interakci mezi jednotlivými prvky dochází k tomu, že člověk je vždy nucen zaujmout nějakou pozici, při které se dostává do určitého rozhraní. Toto rozhraní se dá blíže specifikovat jako schopnost ovládat daný stroj či nástroj, každá tato schopnost může být provedena pozitivně, či negativně vzhledem ke zdraví člověka. To, zda je pohyb proveden dobře, se ukáže až po dlouhodobém využívání daného pohybu či pozice, protože každý tento pohyb poskytuje tělu zpětnou vazbu. V tento moment nastupuje ergonomie, která se snaží uplatnit své poznatky například z oblasti fyziologie, anatomie, biomechaniky, psychologie atd. a využívá všechny cenné informace ve prospěch zdraví člověka. Snaží se eliminovat takové pohyby a pozice, které by mohly člověku ublížit na zdraví při dlouhodobém užívání. V praxi může jít například o snížení fyzické zátěže tím, že jsou pořízeny lehčí materiály nebo firma zainvestuje do omezení hluku a vibrací. Jak již bylo zmíněno, ergonomie se nezabývá pouze zdravím těla obecně, ale soustřeďuje se také na psychickou stránku člověka, snižuje psychickou námahu např. užitím intuitivního ovládání nebo zjednodušením úkolu. Stejně jako jiné vědní obory i ergonomie má své specializace, které můžeme rozdělit do 3 disciplín:

Užitá (statistická a dynamická) antropometrie a biomechanika

Tato disciplína využívá znalosti a poznatky z oblasti tělesných rozměrů populačních skupin. Dále také poskytuje fyzické parametry těla a jeho částí jako např. síla, dráha, přesnost, rozsah. Všechny tyto fyzické parametry by měly být brány v úvahu při vytváření a uspořádání pracovního místa. Obecně by každé pracovní místo mělo člověku poskytnout dostatek prostoru pro horní a dolní končetiny. Jeden z hlavních principů v této kategorii jsou silové limity při manipulaci, protože např. ženy mají silové limity podstatně nižší než muži.

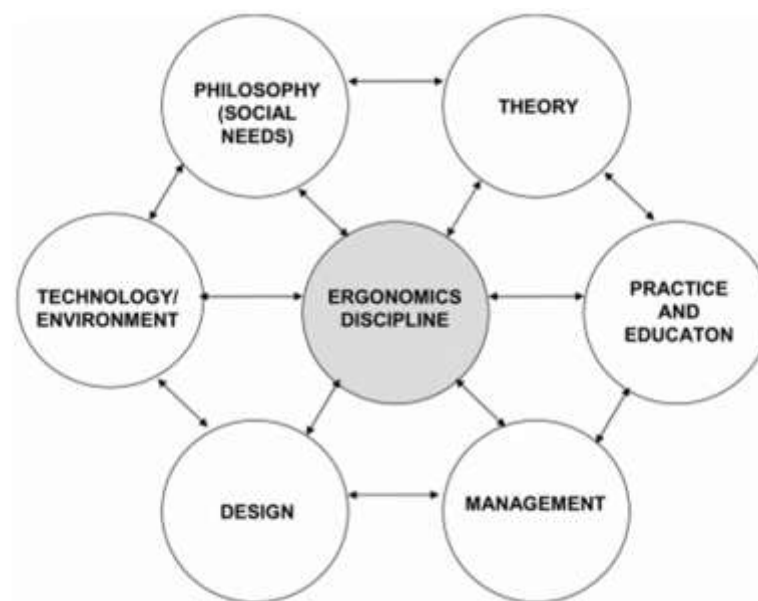
Fyziologie práce

V této disciplíně vystupuje do popředí obecná poznatková soustava fyziologie člověka, která je doplňována specifickými informacemi ve vztahu k pracovnímu prostředí. Jednotlivé kategorie, které se v této disciplíně popisují, jsou: tělesná výkonová kapacita, zdatnost člověka, ale jsou zde brány v potaz také změny ve vegetativních funkcích (oběhový, trávicí, dýchací a termoregulační systém). Proto je při stanovování práce důležité zohlednit příslušné limity, pohlaví, věk a celkové pracovní zkušenosti a pracovní způsobilost.

Psychologie práce

Poskytuje poznatky o psychických nárocích jednotlivých funkcí. Mezi tyto funkce patří např. operativní kapacita dlouhodobé paměti, poznávací a myšlenkové procesy (kognitivní procesy atd.). Kromě těchto duševních procesů se tato disciplína zabývá také motivací, adaptací na pracovní zátěž, ale také zkoumá, zda osobnostní rysy ovlivňují výkonost jednotlivce. V širším pojetí patří mezi tyto obory též pracovní lékařství, hygiena práce a bezpečnost práce (BOZP).

(Gilbertová, 2002, s. 14; Guastello, 2014, s. 2–3; Stanton, 2005, s. 6–8; Arezes, 2016, s. 110)



Obrázek 1: Ergonomie a propojení dimenzí

(Salvendy, 2012, s. 4)

1.1 Počátky Ergonomie

V roce 1857 byl pojem „ergonomie“ použit úplně poprvé. Zasloužil se o to polský vědec a profesor zemědělsko-lesního institutu ve Varšavě Wojciech Jastrzebowski. Jeho práce „Rys ergonomii, czyli Nauki o pracy“ byla publikována v časopise Příroda a Průmysl (ang. Nature and Industry). Jastrzebowski představil nové dělení práce na dvě hlavní kategorie: užitečná práce a škodlivá práce. Užitečná práce byla definována jako práce, která přináší určité zlepšení společného blaha, zatímco škodlivá práce přináší celkové zhoršení ve všech třech rovinách – člověk, stroj, prostředí. Hlavním cílem dle Jastrzebowského (1997, s. 14) je zlepšování věcí a lidí v měřítku fyzickém, estetickém, racionálním a morálním. Z tohoto

předpokladu Jastrzebowski klasifikuje čtyři hlavní výhody užitečné práce, které jsou doloženy vlastností, schopností, dokonalostí a spokojeností.

První zmínky o ergonomických principech nalézáme již ve starověkém Řecku a raném Egyptě. V Řecku je návrh rozmístění strojů a celkové uspořádání místnosti pro chirurgy dle Hippokrata, zatímco v Egyptě byly objeveny nástroje, které kladly důraz na zdraví při užívání těchto nástrojů. V dnešní době se ergonomie nejvíce soustřeďuje na eliminaci tzv. nemocí z povolání, které trvale ochromují zdraví pracovníků. Historicky první práce, která pojednávala o nemocech z povolání, byla vytvořena roku 1700 italským lékařem Bernardinem Ramazánem, který ve své práci popisuje rizika spojená s chemikáliemi, prašností, opakovanými pohyby a zaujímáním zvláštních (nepřirozených) poloh u více než padesáti zaměstnání.

Kromě pana profesora Jastrzebowského se v 19. století objevili ještě další tři autoři, kteří v praxi uplatnili principy a metodiku ergonomie. Prvním autorem je Frederick Winslow Taylor (2010, s. 1 – 3), který propagoval metodu, při níž došlo ke snížení váhy lopat, což způsobilo, že zaměstnanci byli schopni naložit až třikrát více uhlí, než bylo obvyklé. Kromě této metody, vytvořil Taylor také tzv. teorii vedení, která analyzuje a syntetizuje pracovní prostředí s tím, že by mělo dojít k nárůstu efektivity, respektive produktivity práce. Dalšími dvěma autory jsou bratři Frank a Lillian Gilbrethovi (wikisofia.cz, 2013), kteří se ve své práci zaměřili pouze na motorickou stránku pracovní činnosti s jasným cílem – zvýšení intenzity práce. Snížili, popřípadě odstranili zbytečné kroky a pohyby, ale již nebraly ohled na případné poškození zdraví pracovníků při výkonu práce.

Jak již bylo zmíněno v kapitole Ergonomie, tato vědní disciplína zkoumá jak zdraví těla, tak i duševní psychické zdraví. Mezi první zmínky aplikace a studování psychické zátěže se historicky považuje začátek 1. světové války, protože při výběru pilotů byla použita metoda, již vytvořil německý psycholog Hugo Münsterberger (wikisofia.cz, 2013), tzv. psychotechnika. Tato metoda zkoumala specifické schopnosti a vlastnosti člověka, které se posléze daly uplatnit při výběru různých povolání. Poznatky z oblasti psychiky a psychotechniky jsou hodně využívány i v současné ergonomii. Posledním historickým využitím se označuje počátek a poválečné období 2. světové války. Při navrhování výzbroje a výstroje byly vzaty v úvahu lidské schopnosti a limity. Např. rychlost rozhodování, pozornosti a motorické koordinace obsluhy byly během války klíčové, proto byla instalována efektivní ovládání knoflíků, rychlá možnost zaměření atd. Po konci války v roce 1949 vzniká ve Velké Británii Ergonomics Research Society, zároveň v USA o osm let později byla založena Human Factor

Society (1957). Na nadnárodní úrovni se nachází např. Federation of European Ergonomics Societies (2003).

Ergonomie se v dnešní době díky technologickému pokroku rapidně rozvíjí. Klasické metody jsou nahrazovány moderní technikou. Především právě virtuální realitou a simulacemi, kde po zadání základních parametrů dochází k nasimulování reálného prostředí v určitém časovém horizontu, tato simulace poskytuje statistiku se zpětnou vazbou, v níž jsou jasně definována rizika, která mohou nastat při dlouhodobém opakovaném vykonávání práce.

(Guastello, 2014, s. 2 – 8; Salvendy, 2012, s. 3 – 6; Bridger, 2009, s. 6 – 12)

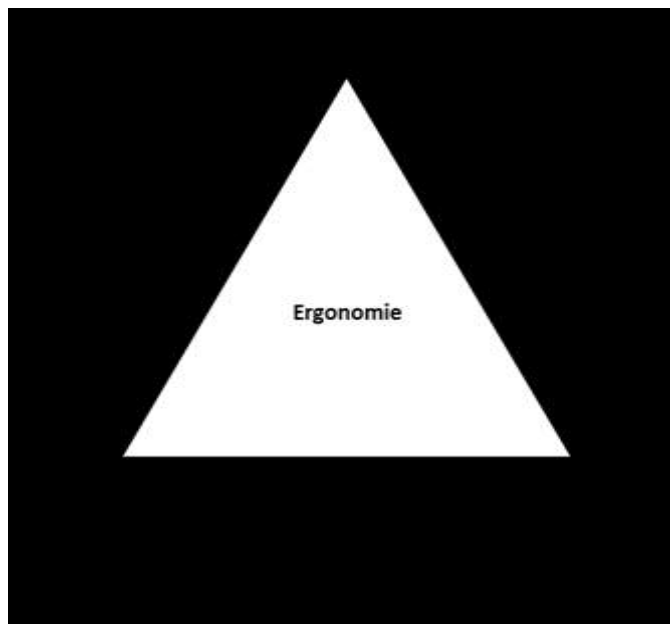
1.2 Základní definice Ergonomie

Dle (Bridger, 2009, s. 2) se ergonomie zaměřuje na interakci mezi člověkem a strojem s tím, že hlavním cílem je návrh optimálního rozhraní mezi těmito dvěma. Pokaždé, když zaměstnanec použije nějaké nářadí či stroj, komunikuje s ním prostřednictvím daného rozhraní skrze páčku, tlačítka, klávesnici, kolo atd. Posléze dostává zaměstnanec zpětnou vazbu přes ukazatele na displeji, palubním přístrojovém vybavení atd. Způsobem, jakým je toto rozhraní navrženo, určuje, jak snadno a bezpečně lze daný stroj či nářadí používat.

Ergonomii lze stručně definovat jako studium práce. Přesněji řečeno, ergonomie pracuje na bázi, která se snaží navrhnout a upravit práci tak, aby vyhovovala pracovníkovi a nepoškozovala jeho zdraví, spíše než aby fyzicky nutila tělo adaptovat se na práci. Přizpůsobení úkolů, pracovních stanic, nástrojů a zařízení pro pracovníka může pomoci snížit fyzickou zátěž, která je vynakládána na tělo pracovníka a zároveň odstraňuje mnoho potenciálně vážných onemocnění souvisejících s pohybovým postižením. (Stanton, 2005, s. 6 – 7)

Slovo ergonomie pochází z řeckých slov ergon (práce) a nomoi (zákony). Definic vystihujících tento obor je nespočet, ale v hlavním cíli se shodují všechny. Hlavním cílem je nalezení souladu či rovnováhy mezi výkonovou kapacitou člověka (tj. energetickou, biomechanickou, senzorickou a mentální) a požadavky pracovního úkolu a podmínek, při nichž je vykonáván. V dnešní době je základním systémem spojení člověk – stroj – prostředí. (Malý, 2010, s. 55 – 56)

Dle Katrin E. Kroemer Elbert (2018, s. 13) lze ergonomii charakterizovat jako využití vědeckých principů, metod a údajů získaných z různých oborů pro vývoj systémů, v nichž lidé hrají významnou roli. Pole, v němž lze tyto principy aplikovat, se rozšiřuje od jediného pracovníka, který používá nějaký jednoduchý nástroj, až po složitou sociálně technickou společnost s více osobami.



Obrázek 2: Ergonomický princip
(vlastní zpracování)

1.3 Základní oblasti Ergonomie

Fyzická ergonomie

Fyzická ergonomie se zabývá problematikou spojenou s pracovními podmínkami, pracovním prostředím a jeho vlivem na lidské zdraví. U této ergonomie jsou především využity poznatky anatomie, antropometrie, fyziologie, biomechaniky apod. V praxi se tato oblast uplatňuje u pracovních poloh, manipulace s břemeny, vysoce opakující se pracovní činnosti atd. Poté, co jsou odhaleny nějaké rizikové oblasti, dochází k nápravě zejména pohybového aparátu, uspořádání pracovního místa a také se klade důraz na bezpečnost práce.

Kognitivní (psychická) ergonomie

Jak je možné odvodit z názvu, tato část je zaměřena na psychické aspekty člověka při výkonu práce jako např. paměť, usuzování, rozhodování apod. Dále sem patří různé formy psychické zátěže, jež jsou vyvíjeny na člověka v průběhu pracovní činnosti, z praxe: interakce počítač – člověk, pracovní stres, stres způsobený ze strachu z odmítnutí aj.

Organizační ergonomie

Zaměřuje se na optimalizaci sociotechnických struktur a organizačních systémů. Cílem této ergonomie je vytvoření takového prostředí, ve kterém je zajištěn pocit komfortu, týmová práce, sociální klima a směnová práce atd.

1.3.1 Speciální oblasti Ergonomie

V předchozí kapitole je možné zhlédnout základní oblasti ergonomie. Z obecného pohledu má ergonomie i své speciální oblasti, stejně tak jako i jiné vědecké disciplíny se specializují v určitých kategoriích. Mezi speciální oblasti ergonomie patří: myoskeletární, psychosociální, participační (též účastnická) a rehabilitační ergonomie. Tím, že se tato práce zabývá ergonomií v administrativě, bude zde definována *myoskeletární a participační ergonomie*.

Myoskeletární ergonomie

Jedná se o prevenci vzniku nemocí z povolání, a to především v oblasti páteře a horních končetin. Nemoc z povolání můžeme ve stručnosti charakterizovat jako postupné neúměrné zatěžování dané tělesné partie, která při dlouhodobém vykonávání vyústí až k trvalému onemocnění. V praxi dochází k těmto onemocněním hlavně v prostředí, kde jsou např. zaměstnanci nuceni vynakládat nadměrnou sílu, anebo se jedná o pozice s vnucenou polohou či vysokým počtem opakování jednoho pohybu v horizontu jedné směny. Na druhou stranu onemocnění není zapříčiněno pouze těmito profesionálními faktory, ale i faktory neprofesionální (zánětlivé, metabolické atd.) se podílejí na vzniku těchto onemocnění. Obecná znalost myoskeletární ergonomie je v praxi využívána především fyzioterapeuty, rehabilitačními lékaři a ergoterapeuty.

Participační (účastnická) ergonomie

Tento typ ergonomie je v dnešní době široce rozšířen. Jedná se totiž o princip, kdy se samotní zaměstnanci aktivně podílí na úpravě svého pracovního prostředí. Ve stručnosti, díky této ergonomii má každý zaměstnanec výhradní právo přidat svůj pohled na dané pracoviště, a

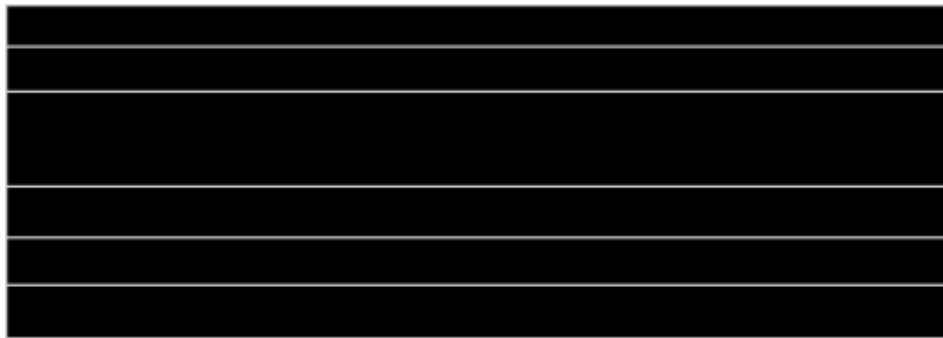
tím si zajistit takové uspořádání a realizaci nového pracoviště, které bude vyhovovat jeho potřebám jak fyziologicky, tak i psychicky. Zároveň se v této oblasti zaměstnanci učí pochopit rizikové faktory, které negativně ovlivňují jejich zdraví, a tím je tato skutečnost motivuje k neustálým ergonomickým úpravám pracovního místa a podmínek.

(Gilbertová, 2002, s. 15–17)

1.4 Metody ergonomické analýzy

Jak již bylo zmíněno v Kapitole 1, ergonomie je vědní disciplína, která zkoumá vztah mezi člověkem – prostředím – strojem. Cílem této disciplíny je vytvoření takového pracovního prostředí, ve kterém je minimalizována, nejlépe eliminována, možnost poškození zdraví zaměstnanců. Tento výstup je dosažen aplikováním správné ergonomické metody, která je zvolena na základě antropometrických, biomechanických a fyziologických parametrů zaměstnance. Při uplatňování z hlediska systémového přístupu bude také zásadní využít praktiky, které byly zvoleny na základě povahy zadaných cílů. Při implementaci a standardizaci ergonomických metod by mělo být hleděno zejména na tyto cíle viz Tabulka 1 na s. 19.

Tabulka 1: Cíle ergonomických metod
(vlastní zpracování dle předlohy, altaxo.cz, 2015)



Zavádění ergonomie a ergonomických metod je prospěšné nejen ve výrobním prostředí. Principy ergonomie lze uplatnit ve všech prostředích, kde je zatížené lidské zdraví a bezpečnost při práci. Mezi nejvíce používané a oblíbené ergonomické metody patří následující:

- Checklisty
- Dotazníky
- NIOSH
- RULA

➤ Monotonie

Nyní si nadefinujeme metody, které byly uplatněny v praktické části. První použitou metodou byl checklist.

Checklisty

Kontrolní listy neboli „Checklisty“ jsou ideálním prostředkem k hodnocení pracovních míst z ergonomického hlediska. V podstatě se celý checklist skládá z jednotlivých kritérií, které odpovídají legislativním opatřením (vyhlášky, normy, zákony...). Posléze jsou vybrána jednotlivá kritéria a jsou vložena do formy dotazníku, anebo lze využít již nadefinované základní checklisty. V momentě, kdy jsou zvolena všechna kritéria a jsou vložena do formy dotazníku, je tento dotazník podán pracovníkům k vyplnění. Na většinu těchto otázek lze odpovědět pouze dvěma způsoby. Pokud je hodnocení kladné, znamená to, že momentální řešení daného kritéria je adekvátní a nezpůsobuje újmu na zdraví. Když je odpověď záporná, je potřeba podívat se na dané kritérium do hloubky. Musíme definovat nedostatky a rychle je eliminovat. Ukázkou zpracovaného checklistu je možno vidět v Příloze P I.

(Gilbertová, 2002, s. 221; Hlávková a Vlášková, 2007, s. 8–9)

Dotazníkové šetření

Jak již bylo zmíněno u checklistů, finální podoba checklistu je formou dotazníku, kde zaměstnanci hodnotí jednotlivé otázky dle vlastní zkušenosti s danou problematikou. Obecným cílem dotazníku je zprostředkování detailnějšího pohledu na danou problematiku. V praxi se dotazníkové šetření využívá jako podpůrná či doplňující metoda k pozorování, protože dotazník odhaluje věci, které jsou lidskému oku při pozorování skryté.

1.5 Legislativa

V této kapitole jsou uvedeny zákony, ustanovení a nařízení vlády, které zabezpečují zdraví zaměstnanců při vykonávání pracovního úkonu (ČSN, ISO, EN atd.). Při výběru bylo zohledněno zaměření této práce, tudíž zde nebudou uvedeny např. zákony či nařízení, které se týkají minimálních požadavků a bezpečnosti při manipulaci s břemeny.

Výčet nejdůležitějších legislativních podkladů z hlediska ergonomie je uveden v těchto kategoriích:

- Úmluvy mezinárodní organizace práce (MOP)
- Směrnice EU

- Technické normy (ISO)
- Legislativa ČR v oblasti BOZP

(Ministerstvo práce a sociálních věcí, Úmluvy MOP, 4. 5. 2005)

I. Úmluvy mezinárodní organizace (MOP)

- Úmluva č. 148 – Pracovní prostředí (znečištění ovzduší, hluk a vibrace), přijata roku 1977, publikováno ve Sbírce zákonů (č. 444/1991 Sb.)
- Úmluva č. 155 – Bezpečnost práce a ochrana zdraví, přijata roku 1981, publikováno ve Sbírce zákonů (č. 20/1989 Sb.)
- Úmluva č. 42 – Odškodnění pracovníků (nemoci z povolání) - revidováno, přijato roku 1934, publikováno ve Sbírce zákonů (č. 438/1990 Sb.)

II. Směrnice EU

- Směrnice 89/391 – rámcová směrnice o BOZP
- Směrnice 89/654 – o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci
- Směrnice 90/270 – o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví po práci se zobrazovacími jednotkami

III. ISO normy

- TC 137 – ovzduší pracoviště
- TC 159 – ergonomie
- TC 199 – bezpečnost a zdraví

IV. Legislativa ČR v oblasti BOZP

- Zákon č. 262/2006 Sb. – zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

- Vyhláška č. 104/2012 Sb., o stanovení bližších požadavků na postup při posuzování a uznávání nemocí z povolání
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání
- Vyhláška č. 432/2003 Sb., která stanovuje podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

2 KAPACITY ČLOVĚKA

Všechny principy ergonomie byly vytvořeny na základě parametrů výkonové kapacity člověka. Souhrn těchto parametrů byl získán skrze oblasti medicíny např. fyziologie, antropologie, psychologie atd. Díky těmto znalostem byly postupem času stanoveny limity lidského organismu. V souvislosti s pracovními činnostmi a pracovním prostředím by neměly být tyto limity překročeny. Všechny parametry lze klasifikovat do dvou skupin:

- Fyzikální parametry (rozměrové, pohybové, somatické...)
- Smyslové parametry (počítky a vjemy, zrak, sluch...)

2.1 Fyzikální parametry člověka

Stanovují se na základě antropocentrického přístupu, který vychází z fyzických a psychologických možností člověka. Např. při uspořádání pracoviště z hlediska ergonomie se v první řadě dbá na dostatek prostoru pro pohyb rukou, pro kolena atd. Všechny tyto principy jsou vytvořeny na základě fyzických parametrů. (Chundela, 2013, s. 27; Malý, 2010, s. 62)

2.1.1 Rozměrové parametry

Obsahují základní hodnoty tělesných rozměrů. Všechny tyto hodnoty jsou průměrné s tím, že je zde brán ohled i na lidi s menší nebo větší postavou, díky tzv. percentilu. Např. 95 % percentil znázorňuje hodnotu, pod kterou se rozměrově vejde 95 % populace, a pouze zbylá procenta jsou vyšší. (Chundela, 2013, s. 27)

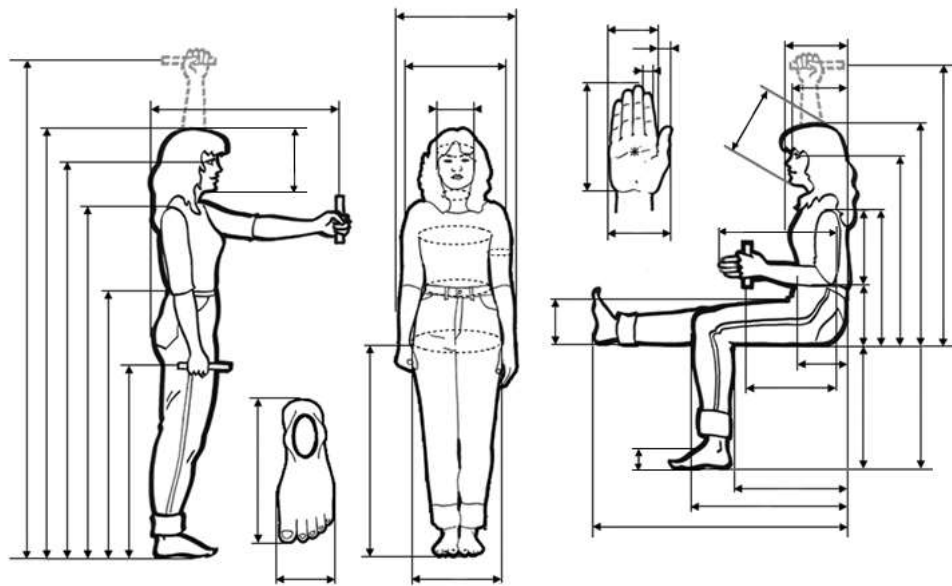
2.1.2 Pohybové parametry

Tyto parametry jsou v ergonomii jedny z nejdůležitějších. Hodnotí totiž pohyblivost jednotlivých míst (např. kolena, lokty, krk...). Jednotlivé pohyby se v praxi označují latinským názvoslovím. Mezi ty nejběžnější a nejdůležitější pohyby patří tyto dva:

- Flexe – ohýbání, zmenšení úhlu mezi dvěma částmi těla (přitáhnutí paže k ramenu)
- Extense – napřimování, opak flexe (promnutí paže v lokti)

Lidské tělo je velice komplexní stroj, který nabízí i jiné pohyby. Za zmínku určitě stojí:

- Rotace – otáčení kolem vlastní osy
- Abdukce – odtažení části těla od osy souměrnosti
- Addukce – přitažení (opak abdukce)



Obrázek 3: Rozměrové oblasti člověka (n-i-s.cz, 2013)

2.1.3 Somatické parametry

Jinými slovy se tyto parametry zabývají hmotností člověka. Na celkovou hmotnost člověka je kladen důraz především při výběru sedaček. Obecně hmotnost člověka ovlivňuje volbu nábytku určeného pro sed či leh. Pro výpočet optimální hmotnosti lze využít několik principů, nejznámějším z nich je tzv. Brocův vzorec, který znázorňuje mezní hmotnost ze vztahu

$$H = (V - 100) * (0,9 / 0,95) \quad (1)$$

přičemž

H = hmotnost těla v kg,

V= výška těla v cm.

Procentuální vyjádření hmotnosti jednotlivých částí těla je uvedeno v Tabulce 2 na s. 25.

Tabulka 2: Podíl hmotnosti v %
(vlastní zpracování dle Chundela, 2013, str. 29)

Část těla	Podíl celkové hmotnosti v %	
	jednotlivě	celkem
Hlava a krk	8	8
Horní část trupu	22	22
Dolní část trupu	19	19
Nadloktí	3,5	7
Předloktí	2,5	5
Ruka	1	2
Stehno	11	22
Holeň	5,5	11
Noha	2	4
Celé tělo		100

2.1.4 Energetické parametry

Člověk jako žijící organismus se vyznačuje tím, že ke svému přežití potřebuje energii. Energie se do těla dostává přes potravu, která se posléze chemickými pochody (metabolismus) přemění na tělu potřebné látky. Tělo spotřebovává energii, aby udrželo tělesnou teplotu, k činnosti orgánů a samozřejmě také k práci. Základní energetická bilance vypadá takto:

$$E_S = E_V \quad (2)$$

E_S = spotřebovaná energie

E_V = vydaná energie.

V případě, že dojde k porušení rovnováhy např. $E_V > E_S$, člověk hubne, v opačném případě dochází k tloušťnutí.

2.2 Smyslové parametry člověka

Oproti fyzikálním parametrům, které jsou uvedeny v podkapitole 2.1, se smyslové parametry zabývají především lidskými smysly, jako jsou: zrak, čich, sluch atd., ale také zde můžeme najít vnímání teploty, bolesti a tlaku. Následující parametry byly zvoleny dle zaměření celé práce.

2.2.1 Psychická kapacita

Malý (2010, str. 83) definuje psychickou činnost jako schopnost člověka vykonávat určitý typ práce za předpokladu aktivace psychických funkcí. Psychická kapacita je komplexní pojem, ve kterém hraje hlavní roli souhra mezi jednotlivými mentálními schopnostmi. Do těchto schopností lze zařadit např. myšlení, paměť, představivost apod. V praxi je velice obtížné stanovit psychickou kapacitu, protože využitelnost a propojenost jednotlivých schopností se liší na základě složitosti dané úlohy. Kvůli tomuto hledisku byly stanoveny dva extrémy, které by neměly být nikdy překročeny.

- Úplná pasivita mentální činnosti
- Překročení kapacity mentální výkonnosti

Oba tyto extrémy mají negativní dopad na zdraví člověka, mohou způsobit snížení, ba i chybovost výkonu. Psychická kapacita je u každého člověka jiná a rozdíly jsou značné. Ale stejně tak jako fyzikální parametry člověka v podkapitole 2.1, tak i psychické kapacity jsou závislé na subjektivních a objektivních prvcích (např. motivace, uvědomění, seberealizace...).

Meisterův dotazník psychické zátěže

Meisterův dotazník se řadí mezi jednu z nejlepších a nejčastěji používaných metod pro analýzu a zhodnocení vlivů pracovního úkonu na psychiku pracovníka. Dotazník, jenž je uveden v Příloze P I, obsahuje 10 otázek. Každá otázka popisuje stav, který může nastat při vykonávání práce. Respondenti hodnotí jednotlivé otázky dle 5stupňové škály, kterou můžete vidět níže:

- 5 = *ano, plně souhlasím*
- 4 = *spíše ano*
- 3 = *někdy ano, někdy ne*
- 2 = *spíše ne*
- 1 = *ne, vůbec nesouhlasím*

Vyhodnocení dotazníku může být zaměřeno jak na skupiny, tak jednotlivce s tím, že dále je možné hodnocení dle faktorů, nebo jednotlivých otázek. Tím, že je moje práce situována v administrativním open office prostředí, rozhodl jsem se dotazník vyhodnotit jako skupinový, a dále bude posuzován dle faktorů v praktické části. Obecné vyhodnocení dotazníku je následovné. Ihned poté, co jsou všechny dotazníky vyplněné, dochází k výpočtu hodnoty

mediánu všech odpovědí u každé z 10 otázek. Výsledná hodnota se posléze porovnává s tzv. kritickou hodnotou mediánu, kterou určil sám Meister. V momentě, kdy je výsledná hodnota mediánu rovna nebo je vyšší než kritická hodnota, znamená to, že v dané oblasti jsou zaměstnanci vystaveni nepřiměřené psychické zátěži. Pro bližší specifikaci problému lze dotazník vyhodnotit i na základě faktorů. V Tabulce 3 na s. 27 jsou již zakomponovány výsledky zaměstnanců s kritickou hodnotou a rozčleněním do faktorů.

Tabulka 3: Meisterův dotazník psychické zátěže (vlastní zpracování)

	Otázka č.	Altech (pracovníci)	Kritická hodnota dle Meistera	Začlenění do faktoru
1	Časová tíseň	3	3	I.
2	Malé uspokojení	2	2,5	II.
3	Vysoká odpovědnost	3	3	I.
4	Otupující práce	2	2,5	II.
5	Problémy/konflikty	2	2,5	I.
6	Monotonie	2	2,5	II.
7	Nervozita	2	3	III.
8	Přesycení	2	3	III.
9	Únava	2	3	III.
10	Dlouhodobá výkonost	2	2,5	III.

Jak je možné vidět v Tabulce 3, jednotlivé otázky jsou rozděleny do tří faktorů, tyto faktory lze specifikovat jako:

- I. Přetížení*
- II. Monotonie*
- III. Nespecifický faktor*

V Tabulce 4 na s.28, se nachází aritmetické průměry (\bar{x}), směrodatná odchylka (s. d.) a kritická hodnota (K). Všechny tyto údaje jsou rozděleny ještě podle pohlaví. Stejně jako při vyhodnocení dle otázek, i zde naše závěry odvíjíme dle kritické hodnoty. Při překročení kritické hodnoty dochází k indikaci nepřiměřené zátěže, která ohrožuje pracovníkovo zdraví.

Tabulka 4: Hodnocení dle faktorů (vlastní zpracování)

č.	Název faktoru	ŽENY			MUŽI		
		\bar{x}	s. d.	K	\bar{x}	s. d.	K
I.	Přetížení	8,4	3,2	10	10,6	3	12
II.	Monotomie	7,6	3	9	6,4	3,2	8
III.	Nespecifický faktor	11,7	4,4	14	10,3	4,1	12
HS	Hrubé skóre	25	8,1	29	22,9	6,4	26

Nyní k principu výpočtu. Hodnota faktoru bude získána na základě součtu mediánů jednotlivých otázek v daném faktoru. Např. při výpočtu Faktoru I budou sečteny mediány otázek č. 1, 3 a 5. Poté, co se vypočítají všechny tři faktory, může nastat jeden ze tří případů, a to:

- *Faktor I. je o dva body vyšší než faktor II.*
- *Faktor I. je o dva body menší než faktor II.*
- *Rozdíl mezi faktory I. a II. je menší než dva body.*

Každý z těchto případů má svou unikátní tabulku dle Meistera. Celkové hodnocení se tedy provádí na základě případu a posléze dle tabulkových hodnot. Tabulka 5 na s. 28 představuje případ č.1 a dle tabulkových hodnot je posléze rozhodnuto o jakou zátěž či tendenci se jedná.

Tabulka 5: Příklad č.1: Faktor I. je o dva body vyšší než faktor II.
(vlastní zpracování)

Součet faktorů I. + II.	Stupeň	Tendence
7 až 19	1	-
20 až 24	2	k přetížení
25 až 35	3	k přetížení

2.2.2 Zraková kapacita

Lidské oko je receptor, skrze nějž můžeme vnímat elektromagnetické vlny určité délky. Obecnou kapacitu zraku definuje několik funkcí např. zraková ostrost, barvocit, hloubkové vidění a adaptace. Lidé dokáží rozlišit až 150 barev podle Chundely (2013, s. 35) v rozmezí od 360 do 700 milimikronů. Avšak Malý (2010, s. 84) tvrdí, že spodní hranice vnímání je poněkud vyšší, a proto uvádí číslo 400. Každá barva, kterou lidské oko dokáže vnímat, existuje objektivně jenom ve své vlnové délce. Podle vlnové délky se barevné spektrum řadí za sebou takto: infračervená, červená, žlutá, zelená, modrozelená, modrá, fialová, ultrafialová. Toto spektrum lze zachytit naráz při lomu světla, nebo z duhy. Doba adaptace oka je přímo závislá na intenzitě světla. Pokud se nacházíme v otevřené místnosti při umělém osvětlení k adaptaci, tj. schopnost přizpůsobit se, dojde i během několika minut.

Dotazník zrakových potíží

Se zrakovou kapacitou se pojí i dotazník zrakových potíží, který je v této práci využit. Byl vybrán na základě pracovní činnosti, kterou zaměstnanci vykonávají dnes a denně v průběhu pracovní směny. Tento typ dotazníku se vyhodnocuje skupinově anebo individuálně. Tím, že se celá práce pohybuje v open office prostředí, bude tento dotazník vyhodnocen v praktické části skupinově. Nyní k principu celého dotazníku. Hodnota, podle které se bude vyhodnocovat, zda dochází k zvýšené zrakové zátěži, bude získána aritmetickým průměrem všech odpovědí u dané otázky, která bude posléze porovnána s předem nadefinovanou kritickou hodnotou. Tam, kde bude naměřená hodnota vyšší, dochází ke zvýšené zrakové zátěži, která musí být řešena z hlediska dlouhodobého zdraví zaměstnanců. Příznaky způsobené vyšší zrakovou zátěží lze rozdělit na:

- **okulární**, spojené se zrakovým orgánem (*tlak v očích, pálení, slzení, dráždění...*)
- **vizuální**, spojené se změnami ve vnímání (*mžitky před očima, rozmazané vidění...*)
- **nespecifické**, související s psychickou pohodou (*bolest hlavy kvůli zrakové námaze, celkový pocit malátnosti či slabosti, potřeba přerušit činnost a podívat se do volného prostoru*)

Jednotlivé otázky dotazníku (viz Příloha P II) budou hodnoceny zaměstnanci jak při výkonu práce v průběhu směny, tak i po jejím ukončení. Důvodem tohoto postupu je schopnost odhalení přetrvávajících potíží, což je ukazatelem chronicity potíží.

(khshk.cz, 2019; zdenka-zidkova-psvz.webnode.cz, 2013)

2.2.3 Sluchová kapacita

Podnětem pro sluch jsou stejně jako u zraku vlny, ale tentokrát to nejsou elektromagnetické, nýbrž zvukové vlny. Zvukové vlny se dají definovat jako podélné chvění částic, které se šíří vzduchem (prostředím) od zdroje chvějícího se tělesa. Na tomto principu vlastní člověk schopnost diferencovat jednotlivé zvuky s ohledem na jejich kmitočet a časem nutným pro zpracování daného zvuku. Tyto zvuky se nám posléze jeví jako tóny, šumy a hřmoty. Obecně u zvuku rozlišujeme:

- **Sílu** – *intenzita neboli velikost kmitu, která závisí na amplitudě*
- **Výška** – *je definována frekvencí, kmitočtem*
- **Barva** – *to jsou jednotlivé vlastnosti, které rozlišují zvuk např. hraní na kytaru versus na piano. Barva závisí na tvaru sinusovky*

Člověk dokáže vnímat zvuky v kmitočtovém rozsahu od 16 000 do 20 000 kmitů za sekundu. Existuje také horní mez snesitelnosti zvuku po krátkou dobu, která je 130dB. Dalším parametrem u sluchu je srozumitelnost řeči. Srozumitelnost se odvíjí od celkového hluku v pozadí. Kupříkladu: je-li intenzita hluku v pozadí do 60dB, lze komunikovat normální intenzitou hlasu, ale pokud se hluk přiblíží k hranici 110dB, je dorozumění zcela nemožné. Při procesu stárnutí člověka dochází ke zhoršení schopnosti vnímání zvuku, tento princip působí i na zrakovou schopnost člověka viz 2.2.2 Zraková kapacita.

(Malý, 2010, s. 83; Chundela, 2013, s. 35–36; Gilbertová, 2002, s. 34–35)

2.3 Kategorizace práce

Rozděluje jednotlivé práce do čtyř kategorií. Každá kategorie vyjadřuje pravděpodobnost a závažnost vzniku zdravotních problémů při dlouhodobém vykonávání určité práce.

- **Kategorie 1** – *minimální až žádný dopad na zdraví*
- **Kategorie 2** – *u jedinců s větší schopností k vnímání hrozí vznik zdravotních problémů*
- **Kategorie 3** – *Výskyt zdravotních problémů u všech jedinců*
- **Kategorie 4** – *Nejhorší možné riziko pro zdraví člověka*

Celkovým účelem této kategorizace je získání objektivního pohledu a potřebných srovnatelných podkladů k určení rizikových prací. Kategorizace práce jde ruku v ruce se mzdovým a výkonnostním systémem z hlediska ocenění pracovníků při výkonu nadměrně těžké práce.

Samozřejmostí je povinnost každého zaměstnance využívat osobní ochranné pomůcky. Kategorie 4 není definována pro pracovní polohu, zrakovou zátěž, psychickou zátěž a zátěž chladem. Obecná kritéria, faktory a limity pro zařazení jednotlivých prací do kategorií stanovuje vyhláška č. 432/2003 Sb., viz podkapitola 1.4. Hodnocení každé práce se skládá ze 13 faktorů, pro každý jeden faktor musí být uvedena evidence, v níž jsou zapsány naměřené hodnoty a jejich proměny v průběhu času (mezi směnami). Jednotlivé faktory jsou uvedené v podkapitole 2.3.1. Do kategorií nařízených vyhláškou se nezařazují práce prováděné na pracovištích staveb, které jsou ve zkušebním provozu a jejich činnost není delší než jeden rok.

(Malý, 2010, s. 85; Málek, 2014, s. 242–244)

2.3.1 Hodnotící faktory

Zde je uveden výtah jednotlivých faktorů, u kterých se zjišťují hodnoty:

- Prach
- Chemické látky
- Hluk
- Vibrace
- Neionizující záře
- Fyzická zátěž
 - Dynamika velkých svalových skupin (široký sval zádový)
 - Malé svalové skupin
 - Manipulace s břemeny
- Poloha
- Zátěže:
 - Tepelné
 - Chladové
 - Zrakové
 - Psychické
- Biologické činitele
- Zvýšení tlaku vzduchu

(Málek, 2014, s. 243–244; bezpečnostprace.info, 2013)

3 PRACOVNÍ SYSTÉM

Dle Gilbertové (2002, s. 19) lze pracovní systém definovat jako prostředí, ve kterém mezi sebou kooperují lidé, nástroje a pracovní zařízení. V rámci pracovního procesu osoby vykonávají určitý pracovní úkol na určitém pracovním místě a v určitém prostředí.

Malý (2010, s. 203–204) definuje pracovní systém dle normy ČSN EN ISO 6385 (833510) v tomto znění: „*Pracovním systémem se rozumí systém skládající se z osoby (osob) a pracovního zařízení, jejichž součinností v rámci pracovního procesu je plněn určitý pracovní úkol v daném pracovním prostředí a za okolností, určených pracovním úkolem.*“ Ve stručnosti je zde popsán systém člověk – stroj – prostředí. Z hlediska vzájemných interakcí uvnitř systému, lze rozlišit dva směry působení. Zaprvé, jak na člověka působí pracovní prostředí, proces a zařízení a zadruhé, jak člověk dokáže využít své kapacity (fyzické, senzorycké...) při práci.

V následujících podkapitolách budou literárně ohraničeny pojmy, které se přímo týkají administrativy:

- Pracovní prostředí
- Pracovní polohy
- Pracovní plocha
- Rizikové faktory

(Gilbertová, 2002, s. 19; Arezes, 2016, s. 4 – 7)

3.1 Pracovní prostředí

Podle Malého (2010, s. 203) je pracovní prostředí tvořeno: *fyzikální, chemickou, biologickou, fyziologickou a socioekonomickou složkou, která působí na pracující osobu.* Z hlediska zdraví zaměstnanců existují tzv. hygienické limity, které jsou základním nástrojem hodnocení pracovního prostředí. Při porovnání rizikového faktoru s naměřenou hygienickou hodnotou získáváme obraz o tom, zda např. prašnost v prostředí negativně neovlivňuje zdraví dýchacích cest pracující osoby.

Pracovní prostředí je vnímáno jako subsystém pracovního systému stejně jako pracovní poloha či zařízení. Toto prostředí lze blíže definovat jako soubor jednotlivých faktorů, které mohou, nebo dokonce působí na člověka. Faktory jsou fyzikální (vibrace, osvětlení, klima apod.), sociální, hygienické a bezpečnostní (ochranné pomůcky a vybavení). Následující

podkapitoly se budou zabývat osvětlením, hlukem a mikroklimatickými podmínkami. Tyto prvky mají totiž nejvyšší dopad na člověka při výkonu administrativního úkolu.

(Chundela, 2013, s. 81)

Administrativní prostředí

Administrativním prostředím se označují tzv. kancelářské místnosti. Jsou to ty místnosti ve firmě, kde dochází ke kontrole a vedení jednotlivých zaměstnanců tak, aby byly dosaženy společné záměry či cíle. Obecné řízení v sobě obsahuje prvky jako koordinace, aktivace a integrace různých organizačních složek. Ve stručnosti by se celá administrativa dala definovat jako umění dělat konkrétní věci správně, prostřednictvím lidí (zaměstnanců) skrz organizované skupiny.

(keydifferences.com, 2019)

3.1.1 Osvětlení

Pokud se bavíme o práci v administrativě, jednou ze základních podmínek kvalitního výkonu je adekvátní osvětlení. Celosvětové průzkumy ukazují, že člověk vnímá 80–85 % informací zrakem. Správným výběrem osvětlení můžeme člověku nejenom ochránit jeho zrak před zraněním a psychickou nepohodou, ale zároveň kvalitou, správnou intenzitou a čistotou zvyšujeme výkon člověka při práci. U osvětlení rozlišujeme 3 typy:

- denní (přirozené)
- umělé
- sdružené (kombinace obou)

Největší výhodou denního osvětlení je, že zdroj (slunce) svítí přes den zadarmo a zároveň se nachází ve spektru, které je pro lidské oko nejpřirozenější. Umělé osvětlení lze definovat jako zdroj světla, které bylo vytvořeno člověkem, aby svítilo v přesně tu chvíli, kdy ho uživatel potřebuje. V praxi se nejběžněji kombinuje denní s umělým světlem tak, že v momentě, kdy nastane pokles intenzity denního světla pod stanovenou hranici, automaticky dojde k zapnutí umělého světla. Nyní k intenzitě osvětlení. Intenzita osvětlení se měří v luxech (lx) a má vysoký dopad na zdraví zrak člověka. Hodnota intenzity světla je určována především druhem a jemností vykonávané práce. Dle typu práce viz Tabulka 6 na s. 34 je určen požadavek na osvětlení i s limitními hodnotami viz Tabulka 7, s. 34. (Dandová Eva, 2008, s. 72; Chundela, 2013, s. 81–84)

Tabulka 7: Třídy prací, ohledy na potřebné osvětlení
(vlastní zpracování dle Chundela, 2013, s. 83)

Třída	Požadavky na osvětlení	Osvětlení (lx)
1	mimořádné	nad 5000
2	velmi vysoké	2000 až 5000
3	vysoké	600 až 2000
4	průměrné	250 až 600
5	malé	100 až 250
6	velmi malé	25 až 100

Tabulka 6: Požadavky dle prací
(vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2013, str. 83)

				velmi vysoké	

3.1.2 Hluk a vibrace

Hlukem se označuje jakýkoliv zvuk, který je pro člověka nepříjemný, rušivý, nebo dokonce i škodlivý. V České republice se s hlukem na pracovišti potýká zhruba 260 000 zaměstnanců. Vibracím je vystaveno 7000 zaměstnanců. Před nadměrným hlukem se musí člověk dostatečně chránit, protože pokud je vystaven nadměrné hladině hluku dlouhodobě, dochází k trvalému poškození sluchu. Hluk vzniká jako vedlejší produkt lidské činnosti a zároveň doprovází většinu strojů při práci. V řadě průmyslových oborů (např. strojírenství, hutnictví, hornictví) je výskyt hluku ze strojů na denní bázi. Problematika hluku a vibrací na pracovišti je řešena nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Toto nařízení se nevztahuje na sousedský hluk, na hluk a vibrace záchranných a likvidačních prací, jakož i bezpečnostních a vojenských akcí. Hygienický limit pro osmihodinovou pracovní dobu ustáleného a proměnného hluku při práci je stanoven na 85 dB. V případě, že na pracovišti je vykonávána duševní práce, která je náročná na soustředění a pozornost, hygienický limit je poněkud nižší, a to rovných 50 dB. Kromě ustáleného a proměnného

hluku stanovuje nařízení vlády hygienické limity i pro impulsní hluk, vysokofrekvenční hluk, ultrazvuk, infrazvuk a nízkofrekvenční hluk. Dále v sobě nařízení obsahuje poskytnutí osobních ochranných pracovních prostředků k ochraně sluchu účinných v dané oblasti hluku. Druhou oblastí, kterou nařízení vlády upravuje, jsou vibrace na pracovišti. Stejně jako u hluku, tak i zde jsou expoziční limity, které nesmí být překročeny. Hodnocení a měření vibrací by mělo být prováděné pravidelně a vždy v případě úpravy podmínek práce. Hluk na pracovišti lze hodnotit především podle níže uvedených kritérií:

- Hlasitost (intenzita)
- Výška
- Barva
- Časový průběh
- Rytmičnost
- Umístění zdroje
- Vztah k hluku

V Tabulce 8, s. 35 lze vidět stručnou charakteristiku decibelového pásma, díky tomuto pásmu se dá určit, zda je sluch zaměstnanců ohrožen při výkonu práce

Tabulka 8: Kategorizace hluku

(vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2013, s. 95)

Intenzita hluku (dB)	Charakteristika pásma
kolem 0	bezzvukovost, která je v přírodě těžko dosažitelná. Na člověka působí nepříznivě
do 30	přírodní prostředí, normální běžně vyskytující se hluk (pohyby osob/zvířat, déšť, vítr...)
30 - 65	relativní hluk, jeho vliv na člověka je odvozen od subjektivního pohledu jedince. Dlouhodobě rušivý při psychických činnostech
65 - 80	od této hranice je hluk absolutní, který je škodlivý bez ohledu na individuální postoj člověka. Působí nervové podráždění, snižuje kvalitu práce
80 - 95	působí nepříznivě na sluchové orgány, při dlouhodobé expozici, způsobuje hluchnutí.
95 - 110	je třeba používat osobní ochranné prostředky, způsobuje bolesti hlavy, zvyšuje únavu
110 - 130	vnímání začíná vzbuzovat bolest, je nutné nosit protihlukové přilby, poškozuje sluch
130 - 150	rychlé poškození sluchu, vznik závratí a prudkých bolestí
nad 150	způsobuje okamžité ohluchnutí, při vyšších intenzitách a u slabších jedinců smrt.

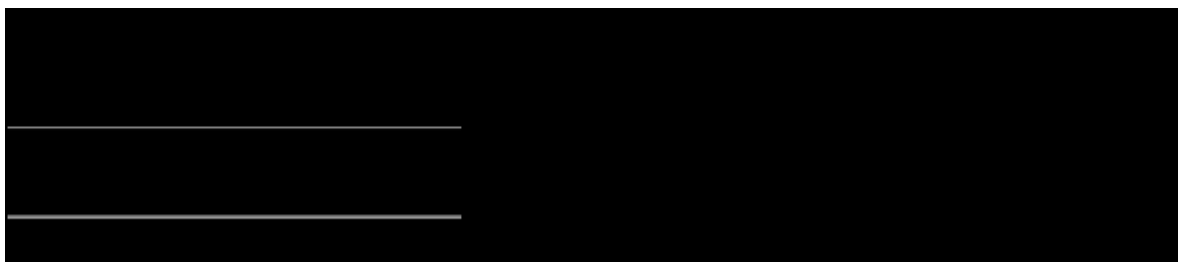
Při nedodržení stanovených zásad o ochraně zdraví před hlukem a vibracemi může společnost být v souladu s ustanovením § 92g zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uložena pokuta až ve výši 3 000 000 Kč.

(Neugebauer, 2016, s. 161; Malý, 2010, s. 69–70; Dandová, 2008, s. 72–73; Chundela, 2013, s. 93–95)

3.1.3 Mikroklimatické podmínky

Dalším základním faktorem, který má přímý vliv jak na pohodu zaměstnanců, tak na jejich zdraví, jsou klimatické podmínky. Do těchto podmínek patří parametry teploty a vlhkosti vzduchu. Vliv těchto parametrů na výkon člověka je prokazatelný a velmi významný, zároveň oproti hluku a vibracím lze klimatické podmínky hodnotit pouze dohromady, protože tvoří vzájemně propojený subsystém. Proto je důležité, aby klimatické podmínky na pracovišti byly adekvátní k dané práci, popřípadě aby odpovídaly charakteru pracovního prostoru. Pokud ovšem nastane situace, že v místnosti je nepříznivé klima, nastanou tyto situace. Nejprve dojde k narušení pracovní pohody, později dojde ke snížení produktivity a na závěr může být ohroženo zdraví člověka (nemoci, úrazy). Teplota prostředí by měla odpovídat tepelné bilanci lidského těla. U zdravého člověka se teplota pohybuje v rozmezí 36 – 37 °C. Tato teplota vzniká metabolickými pochody a při jakékoliv činnosti tělesná teplota stoupá. Což znamená, že pokud chceme zajistit pracovní pohodu na pracovišti je potřeba přebytečné teplo odvést. V případě administrativy by teplota klidného vzduchu měla být 20 °C (± 1 °C), viz Tabulka 9 na s. 36. Pro porovnání je v tabulce také uvedena teplota vzduchu při výkonu těžké práce.

Tabulka 9: Spotřeba energie a doporučená teplota při práci
(vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2013, s. 103)



3.2 Pracovní polohy

Mezi nejdůležitější kritéria ergonomického hodnocení určitě patří postavení těla při dané práci čili pracovní poloha. V principu nás zajímá postavení hlavy, krku, trupu, horních a dolních končetin v trojrozměrném prostředí. Pracovní polohu zajišťuje tělo skrze CNS (centrální nervová soustava), kdy složitý systém reflexů pracuje s jednotlivými svaly tak, aby zaujaly požadovanou pozici.

Dle Gilbertové (2002, s. 103) lze pracovní polohu rozdělit na dvě:

- Základní pracovní poloha – jedná se o polohu, ve které se nachází zaměstnanec většinu svého pracovního času.
- Vedlejší pracovní poloha – poloha, která je zaměstnancem zaujata pouze ve výjimečných případech a trvá kratší časový úsek např. úprava formy při slévání.

V praxi se lze nejvíce setkat se dvěma polohami, sed a stoj. Z dlouhodobého hlediska zdraví zaměstnanců je optimální tyto dvě polohy střídat v průběhu směny. Jednotlivé výhody sedu a práci ve stoje lze vidět níže v Tabulce 10 na s. 37.

Tabulka 10: Výhody sedu/stoje při práci
(vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2005, s. 51)

3.2.1 Práce v sedu

V dnešní době je čím dál tím víc v oblibě práce vsedě. Je to příjemnější, méně namáhavé a člověk se cítí i méně unavený. Bohužel toto jsou pouhé začátky. Z dlouhodobého hlediska se práce v sedu pojí s ischemickou chorobou srdeční, obezitou, cukrovkou, hemeroidy apod. Dokonce existují i případy, kdy člověk onemocněl hypokinezi, což se dá definovat jako nedostatek pohybu. Celosvětové průzkumy ukázaly, že ve vyspělých zemích sedí u práce až dvě třetiny zaměstnanců a člověk stráví sezením v kanceláři za celý svůj život 80 000 hodin.

Mezi nejčastější onemocnění lidského aparátu patří především výhřez mezi-obratlové ploténky a karpální tunel. Tato onemocnění vznikají na základě negativních důsledků sezení. Například jeden výsledek epidemiologických studií ukázal, že lidé, kteří sedí více než polovinu své pracovní doby po dobu nejméně pěti let, měli o 50–60 % zvýšené riziko výskytu vyhřezlých bederních plotének. I přes všechny tyto studie, onemocnění a fakta je práce v sedu upřednostňována před tou ve stoji. Výhody sedu jsou uvedeny v Tabulce 10. Z hlediska technického pokroku je potřeba dbát a hledat metody a prostředky ke snížení rizika vzniku zdravotního poškození zaměstnanců. Kupříkladu prevence zdraví páteře při práci vsedě je zajištěna ergonomickou židlí, nastavitelným pracovním stolem, ale také sem patří rehabilitační přístupy. Velice populární metodou jsou různé nácviky správného sezení.

V posledních dekadách spousta nábytkářských firem zaměřila svoji pozornost na výrobu a design kancelářských židlí, které se dají přizpůsobit uživateli, a tím eliminují možnost vzniku onemocnění. Na Obrázku 4, který je uvedený níže, lze vidět špatné postavení těla vsedě u počítače, což vede ke vzniku závažných onemocnění a ublížení na zdraví.



Obrázek 4: Špatné držení těla při sezení
(kancelarskezidle.com, 2005)

Pro správné pochopení toho, jak by měl člověk sedět, se musíme podívat do zdravotnictví na anatomii člověka se zaměřením na jeho páteř. V momentě, kdy se člověk posadí, pánev se sklápí dozadu a mění se úhel kyčelního kloubu ze 180° (stoj) na 90°. V oblasti hrudní páteře se páteř zakulacuje (kulatá záda) a krční páteř se zároveň předsouvá dopředu. Důležité je také zmínit to, že neexistuje jeden způsob sezení. Pokud se bavíme o sezení na kancelářské židli, rozlišujeme základní tři typy:

- **Přední sezení**
- **Střední sezení**
- **Zadní sezení**

Příklad nesprávného sezení lze vidět na Obrázku 5. První sed jasně ukazuje, jak je závislá manipulační plocha na výšce sedadla. Uživatelka si nemůže opřít lokty o stůl tak, aby je měla minimálně v rovině se zápěstími, nejlepší pozice je v momentě, kdy jsou lokty lehce nad úrovní zápěstí. Druhé nesprávné sezení poukazuje na výšku opěry zad a dlouhou sedací plochu, při které je tělo v mírném náklonu dozadu. Poslední sed se vyznačuje nízkou manipulační plochou, než je výška uživatelky, sedačka je situována daleko od manipulační plochy, a tím pádem má uživatelka tendenci „zakulatit“ svá záda, což je z hlediska ergonomie nepřijatelné a ohrožující zdraví.

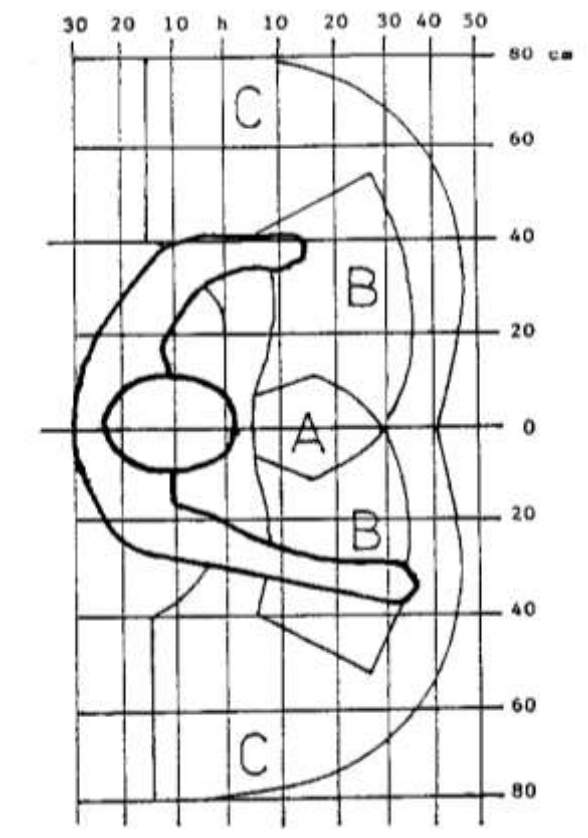
(Salvendy, 2012, s. 601–605; Bridger, 2009, s. 124–126; Gilbertová, 2002, s. 121–128)



Obrázek 5: Ukázky nesprávného sezení (Gilbertová, 2002, s. 128)

3.3 Pracovní plocha

Jeden z faktorů, který ovlivňuje člověka při sezení je velikost a výška manipulační plochy. Když bude pracovní plocha fixní a nebude u ní možné nastavení, vždy bude muset člověk zaujmout takovou polohu, která je negativní pro jeho zdraví. Doporučená výška pracovní plochy je stanovena nejlépe v rozmezí od 3 do 5 cm nad výškou lokte. Příliš vysoká pracovní plocha zatěžuje horní končetiny a ramenní pletenec, naopak nízká pracovní plocha nutí člověka zakulatit záda, a tím si poškozujeme bederní páteř. Dalším důležitým faktorem, na který je třeba hledět, je dosah horních končetin na manipulační ploše. Na Obrázku 6 lze vidět rozdělení stolu na zóny. Ty, které jsou situované před uživatelem, jsou pro práci nejlepší, protože jsou tzv. na dosah.



Obrázek 6: Dosah horních končetin na pracovní plochu

(noveaspi.cz, 2019)

Dále by pracovní plocha měla nabídnout zaměstnanci dostatečný prostor pro dolní končetiny. Mezi obecné vlastnosti plochy patří špatná vodivost tepla, povrch by neměl být lesklý, aby neoslňoval, deska by měla být snadná na údržbu a přední strana by měla být zaoblená. V níže uvedené Tabulce 11 na s. 41, lze vidět souhrn kritérií, které by měly být splněny při výběru pracovní plochy a sedačky. (Gilbertová, 2002, s. 19, 23; Malý, 2010, s. 200)

Tabulka 11: Kritéria pro výběr kvalitního zařízení (vlastní zpracování)

Kritéria	
Sedačka	Pracovní plocha
<i>výškově nastavitelná</i>	<i>výšková nastavitelnost</i>
<i>měla by být robustní</i>	<i>bez lesklého či kluzkého povrchu</i>
<i>nastavitelná bederní opěra</i>	<i>dostatečně rozměrný dle druhu práce</i>
<i>min. rozměry sedáku 40 x 40 + přední hrana zaoblená</i>	<i>dostačující prostor pro nohy</i>
<i>nastavitelný sklon sedáku</i>	<i>zaoblená přední hrana</i>
<i>loketní opěrky by měli odpovídat práci a rozměrům člověka</i>	
<i>čalounění musí být prodyšné a elastické</i>	

3.4 Práce s počítačem

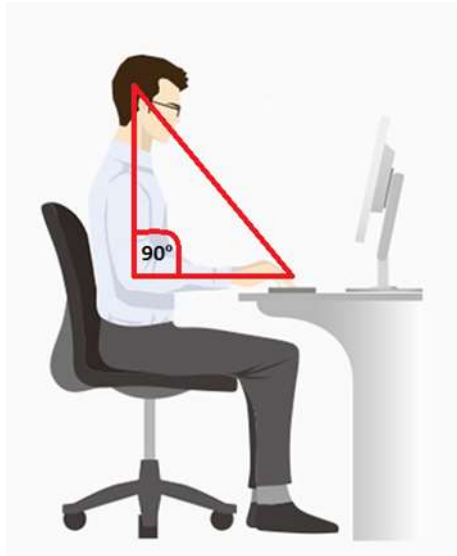
V předešlých kapitolách byly definovány pracovní polohy a plochy. Tím, že zaměstnanci kreslí technické výkresy na počítači převážnou dobu své osmihodinové směny, rozhodl jsem se zde blíže specifikovat jednotlivé prvky, které přímo souvisí s prací s počítačem. Jak již bylo zmíněno v Podkapitole 3.2 onemocnění jako bolest zad, karpální tunel, zraková únava apod. vznikají často jenom kvůli špatnému uspořádání, vybavení a umístění pracoviště. Uplatnění ergonomických principů může značně zmírnit či eliminovat zmíněné problémy a zároveň zajistí pracovní komfort a výkon. Následujících pět kritérií zlepšuje podmínky při sezení.

1. Umístění pracoviště

V případě, že se aktivně podílíte na uspořádání svého pracoviště v kanceláři, hledejte takové místo, kde nevznikají reflexy světelných zdrojů. Může se jednat o okna či svítidla, která při odrazech světla poškozují zrak.

2. Pracovní plocha

V dnešní době by měl každý kancelářský stůl nabídnout výškově nastavitelné ovládání tak, aby se stůl jednoduše uzpůsobil jednotlivým rozměrům zaměstnanců. Pokud však výška pracovní desky nelze nastavit, měla by být nejlépe 72 cm nad podlahou. Pro ženy menšího vzrůstu o několik cm méně. Pokud stůl lze výškově nastavit, měla by být optimální výška totožná s výškou loktů. Při pohledu z profilu by tělo, lokty a stůl měly vytvářet pravoúhlý trojúhelník (90°) viz Obrázek 7.



Obrázek 7: Správná pozice těla, loktů a stolu
(vlastní zpracování dle předlohy)

3. Monitor a klávesnice

Monitor by měl být umístěn uprostřed pracovní plochy, ale zároveň by vzdálenost od očí neměla přesáhnout 70 cm a neměla by být menší než 40 cm. V případě, že je s počítačem pracováno převážnou dobu za směnu, monitor by měl být kvalitní. Když monitor začne vykazovat známky závad např. plavání, poskakování řádků, velké rozdíly jasu a jiné závady, které zatěžují zrak, je vhodné domluvit s vedoucím nutnost koupi nového. Každá závada na monitoru zvyšuje procenta zátěže zraku, viz Obrázek 8.

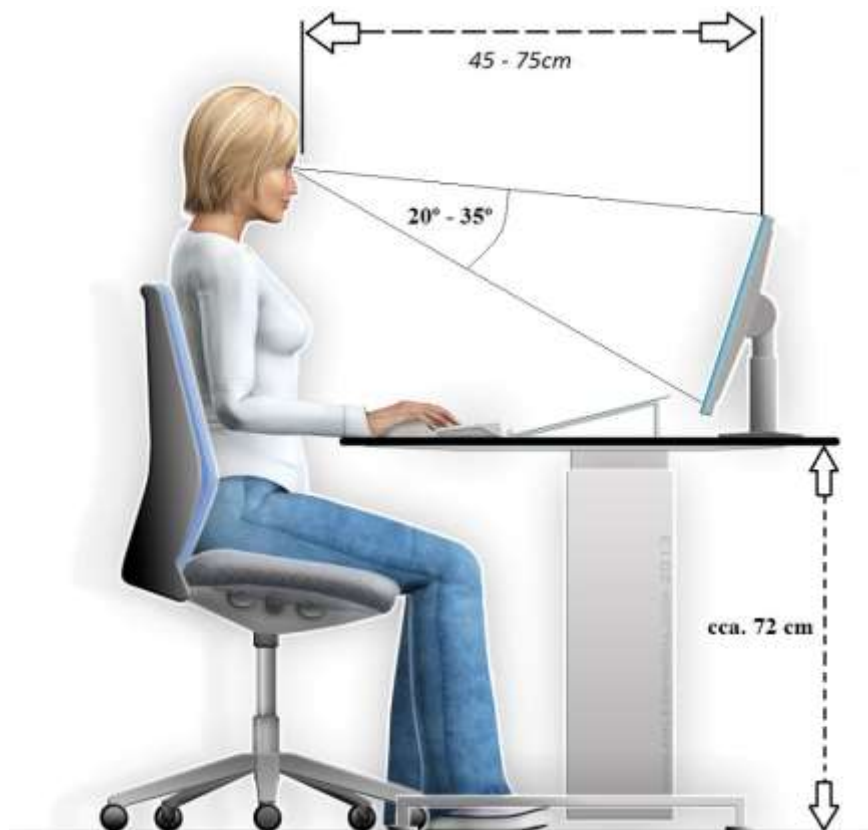
Klávesnice by měla být umístěna při dlouhodobém a opakovaném používání v oblasti dosahu. U mužů je 50 cm, pro ženy 44 cm a do stran je u mužů optimální 77 cm a 69 cm u žen. Skvělým zdravotním pomocníkem je pořízení gelové podložky, která zabraňuje prohnutí ruky v zápěstí.

4. Prostor dolních končetin

Dolní končetiny pod stolem by měly mít dostatek prostoru na to, aby mohl být zaujat pohodlný sed s možností natažení obou nohou. Prostor pod stolem lze dovybavit nožní opěrkou s proměnlivým sklonem, o níž se lze při výkonu práce opřít, viz Obrázek 8.

5. Únava

Při dlouhodobém používání počítače se rapidně zvyšuje riziko vzniku bolesti zad a krční páteře, únava až rozmazané vidění, nevolnost apod. Proto je důležité zavést pravidelné přestávky přibližně po dvou hodinách kontinuální práce. Přestávka by měla trvat přibližně 5 až 10 minut a při přestávce by měl být kladen důraz na pohyb na pracovišti či odpočínutí očí formou relaxace. V praxi je populární implementace pomůcek pro rehabilitaci vše od gymnastických míčů až po expandéry. Tyto pomůcky by měly být využívány na denní bázi při provádění relaxačních cviků, jež pomáhají protáhnout a posilnit zatížené části těla (krční páteř, meziobratlové svaly, zápěstí, ramenní pletenec...).



Obrázek 8: Správné umístění monitoru, a sklon hlavy
(vlastní zpracování dle předlohy)

4 NEMOCE Z POVOLÁNÍ

Podle § 271 k zákoníku práce, ve znění č. 205/2015 Sb., *považují nemoci, které jsou uvedeny ve zvláštním právním předpisu, kterým je nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, ve znění pozdějších předpisů*. Takto zní zákon. Zjednodušené lze nemoci z povolání definovat jako onemocnění, které člověk získal v průběhu vykonávání pracovní činnosti. Onemocnění je většinou trvalé bez možnosti kompletního uzdravení. Z hlediska práva jsou nemoci z povolání upravovány vyhláškou č. 104/2012 Sb. (vyhláška o posuzování nemocí z povolání). Vyhláška říká, že nemoc může uznat pouze oprávněný poskytovatel zdravotních služeb, který vypracuje lékařský posudek. Posléze po případném uznání vzniku nemoci z povolání je zaměstnavatel nucen vést evidenci zaměstnanců, u nichž byla nemoc z povolání uznána. Kromě nemocí z povolání existuje také méně známý pojem „ohrožení nemocí z povolání“. Tímto pojmem se rozumějí změny zdravotního stavu zaměstnance na základě nehygienických podmínek, při kterých vznikají běžně nemoci z povolání, avšak nedosahují takové nezvratné úrovně poškození. Na základě zákoníku práce (§ 105 odst. 6) je zaměstnavatel povinen vytvořit takové pracovní prostředí, ve kterém budou minimalizovány či odstraněny rizikové faktory, které vyvolávají výše uvedené pojmy. V případě vzniku nemoci z povolání má zaměstnanec nárok na následující náhrady:

- Náhrada výdělku při pracovní neschopnosti, která byla, je a bude vystavena pro toto onemocnění
- Náhrada bolesti v souvislosti s léčením nemoci z povolání
- Nárok na věcnou škodu, která vznikla při výkonu práce (poškození osobních předmětů, oděvu, majetku apod.)
- V případě smrti pracovníka, který podlehnul následkům nemoci z povolání je zaměstnavatel nucen poskytnout peněžní kompenzaci za náklady spojené s léčením a pohřbem, náhrada nákladů na výživu pozůstalých, jednorázové odškodnění pozůstalých a náhradu věcné škody

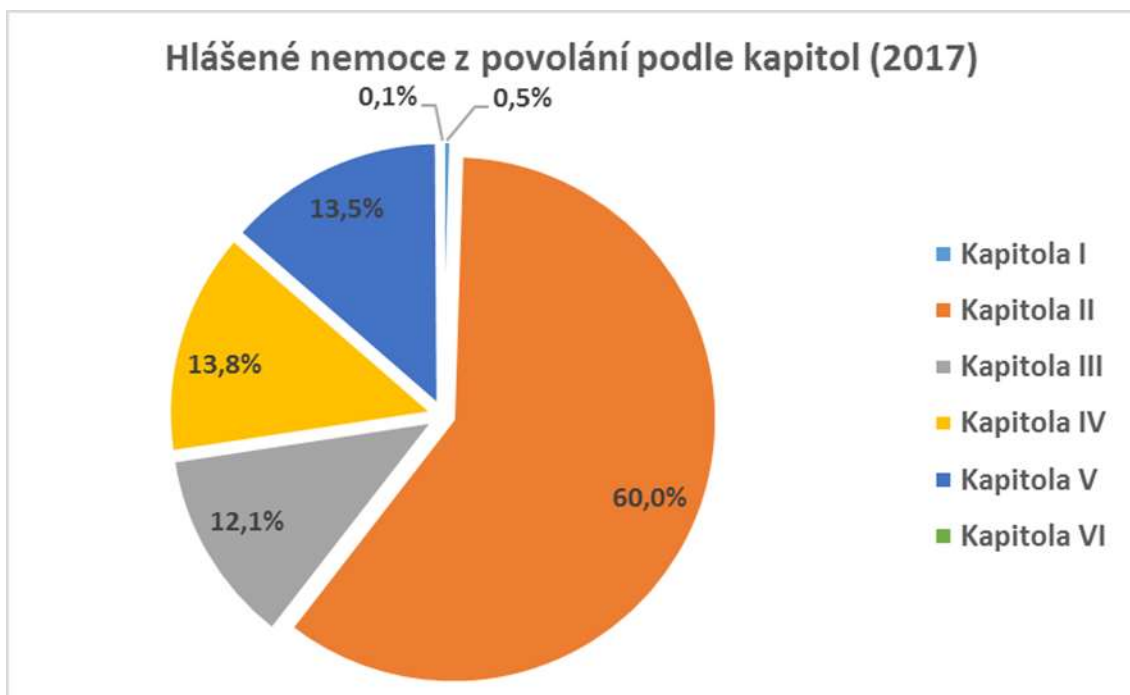
Náhrady zde uvedené byly zpracovány na základě nejvíce rozšířených náhrad v praxi. Stejně tak jako i běžné onemocnění můžeme rozdělit do určitých kategorií tak i nemoci z povolání (NzP) jsou rozděleny do tzv. kapitol. Pro dělení je určeno šest základních kapitol:

- Kapitola I – NzP způsobené expozicí chemických látek
- Kapitola II – NzP způsobené fyzikálními faktory
- Kapitola III – NzP týkající se dýchací soustavou (plíce, pohrudnice, pobříšnice...)

- Kapitola IV – NzP kožní nemoci
- Kapitola V – NzP přenosné a parazitní
- Kapitola VI – NzP ostatní faktory

Na Grafu 1, s. 45, je uvedeno procentuální vyjádření onemocnění nemocemi z povolání v různých kapitolách za rok 2017.

(Neugebauer, 2016, str. 227–233; Málek, 2014, str. 245–257; szu.cz, 2018)



Graf 1: Hlášené NzP za rok 2017
(zpracováno dle předlohy, szu.cz, 2007)

5 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI A VÝCHODISKA PRO PRAKTICKOU ČÁST

V teoretické části byla zpracována literární rešerše na téma ergonomie. Tato oblast byla obohacena definicemi kapacit člověka, pracovního systému a nemocemi z povolání. V oblasti ergonomie bylo nutné uvést i legislativní úmluvy, nařízení a vyhlášky, které by měli být z právního hlediska dodržovány. Mezi nejvíce využívané autory lze určitě jmenovat Chundelu, Gilbertová, Hlávková a Vlášková a ze zahraničních autorů je potřeba zmínit Salvendy, Guastello a Bridger. Nyní se veškeré literární poznatky uplatní v praktické části, a to především v analýze. Na základě principů ergonomie proběhne analýza odděleně jak u pracovního prostředí a pracovního místa tak i u lidských kapacit. Tento proces by měl odhalit úzká místa a nedostatky, které je potřeba eliminovat. Na konci praktické části je situována projektová část, ve které se zmíněné nedostatky a úzká místa adekvátně řeší.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Celá tato teze byla zpracována v administrativních prostorách české společnosti Altech, spol. s. r. o., která sídlí v Uherském Hradišti. Společnost byla založena v dubnu roku 1992 a už od svého založení se zabývá výhradně výrobou, prodejem a navrhováním rehabilitačních pomůcek pro všechny imobilní občany. Vlastní výroba je navíc rozšířena o dovoz zahraničních produktů a také poradenství v otázkách bezbariérovosti. V současné době nabízí společnost široké spektrum produktů, ale jejím hlavním „klíčovým“ programem je výroba a montáž šikmých schodišťových plošin. Všechny výrobky jsou zhotovovány na zakázku dle přání zákazníků, při výrobě je myšleno na vše např. hmotnost zařízení, jednoduchost ovládní, stavební úpravy atd. Altech v dnešní době zaujímá jednu z předních příček ve výrobě těchto produktů, což potvrzuje i statistika z roku 2017, která ukazuje, že 85 % objemu produkce tvořil export do zemí západní Evropy a také na Slovensko. Jednoznačným cílem společnosti je stát se nejuznávanějším Evropským výrobcem schodišťových plošin pro všechny imobilní občany. Firemní logo je k nahlédnutí na Obrázku 9.



Obrázek 9: Logo společnosti (interní data)

6.1 Výrobní program

Jak již bylo zmíněno v představení společnosti (Kapitola 6), firma operuje v oblasti rehabilitačních pomůcek pro imobilní občany. Výrobní portfolio je rozděleno do 8 segmentů, všechny tyto segmenty jsou uvedeny zde:

- Šikmé schodišťové plošiny
- Svislé schodišťové plošiny
- Schodišťové sedačky
- Stropní zvedací systémy

- Schodolezy
- Rampy
- Bazénový zvedák
- Plošina pro letadlové schody

Šikmé a svislé schodišťové plošiny jsou určeny pro imobilní, schodišťové sedačky jsou často umístěny v domech pro seniory či hůře chodící. Stropní zvedací systémy mají široké spektrum využitelnosti. Instalují se v domech, ale převážně jsou užívány profesionály v rehabilitačních a nemocničních zařízeních. Schodolezy a bazénové zvedáky jsou určeny pro vozíčkáře a imobilní, ale rampy jsou komplexnějším výrobkem, protože po instalaci u např. panelových domů jsou rampy využity vozíčkáři, imobilními občany, ale i maminkami s kočárky.

Stálíci společnosti v segmentu šikmých zvedacích plošin jsou modely: OMEGA, DELTA a STRATOS. Dále pak za zmínění stojí schodišťová sedačka ALFA a bazénový zvedák DELFÍN, který si drží první místo prodeje ve své kategorii. Na Obrázku 10 jsou uvedeny tři stálíci společnosti.



Obrázek 10: Zleva produkty OMEGA, DELTA a DELFÍN (interní data)

7 SOUČASNÝ STAV

Následující podkapitoly jsou věnovány popisu pracoviště a pracovní náplně zaměstnanců. V rámci popisu současného stavu byly zmapovány vstupní data, které jsou posléze využity v analytické části.

7.1 Pracoviště

Zaměstnanci vykonávají práci ve **velkoprostorové kanceláři** taky známé jako open office. V těchto prostorách pracuje 23 zaměstnanců s tím, že každý vlastní kancelářský stůl s židlí, výpočetní a telekomunikační techniku s dvěma monitory, skříňku a poličku. Výhodou tohoto prostředí je zefektivnění komunikace, flexibilita při řešení úkolů, nižší náklady a také obecně větší přehled a možnost kontroly. Jako negativní prvky vnímám ztrátu soukromí, obtížnější soustředění, kumulace hluku a ve většině případů také vyšší nemocnost zaměstnanců. Celkově mají zaměstnanci k dispozici 183 m². **Minimální podlahová plocha** na jednoho pracovníka je 2 m² při denním osvětlení a 5 m² bez denního osvětlení. Open office nabízí jak okna, tak i umělé osvětlení, v tomto případě tvoří minimální podlahová plocha průměr obou hodnot, což je 3,5 m². Při celkovém počtu 23 zaměstnanců, se dostáváme na hodnotu 80,5 m². Celý prostor je také dovybaven živými rostlinami a květinami, které se podílí na absorpci škodlivin, zvlhčení ovzduší a psychické pohodě zaměstnanců. Celý prostor je vymalován lehce žlutou barvou, která má aktivizující a povzbuzující vliv. **Osvětlení** je tzv. kombinované, spojuje jak denní osvětlení, tak umělé osvětlení (zářivky). Pro kancelářské práce je uvedena intenzita přibližně 500 lx (lux). **Hluk** je jeden z nejvíce negativních prvků. V kanceláři by hodnota hluku neměla přesáhnout 65 dB (decibelů). Po opakovaném měření hlučnosti bylo stanoveno rozmezí 50 až 60 dB, které je naprosto v souladu s normou. V místnosti se nyní nenachází žádná **akustická izolace** podlahy nebo akustické bariéry na stropě, jedinými tlumiči hluku jsou obrazy, rostliny a jiný nábytek, který je všude po místnosti. **Mikroklimatické podmínky** prostředí se zabývají vzduchem, teplotou a vlhkostí. Nejčastější znečišťující složkou ovzduší je prach, který je na nábytku, zařízení a stěnách. Opatření proti tomu tvoří odvětrávání a prostředky k zachycení nečistot, popřípadě kvalitní vzduchotechnika. Bohužel, místnost není dostatečně vybavená právě o vzduchotechniku a jediným způsobem odvětrávání je otevření světlíků, které nemůžou být otevřené dlouhodobě, protože jsou situovány nad stoly zaměstnanců. Kvůli chybějící vzduchotechnice, se nejhorším parametrem uvnitř kanceláře stává **teplota**. Ta by se měla pohybovat v zimním období mezi 20–

23°C a v letním období mezi 23–26°C. Bohužel při mé analýze prostředí byly naměřeny hodnoty 28°C v zimním období a v letním období se teplota vyšplhala až na 35°C. Hlavní příčina takto vysokých teplot je výpočetní technika. Zaměstnanci pracují na počítačích, které mají výkonné grafické karty a procesory + každý vlastní 2 monitory, tím každé prac. místo vyprodukuje 750 kW, pro představu, zaměstnanec produkuje metabolické teplo pouze 140 W. Jak již bylo řečeno teplotu lze pouze regulovat světlíkem, popřípadě zabudovanými klimatizacemi, které také nemůžou být používány dlouhodobě, nýbrž jsou nainstalovány nad hlavami 4 zaměstnanců. **Podlaha** v celém open office je potažena klasickým linoleem, které není akusticky vhodné pro open office prostředí. Na Obrázku 11 lze vidět celý areál společnosti. Červený kruh označuje lokaci open office.



Obrázek 11: Lokace open office v areálu (interní data)

7.2 Popis pracovní pozice – konstruktér

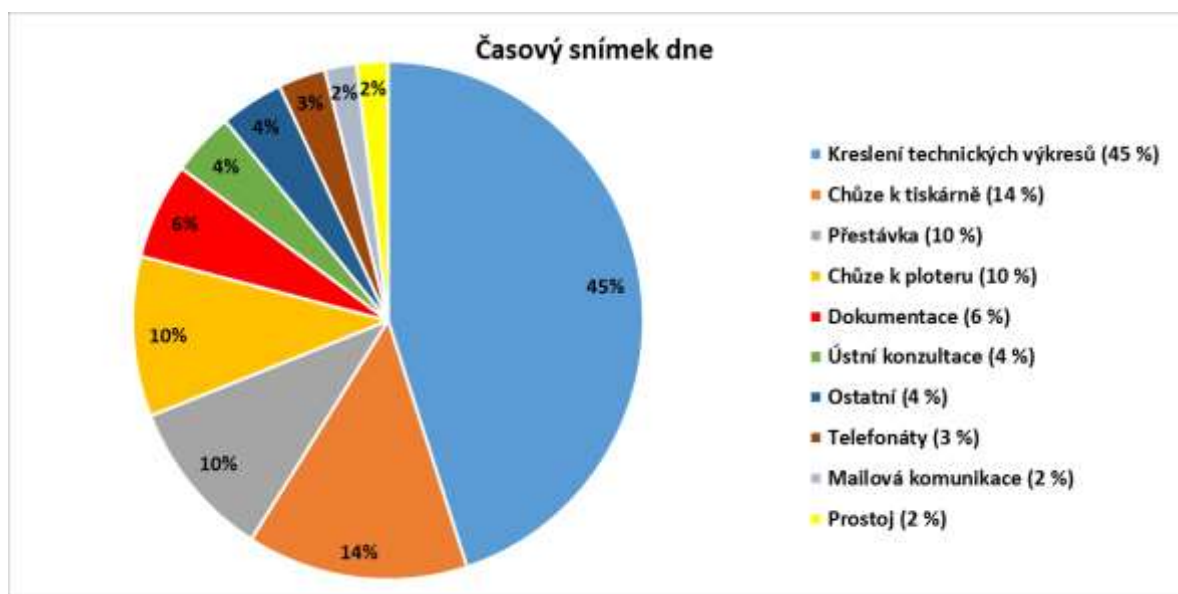
Hlavní náplní práce konstruktéra je řízení konstrukční práce, navrhování a realizace nových konstrukčních řešení produktů, vzorů a modelů. Souhrn pracovních činností je uveden níže:

1. Vypracování příslušných technických podkladů, kreslení technických výkresů k homologaci produktu
2. Analyzování navrhovaných řešení za pomoci výpočetní techniky a specializovaných softwarů

3. Vzhledem k příslušným technickým normám je vyžadována samostatná tvůrčí činnost a konstrukční řešení nejsložitějších modelů, např. implementace svislé schodišťové plošiny na moderní typ schodišť.
4. Navrhování složitějších konstrukčních řešení potencionálních výrobků, na základě poskytnutých či vytvořených návrhů.
5. Zpracování technických parametrů a návodu k použití – výrobků, typů a modelů.
6. Řízení konstrukčních projektů výrobku, od zadání objednávky a vstupních dat až po implementaci výrobku.

7.2.1 Časový snímek dne

Na Grafu 2, který je uveden níže, lze vidět procentuální podíl jednotlivých činností, které vykonal pracovník P_45, za jednu 8hodinovou směnu. Tyto činnosti byly zmapovány a zapsány dle principu **časového snímku dne**. Největší procentuální podíl vytváří činnost: kreslení technických výkresů (61 %), je to způsobené tím, že firma vyrábí na zakázku a každý produkt je originál, každý jeden produkt má své specifické parametry, které se odvíjejí od prostředí, kde bude tento produkt nainstalován, tím pádem musí zaměstnanci neustále vytvářet nové a nové podklady pro výrobu tak, aby finální produkce odpovídala realitě. Činnosti jako dokumentace (5 %), ústní konzultace (4 %) a telefonáty (3 %), jsou pouze doplňky, které zaměstnanci pomáhají při tvorbě konečné podoby produktu.



Graf 2: Časový snímek dne (vlastní zpracování)

8 ANALYTICKÁ ČÁST PRÁCE

Na začátku celého tohoto projektu jsem si ucelil svou představu o tom, jak práci zpracovat. Tím, že se práce zabývá ergonomií v administrativě, rozhodl jsem se, že výsledek by měl být co možná nejkompexnější, takže se v analytické části zaměřím jak na člověka (zaměstnanec), tak na prostředí, v němž tráví třetinu svého denního času. K tomu, abych se mohl pustit do analytické části, jsem potřeboval vstupní data. Podstatnou část vstupních dat jsem získal za použití klasických nástrojů např. pozorování, rozhovor, **časový snímek dne** atd. Díky těmto metodám jsem zjistil, v jakém prostředí se pracovníci vyskytují, vytipoval jsem si potencionální hrozby a zjistil jsem, jak pracovníci nakládají se svým časem. V momentě, kdy jsem měl zmapovaný současný stav, začal jsem s analýzou prostředí okolo zaměstnanců. V této kategorii jsem jako prvotní analýzu použil identifikaci na základě kontrolních listů, jinak označených jako **checklisty**. Poté jsem aplikoval **spaghetti diagram**, který mi pomohl zmapovat nejčastější trasy zaměstnanců. Jako poslední techniku v analytické části jsem využil tzv. **bodovou techniku**, kterou jsem se snažil obohatit klasickými principy **metody 5S**. Ihned poté, co byla vytvořena analytická část prostředí, plynule jsem přešel na zaměstnance. Mými cíli v této kategorii byla zjištění zda, zaměstnanci nejsou vystavováni nějaké nadměrné psychické zátěži (dotazník psychické zátěže tzv. **Meisterův dotazník**), náročnost práce nemá negativní dopad na jejich zrak (**dotazník zrakových potíží**), práce neovlivňuje vnitřní klid a pohodu zaměstnanců, protože toto je často opomíjená část ergonomické metodiky. Proto je důležité vytvořit takové prostředí, ve kterém je zaměstnancovo zdraví chráněné jak fyzicky (zvnějšku), tak psychicky (vnitřně). Celá analytická část je podpořena a doprovázena fotodokumentací a při identifikaci časového snímku dne byl využit i videozáznam.

9 ANALÝZA – PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ

Následující podkapitoly jsou věnovány metodám a principům, které jsem použil, abych identifikoval rizika, nedostatky a nevyužitý potenciál, jež pracovní prostředí nabízí. Pro tuto příležitost jsem využil tři checklisty, jimiž jsou: Checklist pro identifikaci rizik souvisejících s lokální svalovou zátěží, Checklist pro práci s VDU (práce s počítačem) a Checklist pro práci s VDU – kritéria pro uspořádání pracovního místa vsedě. Všechny tyto checklisty byly použity z: (Ergonomické checklisty a nové metody práce, Hlávková a Valečková, 2007) s tím, že byly upraveny dle potřeby. Tyto checklisty jsem doplnil spaghetti diagramem, bodovou analýzou a také jsem se zabýval obecnými prvky místnosti, jako je: hluk, osvětlení, teplota a vzduch. Všechny tyto aspekty mi poskytly jasnou a přesnou představu o tom, na jaké úrovni se současné pracovní prostředí nachází.

9.1 Checklist pro identifikaci rizik (lok. svalová zátěž)

Tento checklist byl zpracován na základě checklistu dle Hlávkové a Vavrečkové (2007). Byl upraven tak, aby se respondenti při odpovědích soustředili na věci, kterým jsou vystavováni denně. Checklist je rozdělen do čtyř částí:

1. Rozložení práce
2. Typ práce
3. Pracovní polohy a pohyby
4. Prostory

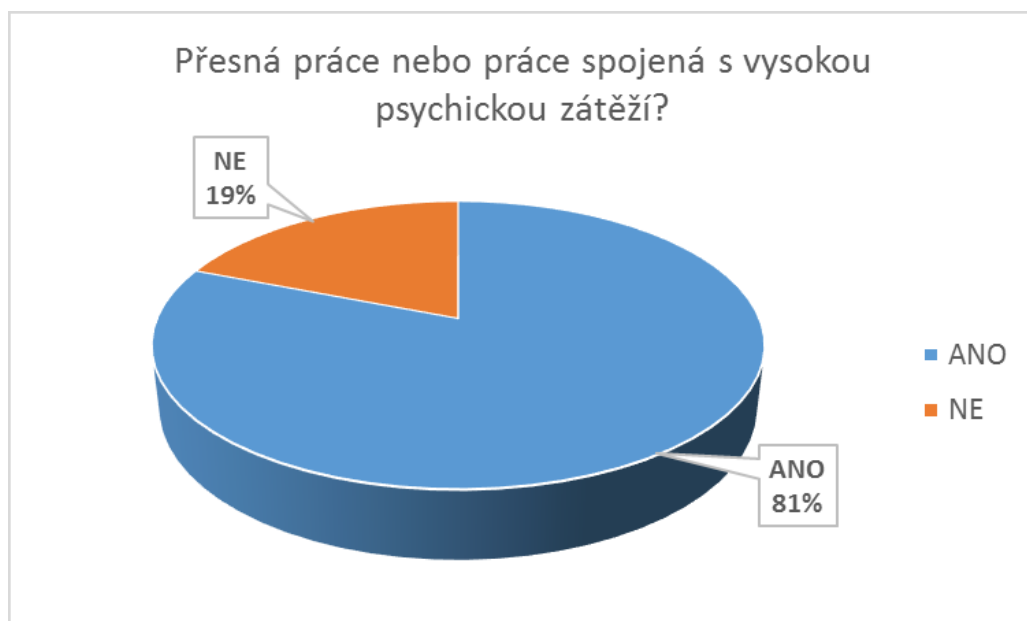
Každá z výše uvedených částí obsahuje otázky v rozmezí 2–4, kde respondenti prostřednictvím odpovědi *ano/ne* dávají svůj subjektivní pohled na věc. Otázky jsou převážně objektivní, tudíž např. věk či pohlaví zde nehrají roli při výběru odpovědi. Hlavním cílem tohoto dotazníkového šetření bylo odhalení problémů, které jsou pro mne, externí osobu, na první pohled skryté. Celý checklist je uveden v Příloze PI ke zhlédnutí.

Ihned poté, co jsem obdržel dotazníky od všech respondentů, pustil jsem se do vyhodnocování. Vytvořil jsem si tabulku, v níž jsem si určil závažnost daného problému na základě počtu odpovědí. V Tabulce 12 na s. 55, která je uvedena níže, lze vidět, že pro potřeby mé práce byly zajímavé takové otázky, kde odpovědělo alespoň 10 respondentů pozitivně na přítomnost daného problému. V momentě, kdy počet odpovědí překročí hranici 15, znamená to, že daný problém existuje dlouhodobě a riziko spojené s poškozením zdraví je zde největší.

Tabulka 12: Klasifikace závažnosti problému (vlastní zpracování)

Klasifikace závažnosti problému		
Závažnost problému	Rozmezí	Barevné vyjádření
žádná identifikace problému, nulové až minimální riziko poškození zdraví	1 až 9	
začínající problém, malé riziko poškození zdraví, plánování nápravy	10 až 15	
dlouhodobý problém, největší riziko poškození zdraví, potřeba okamžitého řešení	více jak 16	

V Tabulce 13 na s. 56 můžete vidět závěrečné vyhodnocení checklistu. Vedle jednotlivých podotázek je uveden počet odpovědí *ano/ne*. Dále jsou jednotlivé otázky vyhraněny barevně dle Tabulky 12 na s. 55, díky které lze vizuálně určit závažnost problému. Dle odpovědí respondentů jsou nejhůře vnímány dvě otázky z části Typ práce, a to: četnost pohybu prstů a rukou a psychická zátěž spojená s vykonáváním práce. Z hlediska procentuálního vyjádření získaných informací odpovědělo 81 % respondentů, že vnímají práci, jako psychicky náročnou viz Graf 3, s. 55.



Graf 3: Procentuální vyjádření všech odpovědí na danou otázku (vlastní zpracování)

Tabulka 13: Vyhodnocení checklistu
(vlastní zpracování)



The table content is obscured by a large black redaction box. The visible header row consists of 14 vertical bars of varying colors: light green, yellow, light green, light green, yellow, red, light green, red, light green, light green, yellow, light green, yellow, and light green.

9.2 Checklist pro práci s VDU

Tím, že je má práce situována v administrativním prostředí, kde zaměstnanci využívají neustále k práci počítač nebo tzv. VDU (video-display-unit) použil jsem na základě Hlávkové a Vláškové (2007) checklist, jenž je přímo uzpůsoben lidem, kteří jsou denně v kontaktu s obrazovkou a počítačem viz Příloha P II. Celý checklist se skládá ze třinácti otázek, které jsou zformulovány na základních principech práce vsedě a také práce s počítačem. Je zde kladen důraz např. na rozměrové velikosti prostoru pro nohy, zda má zaměstnanec dostatek místa pro dolní končetiny, zda je prostor uzpůsoben horizontálnímu rozpětí stehem apod. Je zde kladen důraz i na vybavenost pracoviště, zda má zaměstnanec dostatek prostoru nebo zda jsou v průběhu směny dostatečné přestávky na oddech. Jak již bylo zmíněno, tento checklist se hned na začátku zabývá dostatečným prostorem pro dolní končetiny, proto jsem se rozhodl, že ve své práci uplatním ještě checklist, který se zaměřuje jenom na správné rozměrové uspořádání pracovního místa. Posléze porovnam výsledky respondentů s mými naměřenými hodnotami a budu mít jasný důkaz toho, zda zaměstnanci brali vyplňování vážně a podle skutečnosti. Vyhodnocení tohoto checklistu je uvedeno v podkapitole 9.2.1.

Nyní k vyhodnocení checklistu pro práci s VDU. Postup při vyhodnocování byl podobný jako u předchozí kapitoly. Sečetl jsem jednotlivé odpovědi u otázek a zaměřil jsem se na otázky, kde zaměstnanci nebyli spokojeni se současným stavem pracoviště. Opět jsem použil Tabulku 12, dle které jsem rozřadil jednotlivé otázky podle závažnosti. Oproti předchozí kapitole zde byly odhaleny tři kritické problémy, čtyři krátkodobé problémy a zbylé otázky byly v normě s nulovým až minimálním množstvím rizika. Největší problém, jenž vyvstal na základě odpovědí, je v tom, že zaměstnanci nepodstoupili žádné školení ergonomie v oblasti práce s počítačem. V této oblasti byli proškoleni pouze 4 zaměstnanci z 21. Výsledky checklistu pro práci s VDU jsou uvedeny v Tabulce 14 na s. 58.

Tabulka 14: Vyhodnocení checklistu pro práci s počítačem
(vlastní zpracování)

Checklist pro práci s počítačem (VDU)			
	ANO	NE	Závažnost:
1. Zajišťuje pracovní místo dostatek prostoru:			
Horizontálně pro stehna	21		
Vertikálně pro dolní končetiny	21		
Pro dolní končetiny na podlaze	21		
Pro neutrální polohu zápěstí	20	1	
2. Pracovní sedadlo			
Snadno nastavitelné křeslo	20	1	
Vhodné čalounění	19	2	
Nabízí - oporu zad?	11	10	
Nabízí dostatečnou oporu zad v bederní části?	7	14	
Vhodná opěradla?	11	10	
3. Je možné nastavit výšku klávesnice?	5	16	
4. Je klávesnice vhodně umístěna?	11	10	
5. Je klávesnice oddělena od počítače?	17	4	
6. Je dostatek místa pro potřebné dokumenty?	11	10	
7. Je možné opírat se o opěrky, je-li potřeba?	18	3	
8. Jsou odstraněny jasy v zorném poli?	16	5	
9. Jsou odlesky a odrazy v zrcadle?	2	19	
10. Je možné pozorovat obrazovku z dostatečné vzdálenosti?	21		
11. Nabízí prac. Prostor dostatek místa na další prováděné aktivity?	19	2	
12. Jsou uplatněny dostatečné přestávky na oddech?	15	6	
13. Jsou zaměstnanci školeni v ergonomii práce s počítačem (VDU)?	4	17	

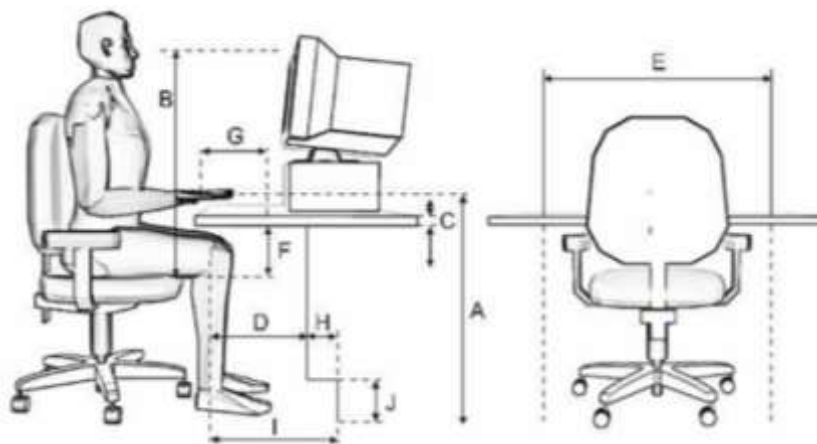
9.2.1 Checklist pro práci s VDU – uspořádání pracovního místa

V Příloze PIII je uveden k nahlédnutí formulář, který jsem si zpracoval na základě checklistu od Hlávkové a Vláškové (2007). Tento checklist se řadí systematicky pod práci s počítačem. Formulář obsahuje kritéria, která musí být dodržena, aby byly zachovány základní principy práce s počítačem. Tento checklist byl zařazen do mé práce na základě ověření pravdivosti předchozího checklistu. Výsledky mi totiž ukázaly, že zaměstnanci nemají vůbec žádné problémy s prostorem pod stolem pro dolní končetiny. V praxi se tento jev málokde vyskytuje a většinou se právě musí zaměstnanec přizpůsobit již dané velikosti stolu bez možnosti nastavení. V Tabulce 15 na s. 59 lze vidět jednotlivá kritéria i s doporučenými rozměry.

Tabulka 15: Kritéria a doporučené rozměry pro uspořádání pracoviště
(vlastní zpracování)

Kritéria	Doporučené rozměry
A. Pracovní výška rukou	56 - 91 cm
B. Výška displeje	69 - 84 cm (fix. 69 cm)
C. Tloušťka povrchu prac. Desky	5 cm
D. Hloubka pro kolena	min. 53 cm, dop. 61 cm
E. Šířka prostoru pro kolena	min. 53 cm, dop. 61 cm
F. Prostor pro stehna	min. 20 cm
G. Vzdálenost provádění práce	2, 21 - 10 cm
H. Hloubka prostoru pro nohy	15 cm
I. Vzálenost zadní části a prostoru pro nohy	61 cm
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm

Pro lepší představu jednotlivých kritérií je uveden Obrázek 12. Na obrázku lze jasně vidět, jak probíhá měření jednotlivých kritérií. Doporučené rozměry byly vytvořeny na základě průměrných hodnot. Je přirozené, že u zaměstnance vyšší postavy se budeme více přibližovat k horní hranici, zatímco u zaměstnance s menší postavou půjdeme níže. Nejvíce diskutabilním kritériem je tloušťka povrchu pracovní desky, protože 5 cm desky jsou opravdové masivy, s nimiž je těžká manipulace, a v praxi jsou k nalezení maximálně v těžkém průmyslu. Pro potřeby administrativních prací je podle mě více přijatelné rozmezí 2,5 cm až 3,5 cm.



Obrázek 12: způsob měření kritérií

(Hlávková a Vavrečková, 2007)

Poté, co jsem vyhodnotil checklist pro práci s VDU, oslovil jsem dva zaměstnance, u kterých jsem si pro kontrolu naměřil uspořádání pracoviště. Tito zaměstnanci nebyli vybráni náhodou, ale cíleně, protože oba dva mi poslali vyplněný dotazník okamžitě, a zároveň otázky týkající se dostatečného prostoru pro dolní končetiny byly zodpovězeny kladně.

Při mém měření jsem zjistil, že odpovědi zaměstnanců byly založeny na pravdivé skutečnosti. Oba dva měli dostatečný prostor pro nohy, protože jednotlivá pracovní místa jsou situována v rozích viz Obrázek 13, kde je dostatek prostoru jak pro pokrčené, tak natažené nohy. Pod stolem je dostatek prostoru jak pro stehna, tak i kolena zaměstnanců. Výsledky obou naměřených zaměstnanců jsou uvedeny v Tabulce 16 a 17 na s. 61.



Obrázek 13: Rohovité uspořádání pracovních míst

(vlastní zpracování)

Jak již bylo zmíněno v předešlém odstavci, tím že zaměstnanci mají své pracovní místo umístěné v rohu, jsou proto poslední tři kritéria uvedena bez omezení. Oba dva zaměstnanci jsou označeni velkým tiskacím M a příslušným věkem. V určitých kategoriích se jednotlivé výsledky liší vzhledem k rozdílným rozměrům lidského těla, výšky, hmotnosti apod.

Tabulka 16: Měření zaměstnance M_45 (vlastní zpracování)

Kritéria	Doporučené rozměry	Výsledky měření	Přijatelné?	
A	56 - 91 cm	78	ano	ne
B	69 - 84 cm (fix. 69 cm)	70	ano	ne
C	5 cm	2,5	ano	ne
D	min. 53 cm, dop. 61 cm	55	ano	ne
E	min. 53 cm, dop. 61 cm	55	ano	ne
F	min. 20 cm	27,5	ano	ne
G	2, 21 - 10 cm	6,5	ano	ne
H	15 cm	bez omezení	ano	ne
I	61 cm	bez omezení	ano	ne
J	15 cm	bez omezení	ano	ne

Tabulka 17: Měření zaměstnance M_31 (vlastní zpracování)

ano
ano
ano
ano
ano
ano
ano
ano
ano
ano

9.3 Layout pracoviště

V předchozích kapitolách jsem se zabýval tím, jak zaměstnanci vnímají pracovní prostředí a své konkrétní místo, kde pracují. Zkoumal jsem, zda je nic neomezuje při vykonávání práce, ale vůbec jsem se nezaměřil na open office jako celek. Layout celého pracoviště může totiž pozitivně ovlivnit výkonnost zaměstnanců, pokud je dobře uspořádán. Na tomto základě jsem se rozhodl zmapovat celý layout a potencionální úzká místa či plýtvání. Po osobní

konzultaci s jednotlivými zaměstnanci jsem se totiž dozvěděl, že skoro všichni nejsou spokojeni s umístěním tiskárny u nich v open officu. Půdorys open officu je k nahlédnutí v Příloze P IV. Na této mapce lze vidět, že umístění tiskárny je vhodné maximálně pro třetinu zaměstnanců oproti těm, kteří mají pracovní stůl na druhé straně místnosti. Tato skutečnost je podložena dvěma fakty. Zprv je jsem si vytáhl na základě informací, osobního rozhovoru a interních dat nejčastější druhy plýtvání. Z devíti druhů jsem selektivně vybral ty, které se dotýkají zaměření mé práce a to: chození k tiskárně a nadměrná dokumentace. Posléze jsem tato dvě plýtvání číselně vyhodnotil, abych si dokázal představit, kolik času tato dvě plýtvání zabírají. Nadbytečné papírové dokumentace jsem si všimnul již na začátku mé praxe, kdy jsem si procházel celý open office. Na Obrázku 14 lze krásně vidět, jak papíry a jiná dokumentace zmenšují prostor pro práci. V případě, že by si zaměstnanec chtěl podat dokumentaci umístěnou úplně nalevo, aniž by hnul s židlí, je tento pohyb nemožný.



Obrázek 14: Nadměrná dokumentace
(vlastní zpracování)

Nyní k vyhodnocení zmíněného plýtvání viz Tabulka 18 a 19. Na základě poskytnutých dat jsem zjistil, že zaměstnanci chodí k tiskárně 7010krát za rok a celkově při této aktivitě spotřebují ročně 120 hodin. Dále jsem si vypočetl průměr činností na zaměstnance a průměrný čas na zaměstnance v minutách z poskytnutých údajů. Vyšlo mi, že v průměru zaměstnanec chodí 50krát k tiskárně a touto činností stráví 51 minut. Z celkového počtu za rok a celkového času jsem chtěl ještě zjistit, kolikrát je tato činnost vykonána denně a kolik minut jí denně obětují. V přepočtu vychází, že denně se uskuteční 28 chůzí k tiskárně a tyto chůze spotřebují přibližně 29 minut času. Samotná práce s dokumentací pak stojí zaměstnance také

mnoho času. Zjistil jsem, že 4340krát do roka se manipuluje s dokumentací, hledá se apod., ročně tak může jít až o neuvěřitelných 360 hodin. Z údajů od zaměstnanců jsem vypočetl průměrné hodnoty. V průměru zaměstnanci s dokumentací manipulují, hledají ji apod. 48krát a tyto činnosti zaberou přibližně 240 minut. Z celkového počtu činností a času jsem si vypočetl ještě denní spotřebu. Zde je počet činností menší než u chůze k tiskárně. Výsledek je 17krát denně, na druhou stranu čas ztracený během manipulace a hledání dokumentace je necelých 58 minut denně. Z hlediska ergonomie ještě podrobím celý půdorys spaghetti diagramu, abych si udělal představu o klíčových cestách a abych si vizuálně ověřil nejčastější chůzi k tiskárně. Tyto zjištěné nedostatky budou posléze řešeny v projektové fázi práce tak, aby se v tomto případě redukoval počet činností a čas jimi strávený, který nepřidává hodnotu finální produkci.

Tabulka 18: Vyhodnocení plýtvání (vlastní zpracování)

Druh plýtvání	celkový počet za rok	celkový čas za rok (hod)
<i>chůze k tiskárně</i>	7010	120
<i>manipulace s dokumentací</i>	4340	360

Tabulka 19: Vyhodnocení plýtvání (vlastní zpracování)

průměr činností za zaměstnance	průměrný čas za zaměstnance (min)	činností za den	čas za den (min)
50	51	28,04	28,8
48	240	17,36	57,6

9.3.1 Spaghetti diagram

V předchozí podkapitole Layout pracoviště došlo k odhalení dvou zásadních typů plýtvání, které ovlivňují zaměstnance při práci. Jejich četnost a časová náročnost je natolik vysoká, že byl zpracován spaghetti diagram, který vizuálně poukazuje na to, co je jeden zaměstnanec schopen ujit za jednu pracovní směnu. Pro tento případ jsem si zvolil zaměstnance, který je jako jeden z mála v této práci nejdéle. V průběhu jedné směny jsem ho sledoval a všechny jeho kroky jsem se následně snažil co nejpřesněji zakreslit do půdorysu kanceláře. Příloha PV poskytuje půdorys open office s již zakreslenými cestami, které vykonal zaměstnanec. Z nákresu lze krásně vidět, jak se zaměstnanec pohyboval hlavně mezi svým pracovním stolem a tiskárnou. Celá tato trasa je doplněna o cesty ke kolegům, kde buď konzultoval mož-

nost řešení daného projektu, nebo byl jmenovitě zavolán a požádán o pomoc. Spaghetti diagram je doplněný legendou, která rozděluje jednotlivé druhy tras. V případě, že by všechny zjištěné nedostatky analytické části směřovaly k potřebě nového uspořádání pracoviště, byl by brán ohled na umístění tiskárny tak, aby byla v centru dění.

9.4 Bodová metoda

V rámci analýzy pracovního prostředí jsem se zabýval jak pracovním místem, tak layoutem, a navíc jsem zjistil, zda jsou na pracovišti rušivé elementy či nepříjemná teplota. Při tomto procesu jsem si všimnul, že na to, jak velký pracovní prostor mají zaměstnanci k dispozici, tak většina tohoto prostoru je vyplněna věcmi a předměty, které v podstatě zaměstnanci ani nevyužívají, ale pořád je na pracovišti mají. Z tohoto hlediska jsem se rozhodl uplatnit v praxi tzv. bodovou metodu, na kterou naváží v projektové fázi prvky 5S. Ve stručnosti se dá bodová metoda klasifikovat jako metoda, při níž zaměstnanci sami rozhodují o jednotlivých předmětech na pracovišti. V praxi to funguje následovně. Každému zaměstnanci jsem dal balíček zelených, oranžových a červených lepicích papírků. Cílem zaměstnanců je polepit každý předmět na pracovišti jedním papírkem, který posléze rozhoduje o osudu daného předmětu. Pokud se na předmětu nachází zelený papírek, znamená to, že zaměstnanec tento předmět využívá na denní bázi a potřebuje jej k výkonu práce. Opakem zeleného je červený papírek, který znázorňuje eliminaci daného předmětu z pracoviště, protože předmět pouze zabírá prostor a nemá jiné využití. Stejně jako u silničního semaforu, tak i zde je zastoupení oranžové, která znázorňuje, že v daný moment si zaměstnanec není jistý, zda na něco předmět využívá či nikoliv. Ve stručnosti se oranžová označuje jako „ještě nebylo rozhodnuto“. Nyní k praktickým ukázkám. Na Obrázku 15 je vidět značná zásoba kelímků od kávy z automatu, které tam nemají co dělat, proto jsou označeny červeně k eliminaci. Stejně tak je označena plastová lahev i šuplíky pod stolem. Na základě tohoto faktu je jasné, že šuplíky omezují pohyb zaměstnance a zbytečně zabírají prostor, proto jsou určeny k eliminaci.



Obrázek 16: Bodová metoda pod stolem
(vlastní zpracování)

Další Obrázek 16 se opírá o zjištěné plýtvání z podkapitoly 9.3, protože na pracovním stole se nachází nadměrné množství všelijaké dokumentace. Celé jedno křídlo stolu je kompletně zaplněné, z fotografie lze vidět, že při práci na počítači je zaměstnanec nucen posunout si klávesnici dál než obvykle kvůli nedostatku místa. V momentě, kdy dojde k eliminaci třech označených dokumentů, uvolněný prostor bude značně viditelný.



Obrázek 15: Nadměrná dokumentace
(vlastní zpracování)

Jako poslední ukázkou bodové metody uvádím označení kancelářského stolu na Obrázku 17. Jednotlivé papírky byly rozděleny dle zaměstnance, ale dle mého názoru je zde spousta předmětů, které zabírají prostor. Dále je zde dobře vidět, že uspořádání na stole není systematizováno, v poličce se nachází směs papírů, tužek a jiných kancelářských potřeb i žvýkaček.

Stejně jako u předchozího obrázku, tak i zde je patrné, že při práci si musí zaměstnanec posunout klávesnici dopředu, aby mohl pracovat. Tento posun dopředu ale zvyšuje riziko poškození zdraví, protože se klávesnice nenachází v doporučené vzdálenosti. Na konci celé bodové metody bylo ještě rozhodnuto u všech zaměstnanců o osudu předmětů s oranžovým štítkem a posléze byly všechny červeně označené předměty eliminovány z pracoviště. Tento stejný princip platil i u některých oranžově označených.



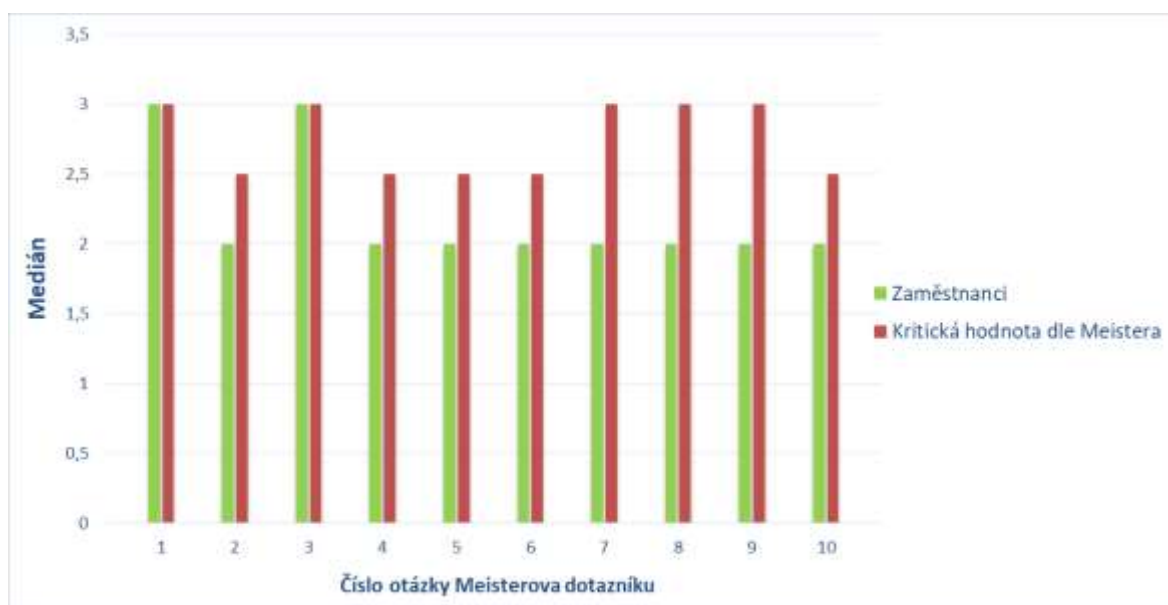
Obrázek 17: Bodová metoda na pracovní ploše
(vlastní zpracování)

10 ANALÝZA – ZDRAVÍ ZAMĚSTNANCŮ

V předchozí kapitole jsem se zabýval prostředím, ve kterém zaměstnanci pracují. Nyní se zaměřím na pracovníky jako takové. S využitím **Meisterova dotazníku** zjistím, jak se zaměstnanci cítí ve své práci psychicky a zda existuje nějaké překročení psychických limitů. Protože se celá tato práce pohybuje v oblasti administrativy, použil jsem i **dotazník zrakových potíží**, abych zjistil, zda je v ohrožení zdraví zraku pracovníků. Oba dva tyto dotazníky jsem doplnil o **hodnocení zátěže pohybového aparátu**, který mi jasně ukáže, kde zaměstnanci cítí největší bolest, tlak či nepohodlí v příslušné tělesné partii. Pro potřeby této práce jsem také s několika zaměstnanci vedl **strukturovaný osobní rozhovor**, kde jsem se převážně zaměřil na jejich pohled na aktuální situaci, vyslechl jsem si, s čím mají největší problém, kde vidí možnost na zlepšení a také mě zajímalo, zda existuje něco, co postrádají ve svém pracovním prostředí, co by mohlo pozitivně ovlivnit jejich působení a výkon v práci. Na závěr jsem objevil similaritu v jednotlivých výpovědích.

10.1 Meisterův dotazník psychické zátěže

V podkapitole 2.2.1 byl uveden postup krok po kroku, jak pracovat s Meisterovým dotazníkem psychické zátěže. V této části jsou uvedeny všechny dílčí výsledky, a i celkové vyhodnocení dotazníku. V Grafu 4, s. 67, lze vidět poměr naměřených hodnot s kritickou hodnotou. U dvou otázek byla dosažena úroveň kritické hodnoty. Jedná se o otázky 1 a 3, které se vztahují k časové tísní a vysoké odpovědnosti.

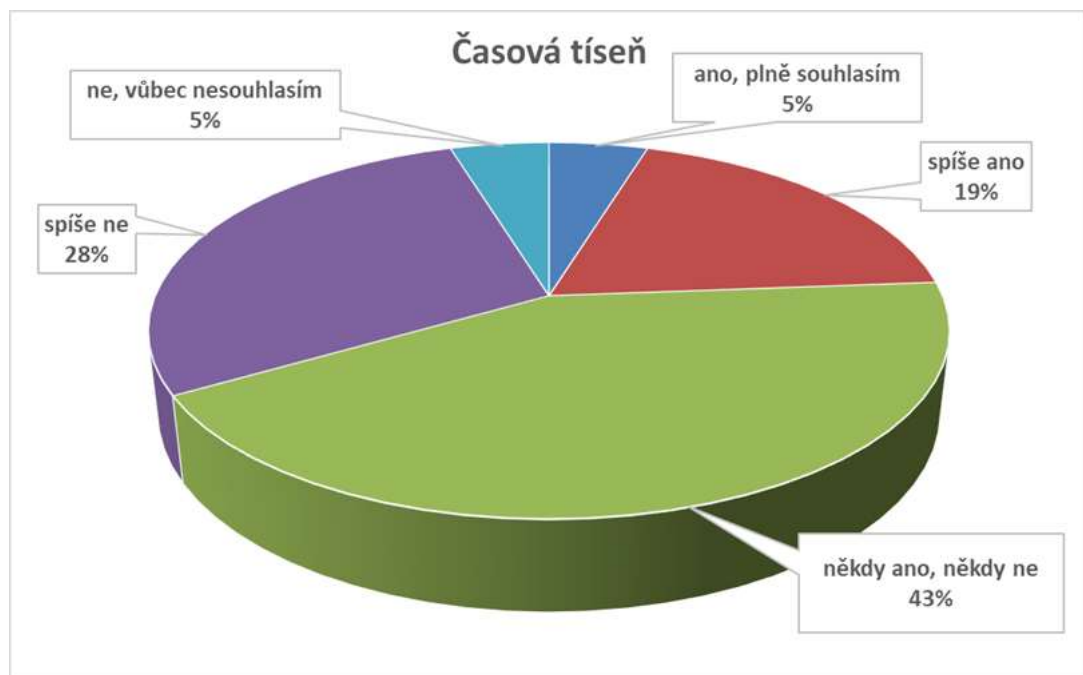


Graf 4: Sloupcové vyjádření výsledků (vlastní zpracování)

Potom, co jsem zjistil, že otázky 1 a 3 jsou pro zaměstnance psychicky náročné, rozhodl jsem se podívat na odpovědi jednotlivců v těchto otázkách a snažil jsem se zjistit, kolik procent respondentů vnímá tyto oblasti jako kritické.

1. Při práci se často dostávám do časové tísně

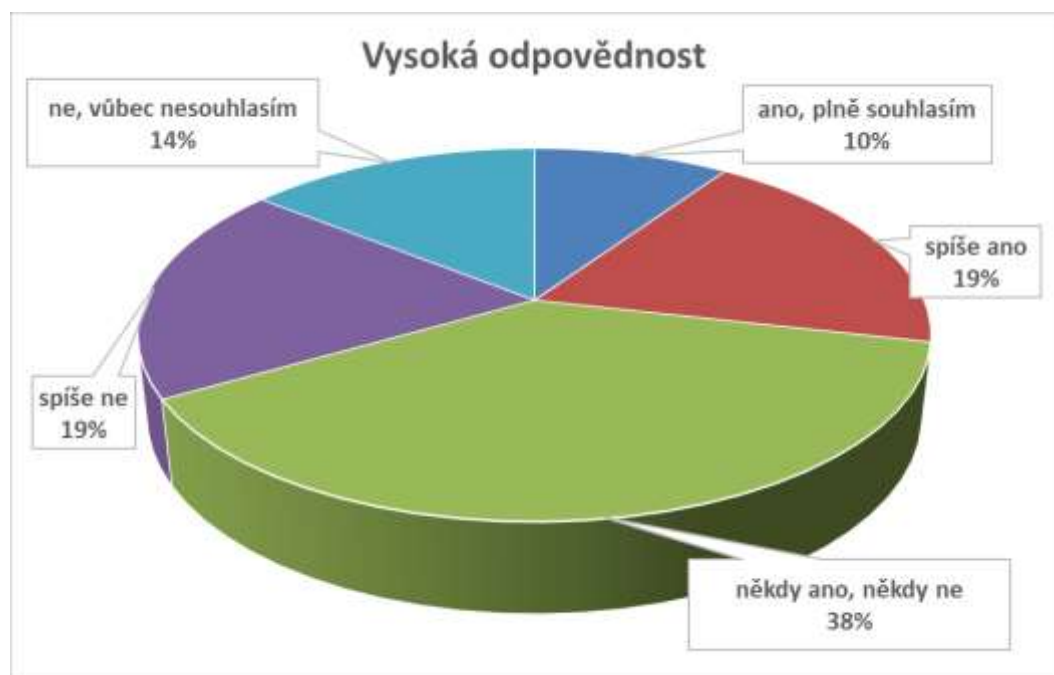
Nejčastější odpovědí na tuto otázku bylo: *někdy ano, někdy ne*. Tuto odpověď zaškrtnulo 48 % zaměstnanců. Druhou nejčastější odpovědí bylo: *spíše ne*. Tuto odpověď zvolilo 28 % zaměstnanců. Pouze 5 % zaměstnanců odpovědělo: *ne, vůbec nesouhlasím* a opakem těchto odpovědí bylo dalších 5 % zaměstnanců, kteří na tuto problematiku odpověděli: *ano, plně souhlasím*. Z hlediska obsahu mé práce jsou nejpodstatnější první tři odpovědi, tedy: *ano, plně souhlasím, spíše ano a někdy ano, někdy ne*. V případě, že by polovina odpovědí: *někdy ano, někdy ne* byla vnímána z jedné poloviny jako ano a z druhé poloviny jako ne, dostal bych se při sečtení dalších kladných odpovědí na hodnotu 45,5 %, jde tudíž o vysoké procento nespokojenosti. Tento zjištěný nedostatek bude posléze řešen v projektové fázi, kde se budu snažit nalézt nejlepší možné řešení, které zaměstnancům uleví od časové tísně. Grafické vyjádření odpovědí na danou otázku je uvedeno na Grafu 5 na s. 68.



Graf 5: Souhrn všech odpovědí, procentuální vyjádření
(vlastní zpracování)

2. *Práce mě velmi psychicky zatěžuje pro vysokou zodpovědnost, spojenou se závažnými důsledky*

Stejně jako u první otázky, tak i zde nejčastější odpovědí na tuto otázku bylo: *někdy ano, někdy ne*. 38 % respondentů, což znázorňuje 8 pracovníků, odpovědělo právě takto. Oproti první otázce jsou zde na druhém místě dvě nejčastější odpovědi se stejným procentuálním rozdělením 19 % (4 zaměstnanci), a to: *spíše ano, spíše ne*. Za zmínku určitě stojí odpověď *ano, plně souhlasím*. Kdy tuto odpověď vybralo 10 % respondentů. Pokud by bylo vzato stejné uvážení jako u předešlé otázky, dostal bych se po sečtení kladných odpovědí na 29 %, ale kdybych k této hodnotě přičetl ještě polovinu z nejčastěji vybrané odpovědi, byla by výsledná hodnota 48 %. Což znamená, že téměř polovina pracovníků by cítila silnou vysokou zodpovědnost, která negativně ovlivňuje psychické zdraví zaměstnance. Na Grafu 6, s. 69, lze vidět grafické a procentuální vyjádření jednotlivých odpovědí. Na základě odpovědí a výsledků jednotlivých otázek jsem si vytvořil ucelenou představu o možných nedostatcích. A proto na základě teoretické rešerše v podkapitole 2.2.1 vyhodnotím Meisterův dotazník ještě podle faktorů. Toto vyhodnocení mi opět poskytne nový pohled na obdržené odpovědi, ale hlavně zjistím dle Tabulek 4 a 5 na s. 28 zda došlo k specifickému přetěžování či tendenci.



Graf 6: Souhrn všech odpovědí, procentuální vyjádření
(vlastní zpracování)

Vyhodnocení dle faktorů

Meisterův test, jako takový, mi při skupinovém hodnocení otázek ukázal, že zaměstnanci cítí největší psychickou zátěž v oblasti času a odpovědnosti. Mě ale zajímalo, zda mohu objevit ještě nějaká další rizika či oblasti, kde se zaměstnanci necítí psychicky v pořádku, a proto jsem se rozhodl vyhodnotit dotazník i podle faktorů. V Tabulce 3 lze vidět mé naměřené hodnoty, které představují medián všech odpovědí u dané otázky. Dále tato tabulka nabízí tzv. začlenění faktorů, kde je jasně určené, jaké hodnoty mají být sečteny dohromady. Výsledky tohoto sečtení můžete vidět v Tabulce 20 na s. 70.

Tabulka 20: Výsledná tabulka faktorů (vlastní zpracování)

č.	Název faktoru	Součet položek	Max.	Součet mediánů
I.	Přetížení	1 + 3 + 5	15	8
II.	Monotomie	2 + 4 + 6	15	6
III.	Nespecifický faktor	7 + 8 + 9 + 10	20	8
HS	Hrubé skóre	I. + II. + III.	50	22

Jak již bylo zmíněno v podkapitole 2.2.1. Poté, co se sečtou mediány jednotlivých otázek a je známa finální hodnota faktoru, může nastat jeden ze tří případů. V mém případě je Faktor I o dva body větší než Faktor II – první případ. Proto využiji předem nadefinovanou tabulku (viz. Tabulka 4 s. 28). Po sečtení obou faktorů dostávám hodnotu 14, která se s dostatečným odstupem nachází v prvním stupni, kde nedochází k jakékoliv tendenci. Dále mi tato hodnota poslouží při popisu prožívané zátěže. Tím, že jsem vyhodnocoval pouze odpovědi mužů, zjistil jsem, že momentálně se zaměstnanci nacházejí v kategorii příznivé prožívané zátěže. Bohužel, ale zjištěný výsledek se momentálně nachází na horní hranici příznivé zátěže, o 1 bod víc a už bychom se pohybovali v přiměřené zátěži. Na základě tohoto vyhodnocení budou v projektové fázi navrženy taková opatření, při kterých by se tato hodnota měla snížit, aby byla zachována příznivá zátěž a tím i psychické zdraví zaměstnanců. V Tabulce 21 na s. 71 jsou uvedeny jednotlivé kategorie prožívané zátěže.

Tabulka 21: Tabulka prožívané zátěže (vlastní zpracování dle předlohy)

Prožívaná zátěž	ŽENY	MUŽI
	Rozsah	Rozsah
Nepříznivá	33 - 50	30 - 50
Přiměřená	17 - 32	15 - 29
Příznivá	0 - 16	0 - 14

10.2 Dotazník zrakových potíží

V Tabulce 22 na s. 71, lze vidět vyhodnocení okulárních potíží. Tyto hodnoty představují shrnutí odpovědí na otázky 1 až 5. Tabulka také nabízí hodnocení při práci a po práci. Nyní k jednotlivým řádkům. První řádek znázorňuje celkový počet hodnot. Tím, že respondenti odpovídali na otázky 1 až 5 na škále od 0 do 5, maximální počet při 21 respondentech je 525. Druhý a třetí řádek je věnován zaznamenané nejmenší a největší hodnotě. Poslední dva řádky jsou nejdůležitější ze všech přítomných, zde totiž porovnáváme naměřené hodnoty s normou či kritickou hodnotou, která nesmí být překročena. Jak je možné vidět z tabulky, naměřené hodnoty jsou zelené, protože nepřekračují a ani se nepřibližují ke kritické hodnotě.

Tabulka 22: Vyhodnocení okulárních potíží (vlastní zpracování)

Okulární potíže (otázky č. 1 až 5)							
Při práci				Po práci			
Počet hodnot	98			Počet hodnot	88		
Min.	0			Min.	0		
Max.	4			Max.	4		
Průměr	4,7	Kritická hodnota:	7	Průměr	4,2	Kritická hodnota:	6
Směrodatná od.	0,89	norma:	4,4	Směrodatná od.	0,97	norma:	4,1

Nyní k vizuálnímu vyhodnocení (viz. Tabulka 23 na s. 72). Hodnoty reprezentují všechny odpovědi na otázky 6 až 9. Maximální počet je v tomto případě 420 (4 otázky * 5 max. hodnocení * 21 respondentů). Takovou zajímavostí oproti předchozí tabulce je, že zaměstnanci odpověděli na otázky po práci pouze v rozmezí: 0 až 3, což znamená, že pokud se objeví nějaké potíže po práci, nikdy netrvají dlouhodobě či stále. Nejdůležitější hodnoty celé tabulky opět vyšly pozitivně, v tomto případě jsou naměřené hodnoty dokonce o polovinu

menší, než hraniční bod. Tento výsledek poukazuje na to, že zaměstnanci trpí vizuálními potížemi minimálně, až skoro vůbec.

Tabulka 23: Vyhodnocení vizuálních potíží (vlastní zpracování)

Vizuální potíže (otázky č. 6 až 9)							
Při práci				Po práci			
Počet hodnot	63	X		Počet hodnot	42	X	
Min.	0			Min.	0		
Max.	4			Max.	3		
Průměr	3,0	Kritická hodnota:	6	Průměr	2,0	Kritická hodnota:	4
Směrodatná od.	0,79	norma:	3,4	Směrodatná od.	0,62	norma:	3,3

Poslední část dotazníku se zabývá tzv. nespecifickými potížemi. Tyto potíže jsou spojeny s psychickou pohodou pracovníků. Díky Meisterovo dotazníku víme, že zaměstnancům je způsobeno psychické nepohodlí v oblasti časové tísně a vysoké odpovědnosti. Toto závěrečné vyhodnocení ukáže, zda se tyto dva prvky navzájem ovlivňují, zda spolu korelují. Výsledky jednotlivých zbývajících otázek jsou uvedeny v Tabulce 24 na s. 72.

Tabulka 24: Vyhodnocení nespecifických potíží (vlastní zpracování)

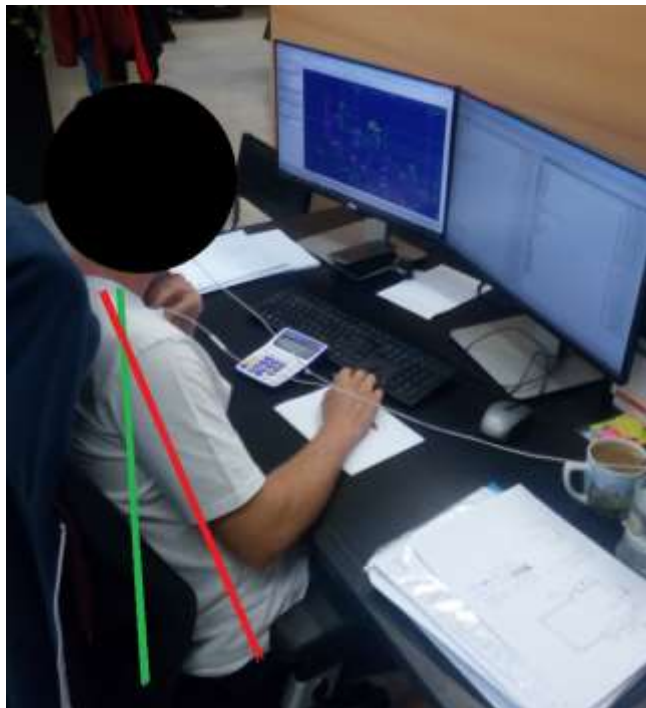
Otázka	Nespecifické potíže	Stanovené hodnoty		Naměřenné hodnoty	
		\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.
10	Bolesti hlavy ze zrakové námahy	1,3	1,3	1,1	1,1
11	Pocit nepohody při umělém osvětlení	1,3	1,4	1,4	1,4
12	Potřeba nechat oči odpočinout	1,9	1,4	2,1	1,1
13	Pocit celkové malátnosti	1,8	1,3	1,4	0,9

Při vyhodnocování nespecifických potíží se dvě hodnoty ze čtyř celkových dostaly přes stanovenou hodnotu. Tento závěrečný test mi ukázal, že zaměstnanci zažívají pocit nepohody při umělém osvětlení a také bylo zjištěno, že zaměstnanci potřebují nechat odpočinout své oči častěji, než je zdravotně povoleno. Zde lze vidět provázanost práce, protože díky výsledkům zrakových potíží zaměstnanců už vím, že v pracovním prostředí je potřeba zaměřit se

na typ osvětlení, jelikož současný typ osvětlení je nedostačující a zároveň mi výsledky tohoto dotazníku dávají najevo, že je potřeba vytvořit relaxační prvky či relaxační zónu, kde by zaměstnanci mohli efektivně relaxovat v krátkém časovém úseku (přestávka, po obědě) během pracovní doby.

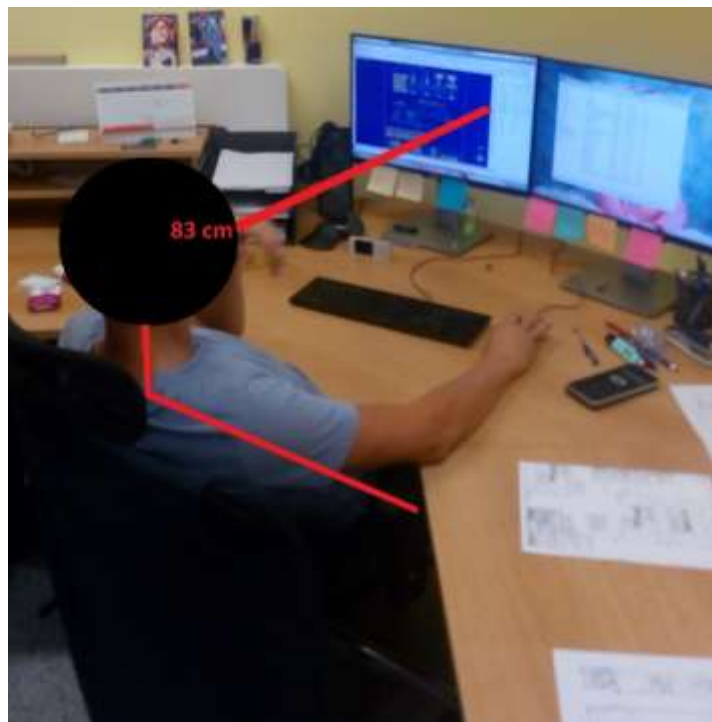
10.3 Neergonomické pracovní polohy

V této podkapitole bych chtěl blíže specifikovat zdravotní problémy způsobené špatným sezením při práci. V průběhu mé praxe jsem pořídil fotografie jednotlivých zaměstnanců, u nichž jsem zpozoroval profesní deformaci zdraví. Tato deformace se především odráží na zadních partiích lidského těla. Převážně se jedná o kulatá záda (odborně kyfóza), ale také je zde možno vidět předsunuté krky, problémy s krční páteří apod. Na následujících obrázcích vysvětlím, kde jsou zaměstnanci nejvíce ohroženi na zdraví. Na Obrázku 18 vidíme zaměstnance při výkonu práce. Zaměstnanec zaujal polohu, při které není jeho páteř v rovině, ale je zešikmená vzhledem k jedné ruce. Zaměstnanec by měl mít pevnou oporu beder, tělo by mělo být vzpřímené a měl by se opírat zády o sedačku. Tato poloha vytváří nerovnoměrný tlak na páteř, a tím ji zraňuje. Zelená osa v obrázku reprezentuje vzpřímenou a tělu nejvíce přirozenou polohu.



Obrázek 18: Neergonomická poloha č.1
(vlastní zpracování)

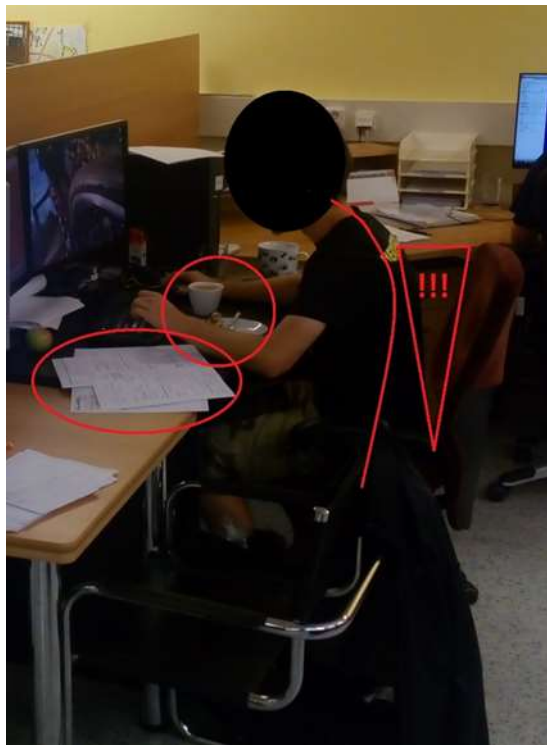
Další Obrázek 19 nám poskytuje zaujmutí neergonomické polohy rovnou ze dvou hledisek. Zprvč lze vidět, že vzdálenost mezi obrazovkou a zaměstnancem je vyšší než doporučené rozmezí. Maximální doporučená hranice je 75 cm, při mém měření jsem zjistil, že pozice na obrázku se vyznačuje vzdáleností přibližně 83 cm. Tato vzdálenost vede ke zhoršení zraku, protože při soustředění na drobné znaky musí zaměstnanec přimhouřit oči. Zadruhé, zaměstnanec zaujímá tzv. zadní sezení, při kterém je jeho pánev posazena až skoro u okraje židle a tělo se opírá pouze o horní část zad. Tento sed je neergonomický z hlediska zadní opěry, protože pokud by zadní opěra kopírovala přesně zaměstnancova záda, je vše v pořádku a není zde žádné riziko poškození zdraví. Ale z obrázku lze vyzorovat, že tato židle nenabízí nastavení opěry, a tím pádem při tomto typu sezení se zaměstnanec vystavuje riziku. Dále lze na obrázku vidět, že kvůli špatné opěře je hlava předsunuta dopředu a krční páteř nepokračuje v linii zbylé páteře, zde vznikají problémy s krční páteří.



Obrázek 19: Neergonomická poloha č. 2
(vlastní zpracování)

Poslední ukázka neergonomické polohy je zachycena na Obrázku 20. Zde je hned rovnou několik rizik, ale také i úzká místa, která se musí eliminovat. Začnu s ergonomií. Hned na první pohled lze vidět, že zaměstnanec trpí kyfózou (neboli česky kulatými zády). Krk s hlavou není v jedné linii, ba naopak je předsunutý dopředu, záda jsou zakulacená a přední svaly deltové směřují dovnitř. Problémem kulatých zad v dnešní moderní době trpí většina lidí.

Druhý problém, který vyvstává z obrázku je ten, že zaměstnancova židle není natolik kvalitní, a proto se zaměstnanec při práci neopírá, protože je to pro něj nepohodlné. Při této pozici dochází ke zvýšenému napětí zádových svalů, což vede k poškozování meziobratlových disků. Nyní k úzkým místům. Je zřejmé, že zaměstnanec nemá dostatek prostoru pro práci. Místo toho, aby si potřebné dokumenty vložil mezi ruce na pracovní desku, položil je vedle sebe a do prostoru mezi rukama si umístil kávu. Je naprosto jasné, jak tato situace dopadne. Zaměstnanec špatně zavádí o hrneček, popálí se, možná dokonce zničí klávesnici, a i cennou dokumentaci. Na tomto pracovišti by bylo dobré zavést nějaké principy 5S tak, aby měl zaměstnanec dostatek prostoru pro práci.



Obrázek 20: Neergonomická poloha č. 3
(vlastní zpracování)

10.4 Hodnocení zátěže pohybového aparátu

Na základě materiálů od Hlávkové a Vláškové (2007) jsem využil jejich hodnocení zátěže pohybového aparátu a poskytl jsem ho zaměstnancům k vyplnění. Podnět k tomuto dotazníku jsem získal od zaměstnanců v průběhu jednotlivých rozhovorů. Každý se mi totiž svěřil, že v průběhu výkonu práce pociťuje bolesti, křeče apod. v různých partiích. Proto jsem využil dotazníkové šetření, které je k nahlédnutí v Příloze PV. Dotazník se skládá z 12 oblastí, které zaměstnanec hodnotí od 1 do 5, přičemž 1 znázorňuje žádnou bolest a 5 nadměrnou až

nesnesitelnou bolest. Pro obecnou představu je u dotazníku uveden i obrázek s vyznačenými partiemi tak, aby zaměstnanci mohli určit tu správnou partii. Při vyhodnocení výsledků jsem zjistil, že zaměstnanci cítí bolest hlavně v těchto partiích:

- Krk
- Ramena
- Horní část zad
- Bederní část zad
- Zapěstí/Ruce

Z výše uvedených oblastí byly tři ohodnoceny průměrnou bolestí a u zbylých dvou oblastí se projevuje mírná bolest. Jedná se o části těla, které jsou při práci vsedě nejvíce zatěžovány. Tyto kritické partie musí být eliminovány z hlediska dlouhodobého zdraví zaměstnanců. Grafické znázornění výsledků jednotlivých partií je uvedeno v Tabulce 25. Hodnotící tabulka s barevným rozdělením je k nahlédnutí uvedena u dotazníku v Příloze P V.

Tabulka 25: Číselné a grafické vyhodnocení
(vlastní zpracování)

	Oblast:	Hodnocení:
1	Krk	3
2	Ramena	2
3	Horní část zad	3
4	Bederní část zad	2
5	Paže	1
6	Lokty	1
7	Předloktí	1
8	Zápěstí/Ruce	3
9	Kyčle	1
10	Kolena	1
11	Bérce	1
12	Chodidla	1

11 SHRNUÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

V této kapitole jsou shrnuty všechny nedostatky, které byly identifikovány na základě použitých analytických metod. V Tabulce 26 jsou zjištěné nedostatky roztríděné do čtyř oblastí. Oblasti jsou seřazeny dle posloupnosti od nejrozměrnějších nedostatků až po ty detailnější. Nedostatky jsou na základě priority označeny barevně. Pokud je červený, musí být nedostatek eliminován co nejdříve, černá reprezentuje sekundární nedostatky. Nyní k jednotlivým oblastem. Zaprvé pracovní prostředí. Největšími nedostatky v této oblasti jsou jednoznačně vysoká teplota a nevhodné umístění tiskárny. Druhou oblastí je pracovní plocha, kde největší nedostatek vidím ve špatném využitím prostoru, pracoviště obsahuje spoustu věcí, které tam nemají co dělat a tyto věci posléze zabírají daný prostor pro práci. Třetí oblast se přímo dotýká ergonomie jako takové, jedná se totiž o sedací plochu. Dle mého názoru, jsou sedačky málo polohovatelné, bez možnosti nastavení opěry zad, bez bederní opěry apod. Poslední oblastí je člověk a jeho kapacity. V průběhu analytické části bylo odhaleno, že zaměstnanci jsou vystavováni psychické zátěži v podobě vysoké odpovědnosti a časové tísně. Dalšími rizikovými faktory jsou zrak a přetěžování svalových partií kvůli práci v sedě. Na základě odhalených nedostatků bude zpracována projektová fáze, jejíž hlavním cílem bude adekvátní eliminace výše zmíněných nedostatků.

Tabulka 26: Zjištěné nedostatky (vlastní zpracování)

Shrnutí výsledků analytické části	
Oblasti:	Zjištěné nedostatky:
Pracovní prostředí	<i>vysoká teplota</i>
	<i>zdroje hluku či šumu</i>
	<i>nevhodné umístění tiskárny</i>
	<i>nevhodné osvětlení</i>
	<i>nevhodný typ podlahy</i>
Pracovní plocha	<i>nedostatek prostoru</i>
	<i>nadměrná dokumentace</i>
	<i>"bordel" na pracovní ploše</i>
	<i>nedovybavenost pracovní plochy</i>
Sedací plocha	<i>bez nastavení výšky zádové opěry</i>
	<i>nelze polohovat</i>
	<i>bez bederní opěry</i>
	<i>nevhodná opěradla</i>
Lidská kapacita	<i>zraková nepohoda</i>
	<i>psychické zatížení (časová tíseň a vysoká odpovědnost)</i>
	<i>přetěžování svalových partií (krk, záda, bedra, zápěstí/ruce)</i>

12 PROJEKT IMPLEMENTACE ERGONOMIE NA PRACOVIŠTI

V následujících podkapitolách jsou uvedeny všechny potřebné informace k projektu implementace ergonomie na vybraném pracovišti. Na základě principu vizualizace byl vytvořen logický rámec, harmonogram a Ripran.

12.1 O projektu

➤ **Název projektu:**

Projekt racionalizace pracoviště z hlediska ergonomie

➤ **Projektový tým:**

Bc. Jan Holočí – diplomant PI

Vedoucí konstruktér ze společnosti

Ing. Lucie Macurová Ph. D – vedoucí diplomové práce

➤ **Cíl projektu:**

Vytvoření adekvátního pracovního prostředí, které kooperuje s principy ergonomie.

Eliminace veškerých zdravotně potencionálních rizik

➤ **Rozpočet projektu:**

Rozpočet bude stanoven na základě ekonomického zhodnocení projektu.

➤ **Harmonogram projektu**

Kvůli své velikosti je harmonogram k nahlédnutí v Příloze

➤ **Logický rámec projektu**

Níže na následující Tabulce 27 na s. 79 je uvedený logický rámec projektu, který obsahuje veškeré potřebné informace k projektu.

Tabulka 27: Logický rámec projektu (vlastní zpracování)

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky k ověření	Rizika a předpoklady
<p>Obecný cíl: Racionalizace pracoviště z hlediska ergonomie (administrativní pracoviště)</p>	<p>Zvýšení komfortu zaměstnanců společnosti při práci</p>	<p>Firemní statistika nejčastějších důvodů onemocnění a absence zaměstnanců</p>	<p>● Nedodržení stanoveného cíle</p>
<p>Účel: Vytvoření ideálního pracovního prostředí dle principů ergonomie</p>	<p>Snížení rizika vzniku nemocí z povolání a obecná prevence zdraví</p>	<p>Časový rámec: 1.1 09/2018 1.2 10/2018 1.3 11/2018 1.4 12/2018 1.5 01, 02/2019 1.6 03/2019</p>	<p>● Chyby při sběru dat</p>
<p>Výstupy: Analýza současného stavu pracoviště Analýza zaměstnanců (lidské kapacity) Shrnutí zjištěných informací</p>	<p>1.1 Výsledky analýzy současného stavu 1.2 Vyhodnocení interních dat 1.3 Znalost ergonomie v administrativě 1.4 Znalost legislativy (bezpečnost práce, hygiena práce) 1.5 Výsledky dotazníkového šetření před a po implementaci</p>	<p>● Chybné zpracování získaných dat</p>	<p>● Špatné dorozumění s firmou</p>
<p>Celkové zhodnocení projektu</p>	<p>Potřebné zdroje: ● Interní data a dokumenty ● Půdorys kanceláře ● Formulář snímku pracovního dne ● Barevné lepicí štítky (bodová technika) ● Tvorba ergonomických checklistů ● Pozorování, poznámky ● Strukturovaný rozhovor se zaměstnanci</p> <p>Technické vybavení: ● Počítač ● Telefon nebo fotoaparát ● Stopy/časovač ● MS Office ● Software pro nákras nového pracoviště</p>	<p>Kapitoly DP: <i>I. Teoretická část</i> 1. Ergonomie 2. Kapacity člověka 3. Pracovní systém 4. Nemoce z povolání 5. Shrnutí teoretické části <i>II. Praktická část</i> 6. Představení společnosti 7. Současný stav 8. Analytická část 9. Analýza pracovního prostředí 10. Analýza zdraví zaměstnanců 11. Shrnutí analytické části 12. Projekt implementace ergonomie</p>	<p>● Neposkytnutí interních dat</p> <p>● Neznalost dané problematiky</p> <p>● Překročení časového harmonogramu</p> <p>● Nedůvěra ze strany zaměstnanců</p>
<p>Klíčové aktivity: Analýza současného stavu pracoviště skrze pozorování a komunikaci se zaměstnanci Zpracování časového snímku dne konstruktéra Analýza pracovního prostředí, využití ergonomických checklistů Dotazníkové šetření práce s počítačem Práce s počítačem - uspořádání pracovního místa - měření parametrů Kontrola layoutu pracoviště Vytvoření spaghetti diagramu Aplikace bodové techniky na nepotřebné předměty na pracovišti Analýza zdraví a lidských kapacit zaměstnanců Dotazníkové šetření psychické zátěže a zrakových potíží Analýza zjištěných neergonomických poloh Shrnutí zjištěných nedostatků Vytvoření adekvátního návrhu na zlepšení současného stavu Implementace návrhu na zlepšení</p>	<p>Předběžné podmínky Podpora ze strany společnosti a zaměstnanců. Zpracování DP je průběžně kontrolováno zvoleným vedoucím</p>		

➤ **Ripran**

V Tabulce 28 na s. 81, jsou uvedeny hrozby, které by mohly celý tento projekt ohrozit. Jednotlivé hrozby jsou ohodnoceny procentuálně z hlediska výskytu. Dále je zde sloupec dopad, u kterého lze vidět, zda daná hrozba má malý dopad (MD) anebo třeba velký dopad (VD). Na základě pravděpodobnosti a dopadu jsem stanovena hodnota rizika hrozby. Opět zde je vysoká hodnota rizika (VHR), ale i střední hodnota rizika (SHR). Poslední sloupec tabulky je věnován opatření, kde jsou napsány body, které je třeba dodržet, aby zmíněná hrozba nenastala.

Tabulka 28: Ripran projektu (vlastní zpracování)

č.	Hrozba	Scénář	Pravděpodobnost	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1.	Nedodržení časového plánu	Nedodržení časového harmonogramu způsobí časový press na dokončení práce.	58%	SD	SHR	Správné rozvržení času, průběžná kontrola jednotlivých kroků
2.	Chybně zpracovaná analýza	Pokud není vedoucí projektu dobře obeznámen s jednotlivými metodami, které se uplatní během analýzy, může dojít k chybnému sběru dat.	25%	SD	MHR	Pečlivě nastudování jednotlivých analytických technik ještě před použitím v praxi.
3.	Zrušení celého projektu	Pokud průběh projektu nebude splňovat stanovená kritéria, může dojít k tomu, že projekt bude zamítnut vedením z hlediska neplnění stanovených kritérií.	70%	VD	VHR	Je důležité domluvit se s vedením na různých měřítkách, které v průběhu práce ukazují zda se projekt posouvá dopředu
4.	Žádná podpora ze strany vedení	Každá společnost se neustále posouvá dopředu, což znamená, že pracují na několika projektech zároveň, některé mají větší váhu a proto jsou upřednostňovány. Proto může dojít k situaci, že firma nebude mít dostatek prostoru (času) a financí na tento konkrétní projekt.	81%	VD	VHR	Na začátku je potřebné se s firmou domluvit na dílčích cílech, které splňují očekávání vedení a poséze je realizovat
5.	Nespolupráce konstruktérů	Může nastat situace, že zaměstnanci nebudou sdílet stejné nařízení jako vedení s tímto projektem, a proto nebudou ochotni spolupracovat	40%	MD	MHR	Před zahájením práce by se měl student osobně sekat se zaměstnanci a vysvětlit jim situaci, aby se všim byli obeznámení
6.	Špatná znalost Ergonomie	Může nastat situace, že student nemá dostatečnou znalost a zkušenosti v oblasti ergonomie.	19%	VD	SHR	Důkladné prostudování Ergonomie, a znalost aplikace ergonomie v administrativním prostředí.

12.2 Návrhy na zlepšení

V průběhu analytické části byly odhaleny určité nedostatky, které jsem rozdělil do 4 kategorií. Posléze jsem některé nedostatky zvýraznil červeně, protože tyto nedostatky bych chtěl ve své projektové fázi zcela eliminovat. Při konzultaci výsledků s vedením jsme se shodli, že absolutně největší nedostatek a zároveň nejtěžší na nápravu je vysoká teplota. Bohužel tento problém nelze řešit např. vybudováním dalších oken či koupí klimatizačních zařízení. Protože jak již víme z analytické části, obě dvě tyto řešení by vždy zdravotně odnesl nějaký zaměstnanec, protože by na něj neustále foukal studený vzduch. Proto jsem se rozhodnul, že svou projektovou fázi zpracuji jako vybudování nových prostor, respektive na základě všech nedostatků a podnětů od zaměstnanců vytvořím optimální pracovní prostory. Tento návrh může posléze využít společnost např. při plánovaném rozšíření areálu, respektive stavbou nové budovy. V následujících podkapitolách bude navrženo adekvátní administrativní prostředí, které je založeno na principech ergonomie s maximální možnou eliminací zdravotních rizik.

12.2.1 Pracovní prostředí

Ještě předtím, než začnu řešit typické prvky ergonomie jako např. ergonomická židle či nastavitelný stůl je potřeba určit prostředí, ve kterém tyto prvky budou nainstalovány. Prostor blíže popíši z následujících kategorií: layout, teplota, hluk/vibrace a osvětlení.

Layout

V průběhu mé praxe, a i po konzultaci se zaměstnanci jsem zjistil, že open office je v tomto případě nejlepší řešení. Je to způsobené tím, že v momentě, kdy se stane nějaký problém, je reakce schopnost zaměstnanců rychlejší, než kdyby měli opustit svojí kancelář a dojít za kolegou do vedlejší kanceláře pro radu. Jako druhý důvod vidím efektivnější využití prostoru, tím, že společnost má nyní 21 konstruktérů a nachází se ve fázi rozmachu, je potřeba počítat s nově přichozími konstruktéry, pro které by nebylo místo v případě menších kanceláří. V analytické části byl odhalen nedostatek v podobě nevhodného umístění tiskárny. Proto bych nyní postupoval tak, že v momentě vypracování předběžného layoutu open office bych navrhl umístění tiskárny tak, aby byla umístěna přibližně ve stejné vzdálenosti pro všechny zaměstnance.

Teplota

Jak již bylo zmíněno, největší problém současného stavu je vysoká teplota na pracovišti. I když jsou všechny radiátory vypnuté a pro cirkulaci vzduchu jsou intervalově použity světelníky či okna tak pořád je teplota o 5 až 9°C vyšší, než je doporučená hodnota. Z tohoto hlediska je jedinou možností nákup kvalitní vzduchotechniky, která bude umístěna do prostorů open office při stavbě nové budovy. Bohužel implementace vzduchotechniky do stávajících prostorů by byla zaprvé hodně nákladná a za druhé by to bylo skoro až nemožné zrealizovat. Hlavním úkol vzduchotechniky je jasný. Udržovat stálou teplotu na pracovišti v doporučeném rozmezí. Zároveň je vzduchotechnika ideální pro cirkulaci vzduchu uvnitř uzavřených prostorů. Výhodou je také to, že vzduchotechnika nijak negativně neovlivňuje zdraví zaměstnanců jako např. klimatizace umístěná nad pracovním místem.

Hluk/vibrace

V analytické části bylo zjištěno, že na pracovišti se nachází zdroje hluku, které nijak vážně zaměstnance neomezuji, ale na druhou stranu vůbec by tam být nemuseli. Co se týká vibrací, tím že zaměstnanci pracují u stolu na počítačích, tak zdroje jakýchkoliv vibrací jsou minimální až nepozorovatelné. I přesto bych si představoval lepší výběr povrchu podlahy, protože momentální povrch je klasické linoleum. Lze zainvestovat do speciálních povrchů, které tlumí úroveň hluku v prostředí. Dále bych doporučil zakoupení hlukových bariér, které lze zavěsit na strop open officu. Jako poslední prvek eliminace hluku můžou být vnímány předměty jako obrazy, rostliny apod., které jsou rozmístěny tak aby zdroj hluku tříštily a nepouštěli ho do okolí. Na Obrázku 22 lze vidět současný strop, na kterém chybí zvukové bariéry na Obrázku 21 pod ním lze vidět adekvátní zvukovou bariéru jako příklad.



Obrázek 22: Strop open office
(vlastní zpracování)



Obrázek 21: Hlukové bariéry
(cz.goodsoundproof.com, 2019)

Osvětlení

Na výše uvedeném Obrázku 22 lze vidět, že umělé osvětlení je ve firmě zřízené formou běžných zářivek. Obecně je v open officu využito osvětlení kombinované. Je zde několik střešních světlíků a klasických oken, takže pokud je venku dostatek přirozeného světla není potřeba využít všechny zářivky. Nicméně v novém open officu bych zainvestoval i do větších oken, kterými se dostane více světla do prostoru. Poté bych vyměnil neúsporné zářivky za LED panely, u kterých je statisticky dokázána úspora až 50% elektřiny oproti klasickým zářivkám. Další výhodou velkých oken je to, že zaměstnanci v průběhu práce mohou nechat odpočinout své oči pohledem z okna, což v současných prostorách není možné, protože oken není tolik. Na Obrázku 23 je názorná ukázka LED osvětlení v kanceláři.



Obrázek 23: LED osvětlení v open-office
(eshop.ledsolution.cz, 2019)

12.2.2 Pracovní plocha

Po pracovním prostředí následuje pracovní plocha. Dal by se tím v tomto případě označit kancelářský stůl se židlí. Židle je v ergonomii ale natolik komplexní, že bude rozebrána samostatně v následujícím bodě. Nyní tedy ke stolu. Úplně na začátku bych doporučil koupit stolů, které lze výškově nastavit. Jedná se o drahou investici, ale na druhou stranu v případě nábory nového konstruktéra, si může on sám pracovní plochu nastavit podle svých parametrů. Na Obrázku 24 lze vidět, jak takový nastavitelný stůl vypadá. Zaměstnanci si v dotazníkovém šetření a při rozhovorech ztěžovali na to, že nemají dostatek místa. Bohužel nedostatek místa není způsoben rozměrem stolu, ale především nepotřebnými předměty, které jsou na ploše umístěny. Jak ukázala bodová technika, je potřeba plochu nejdříve uklidit. Vyházet to co na ní nepatří a nechat si tam jenom to co se používá denně. Zde by bylo možné uplatnit metodu 5S, např. vykonat nějaký audit či proškolení 5S v kanceláři. Posléze jde s těmito zbylými věcmi pracovat, skrze kancelářské vybavení. Například nadměrnou dokumentaci

mohou zaměstnanci uložit do odkladačů, viz Obrázek 25. Odkladače mohou být dále separovány dle metody ABC, na základě důležitosti jednotlivých dokumentů. Např. Důležité dokumenty budou v červeném odkladači, ty méně důležité v modrém a ty které s použitím jednou za čas v zeleném. Dále bych pro celkovou přehlednost a jednoduchost pořídil organizátory. Jeden organizátor by mohl být přímo na stole, aby zaměstnanec věděl, že tady má propisky, tužky, barevné papírky atd. A druhý by mohl být např. v prvním šuplíku, kde by byly rozděleny nějaké spisy či důležitá dokumentace. Další prvek, který se mi hodně líbí, je stolní zásuvkový panel, který je vždy schovaný do té doby, než si ho zaměstnanec otevře, viz Obrázek 26. Spoří to místo a je to vkusné. Poslední dva předměty, které bych zde chtěl uvést, jsou pěnové podložky pod zápěstí u myši a na klávesnici viz, Obrázek 27. Tím, že zaměstnanci vykonávají práci na počítači tak v průběhu své pracovní doby udělají nespočet operací na klávesnici a myši a tato oblast je riziková pro zápěstí a karpální tunel. Proto bych doporučil zainvestovat do takových to podložek, které dané riziko minimalizují. V této části projektu jsem pouze doporučil věci, které se na současném pracovišti nenacházejí anebo nejsou adekvátně využity (úspora místa, bodová technika). Ostatní vybavení jako jsou skřínky pod stolem či poličky beru jako samozřejmost i v nových prostorách.



Obrázek 25: Výškově nastavitelný stůl
(ajprodukty.cz, 2019)



Obrázek 24: Odkladač
(pemi.cz, 2019)



Obrázek 26: Zásuvkový model na stole
(mam-nabytek.cz, 2019)



Obrázek 27: Gelové podložky pod zápěstí (kancelar24h.cz, 2000)

12.2.3 Sedací plocha

Pro práci konstruktéra a v administrativě obecně je kvalitní kancelářská židle nutností. V kapitole Neergonomické polohy lze vidět, jak někteří zaměstnanci sedí a židle jim absolutně nedává žádnou oporu beder či horní části zad. Proto bych doporučil do nových prostorů zakoupit kvalitní kancelářské židle nejlépe ty ergonomické. Kvalitní ergonomická židle se totiž vyznačuje hned několika body. Zaprvé má vlastnost výškového nastavení bederní opěrky a tím podporuje zdravý způsob sezení při práci. Zadruhé, skoro všechny tyto židle vlastní hlavovou opěrku, která lze výškově, ale i úhlově nastavit a tím pádem podporuje správné držení hlavy a zároveň se tím odlehčuje krční páteř. Zatřetí lze u těchto židlí nastavit i výšku loketních opěrek, dle potřeb uživatele. Tyto výše uvedené body pouze znázorňují to, co ergonomické židle mají navíc oproti běžným židlím. Kromě těchto zmíněných bodů, ergonomická židle nabízí také základní nastavení výšky a sklonu sedáku i opěráku. Oproti běžným židlím také nabízí predefinované polohy, které si může uživatel jedním pohybem nastavit sám. Konečnou estetickou úpravou takové židle je kvalitní prodyšný potah, na kterém je příjemné sedět. Na Obrázku 28 je ukázka ergonomické kancelářské židle. Bohužel v dnešní době je přirozené strávit poměrnou část dne vsedě u počítače, a proto byl vytvořen nový pojem tzv. aktivní sezení. V praxi pod tímto pojmem je nejvíce rozšířený klasický gymnastický míč, na kterém se sedí u počítače. Kromě gymnastického či balančního míče lze použít i tzv. sedlové židle, které stejně jako výše uvedené míče posilují střed těla (anglicky: core). Ukázka sedlové židle a speciálního balančního míče je na Obrázku 29. Posledním doplňkem k sezením vnímám podložky pod nohy, které se v poslední době těší velké oblibě. Stejně tak jako u ergonomické židle tak i zde se pracuje s ergonomií a právě tyto podložky poskytují nožní opěru, díky které lze měnit pozice během práce a zároveň přispívá k lepšímu držení těla a zvyšuje pohodlí během sezení, viz Obrázek 30.



Obrázek 28: Ergonomické židle
(kupzidle.cz, 2016; aztoral.cz, 2014)



Obrázek 29: Sedlová židle (vlevo), Balanční míč (vpravo)
(ajprodukty.cz, 2019)



Obrázek 30: Různé podložky pod nohy
(ajprodukty.cz, 2019; pracuj-zdrave.cz, 2019)

12.2.4 Lidská kapacita

Poslední a dle mého názoru tou nejdůležitější oblastí je lidská kapacita. V průběhu analytické části bylo zjištěno, že se zaměstnanci cítí v časové tísní a na jejich bedrech je obrovská odpovědnost. Zároveň je zde přítomná i bolest v různých svalových partiích v průběhu vykonávání práce a jsou zde i příznaky začínajících zrakových problémů. V momentě, kdyby byly implementovány již zmíněná opatření v předchozích oblastech, zjištěné nedostatky by nebyly již tak akutní. Například při koupi kvalitní sedačky je zaručené, že zaměstnanci po dobu své práce jsou chráněni a není zde žádné riziko poškození zdraví. Lepší osvětlení a více přirozeného světla z velkých oken uleví zraku. Takže posléze tu zbývá pouze psychická zátěž, která není nijak ošetřená. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl vytvořit takový návrh, který benefituje vnitřní stránku člověka, ale i pomáhá odbourat bolesti zad a jiných svalových partií. Bavím se zde o implementaci relaxačních prvků či relaxační místnosti do administrativy. Relaxační místnost nebo také zónu si lze představit jako místnost, která je vymalovaná příjemnou uklidňující barvou, je zde na dotek příjemný koberec, kde mohou zaměstnanci chodit bosí. Jsou zde křesílka, lehátka, karimatky atd., na kterých lze odpočívat, lehnout si, relaxovat. Dále se zde nachází např. menší knihovnička či stolní fotbálek. Ve stručnosti je relaxační zóna multifunkční místnost, ve které si každý zaměstnanec přijde na své. Hlavní výhodou takovéto zóny je, že v krátkém časovém úseku se zaměstnanec dokáže natolik odpoutat od stresu a povinností, že po 5 minutách se vrací plný sil a energie do práce. Nevýhodou této zóny je to, že k realizaci je potřeba vlastnit nějaké místnost a zadruhé finanční náročnost realizace. Na Obrázku 31 lze vidět, jak takové místnosti mohou vypadat.



Obrázek 31: Relaxační zóny (czechdesign.cz, 2011)

Právě z hlediska prostorové náročnosti jsem vytvořil low-cost návrhy na relaxační prvky, které mohou mít zaměstnanci přímo na svém pracovním stole, popřípadě se dají implementovat rovnou do pracovního prostředí. První návrh obsahuje mále, lehce dostupné rehabilitační a antistresové předměty. Absolutně nejlepší předmět je tzv. posilovací kolečko, které se vyrábí v různých barvách a s rozdílnými odpory od nejlehčího po nejtěžší. Je to fantastická pomůcka pro prokrvení prstů, zápěstí a celého předloktí. Zároveň toto prokrvení zamezuje vznik onemocnění zápěstí při práci vsedě u počítače. Druhý rehabilitační předmět, je antistresová kostka, která má na každé straně jiný typ tlačítek a posouvátek. Tento předmět opět procvičí prsty, ale hlavně zbavuje zaměstnance přebytečného stresu. Takže místo klikání na propisku, která ruší ostatní, si může zaměstnanec potichu ulevit u antistresové kostky. Posilovací kolečko a antistresová kostka jsou uvedeny na Obrázku 32.



Obrázek 32: Posilovací kolečko (vlevo), Antistresová kostka (vpravo)
(insportline.cz, 2019; electroworld.cz, 2019)

Další návrh je natolik praktický a moderní, že jeho implementace je možná kdekoliv v open office místnosti. Je vědecky prokázáno, že nejlepším způsobem, jak odbourat nadbytečný stress je pohyb. Jakákoliv pohybová aktivita totiž stimuluje mozek takovým způsobem, že automaticky stress vypíná a soustřeďuje vše na daný pohyb. Proto mě napadlo opatření, ve kterém by byly umístěny dětské basketbalové koše (viz Obrázek 33) na zdech open office. Místa by byla upřesněna dle spaghetti diagramu v současném stavu, popřípadě při stavbě nové místnosti by se o místech domluvili zaměstnanci. Míčky by mohly být rozmístěny po cestě v určitých boxech anebo by každý mohl mít svůj míček někde na pracovním stole. Samozřejmě se dají využít i jiné sporty, např. kancelářský golf set (viz Obrázek 33), ale pro účel mé práce jsem vybíral tu možnost, která je z finančního hlediska nejvýhodnější pro společnost.



Obrázek 33: Basketbalový koš (vlevo) a golfový set (vpravo)

(motonero.cz, 2019; darkyhry.cz, 2019)

V momentě, kdyby se společnosti nelíbil ani jeden ze zmíněných návrhů v oblasti lidských kapacit doporučil bych zainvestovat do aktivit či relaxace mimo areál společnosti. Například nabídka na uvolňující masáž anebo saunu či nějaké stabilizační cvičení. V tomto případě je jakákoliv pohybová aktivita mimo pracovní dobu skvělou alternativou, protože v průběhu pracovní směny vykonávají zaměstnanci práci vsedě. Na základě této informace bych doporučil aktivity, u kterých dochází k uvolnění těla ale i mysli. Předpokládám, že většina zaměstnanců žije v okolí Uherské Hradiště, na základě této skutečnosti, jsem si udělal průzkum a zjistil jsem, že je zde možnost navštěvovat různá cvičení od jógy přes kruhová cvičení až po rehabilitační trénink. Pro zaměstnance, kteří se nachází mezi např. 55 až 60 lety bych doporučil uvolnění formou masáží, sauny, lázně atd. Všechny tyto procedury by měli především způsobit dva základní stavy. První stav je spojen s vnitřním uspokojením, že společnost mě podporuje ve věcech, které mi přinášejí radost v osobním životě. Druhý stav jasně ukazuje zaměstnanci, že jsou pro společnost důležití, že je zde opravdový zájem o jejich dlouhodobé fyzické i psychické zdraví. A právě tento pocit důležitosti je v dnešní době nejvíce oceňován.

12.3 Ekonomické vyhodnocení projektu

V předchozí podkapitole 12.2 jsem uvedl jednotlivé návrhy na zlepšení, které by měli eliminovat zjištěné nedostatky z analytické části. V Tabulce 29, jsou uvedeny pouze ty návrhy, které mohou jasně finančně klasifikovat. Opatření typu: vzduchotechniky, odhlučňené pod-

lahy či LED osvětlení nelze určit přesně, protože finální hodnota se odvíjí přirozeně od velikosti budovy, stropu či povrchu kde by se dané opatření instalovali. A zadruhé většina společností ani neuvádí přibližnou hodnotu např. instalace vzduchotechniky. Proto jsem v tabulce uvedl pouze ty návrhy, u kterých bylo možné stanovit průměrnou cenu za 1 kus a posléze vyhodnotit pro všechny zaměstnance. Jak již bylo zmíněno, cena za 1 kus byla vytvořena na základě průměru různých cen od jednotlivých prodejců. Kromě basketbalových košů a golfových setů, jsem u všech zbývajících položek uvedl celkový počet kusů dle stávajících zaměstnanců. Je to způsobené tím, že tyto dva prvky jsou pro všechny dohromady, a ne že každý vlastní jeden. Na základě tohoto vyhodnocení jsem vytvořil ještě jeden sloupec, ve kterém je uvedena celková suma pro jednoho např. nového zaměstnance při koupi daných opatření. Pro celkovou představu nyní uvedu seznam věcí pro 1 zaměstnance:

- 1x Výškově nastavitelný stůl
- 3x Odkladač na dokumentaci
- 1x Organizátor do šuplíku
- 1x Organizátor na stůl
- 1x Zásuvkový panel
- 1x Gelová podložka – klávesnice
- 1x Gelová podložka – myš
- 1x Ergonomická židle
- 1x Balanční míč anebo Sedlová židle
- 1x Podložka pod nohy
- 1x Posilovací kolečko
- 1x Antistresová kostka

Při výpočtu jednotlivých položek u 1 zaměstnance, jsem zvolil sedlovou židli místo balančního míče. Výsledná hodnota nákladů za všechny tyto položky pro 1 zaměstnance činí: 39 824 Kč. Při koupi vybavení pro všechny stávající zaměstnance i s vlastní sedadlovou židlí a balančním míčem pro každého, plus 6 basketbalových košů s míčky a 6 golfových setů činí dohromady: 904 704 Kč. Samozřejmě je také nutné říci, že náklady spojené s 1 zaměstnancem představují již tu nejlepší možnou situaci. S tímto vybavením je riziko poškození zdraví téměř nulové.

Tabulka 29: Ekonomické vyhodnocení
projektu (vlastní zpracování)

Návrh na zlepšení:	Oblast:	Náklad na 1 kus:	Počet kusů:	Náklady celkem:	Náklady na 1 zaměstnance:	Přínos:
Výškově nastavitelný stůl	Pracovní plocha	12 500 Kč	21	262 500 Kč	12 500 Kč	Výškově nastavitelné stoly jak pro příchodí tak nové zaměstnance
Odkladač na dokumentaci	Pracovní plocha	55 Kč	63	3 465 Kč	165 Kč	Lepší uspořádání na pracovním stole, více prostoru pro volný pohyb (metoda ABC)
Organizátor do šuplíku	Pracovní plocha	1 439 Kč	21	30 219 Kč	1 439 Kč	Organizátor pro osobní věci, dokumentaci, kancelářské potřeby apod.
Organizátor na stůl	Pracovní plocha	180 Kč	21	3 780 Kč	180 Kč	Konkrétní místo pro propisky, tužky, barevné papírky apod.
Zásuvkový panel	Pracovní plocha	5 300 Kč	21	111 300 Kč	5 300 Kč	Jednoduchý, bez přebytečných drátů, nezabírá prostor
Gelové podložka - klávesnice	Pracovní plocha	500 Kč	21	10 500 Kč	500 Kč	Prevence proti onemocněním zápěstí
Gelové podložka - myš	Pracovní plocha	200 Kč	21	4 200 Kč	200 Kč	Prevence proti onemocněním zápěstí
Ergonomická židle	Sedací plocha	15 000 Kč	21	315 000 Kč	15 000 Kč	Eliminace rizika vzniku kulatých zad, bolesti krční páteře, bolesti beder atd
Sedlová židle	Sedací plocha	2 900 Kč	21	60 900 Kč	2 900 Kč	Moderní způsob aktivního sezení, při kterém je tělo v přirozené poloze
Balanční míč	Sedací plocha	3 000 Kč	21	63 000 Kč		Další způsob aktivního sezení, eliminace vzniku onemocnění beder, zad krční páteře
Podložky pod nohy	Sedací plocha	1 500 Kč	21	31 500 Kč	1 500 Kč	Stabilizace polohy v sedě. Možnost nechat nohy aktivně odpočinout.
Posilovací kolečko	Lidská kapacita	50 Kč	21	1 050 Kč	50 Kč	Prevence proti onemocněním zápěstí. Posílení prstů, předloktí, zápěstí, šlach a svalů
Antistresová kostka	Lidská kapacita	90 Kč	21	1 890 Kč	90 Kč	Eliminace psychické zátěže. Možnost nechat odpočinout hlavu od starostí
Basketbalový koš	Lidská kapacita	300 Kč	6	1 800 Kč		V rámci pohybových vzorců, možnost uvolnění těla i mysli od stresu, napětí a psychické zátěže
golfový set	Lidská kapacita	600 Kč	6	3 600 Kč		V rámci pohybových vzorců, možnost uvolnění těla i mysli od stresu, napětí a psychické zátěže
Celkem:				904 704 Kč	39 824 Kč	

ZÁVĚR

Tato diplomová práce byla věnována problematice ergonomie v administrativě. Diplomová práce byla zpracována ve společnosti Altech, spol. s r. o., která se nachází v Uherském Hradišti. Při našem prvním setkání bylo přiděleno oddělení konstrukce, kde se zaměstnanci zabývají kreslením technických výkresů na počítači. Toto oddělení je situováno v open office prostředí. Cílem této práce bylo zpracování ergonomické analýzy prostředí, při které by měla být odhalena úzká místa a nedostatky, které byly posléze adekvátně řešeny a eliminovány v projektové fázi.

Na úplném začátku byly určeny oblasti, ve kterých bude analýza provedena. Tím, že ergonomie v sobě obsahuje trio člověk – stroj – prostředí. Rozhodl jsem se zaměřit se na všechny tři části odděleně. Prvotní analýza byla vykonána jako klasické pozorování. Snažil jsem se zachytit věci, které na první pohled vyžadovali nutnou úpravu. Tuto analýzu jsem obohatil o strukturované rozhovory se zaměstnanci, kde jsem se ptal na otázky typu: „Co Vás zde nejvíce trápí? Kde se podle Vás nachází problém?“ apod. Ve druhém kole analýzy jsem se soustředil již na první oblast, a to na pracovní prostředí. Zpracoval jsem si dle předlohy ergonomické checklisty typické pro práci s počítačem. Dále jsem se věnoval i uspořádání jak celého layoutu open office, tak i uspořádání věcí na pracovním stole. Posléze jsem uplatnil i tzv. bodovou metodu, která pracuje na principech metody 5S. Zjištěné nedostatky jsem si zapsal a plynule jsem přešel na analýzu člověka respektive zaměstnance. Zde jsem věnoval obzvlášť velkou pozornost psychické zátěži a zraku, protože tyto dva prvky jsou pro práci konstruktéra klíčové. Po vyhodnocení psychické zátěže a zraku jsem znovu využil klasickou metodu pozorování a při práci jsem vyfotografoval zaměstnance, kteří zaujali při sezení takovou pozici, kde riziko poškození zdraví stoupá. Poté jsem tyto fotografie vyhodnotil z hlediska ergonomie a správného sezení. Pro ověření mých výsledků jsem zaměstnancům poskytl ještě jeden checklist, při kterém mi jednotlivě ohodnotili pocíťovanou zátěž na jednotlivých lidských partiích. Na závěr celé analytické části jsem zpracoval tabulku, ve které jsem vyhodnotil všechny zjištěné nedostatky, které jsem dále rozčlenil dle priority. Celá analytická část diplomové práce čerpala z teoretické backgroundu založeném především na autorech Hlávková a Vlášková, Chundela a Gilbertová. Největší omezení vnímám v nedostatku českých a slovenských autorů, kteří by se teď aktuálně věnovali ergonomii.

Nakonec bych rád řekl, že celou tuto práci vnímám jako základní stavební kámen mého budoucího pracovního zaměření, na kterém bych rád stavěl a dále se vyvíjel.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- AREZES, P.M. & Carvalho, P.V.R. de, 2016. *Ergonomics and human factors in safety management*, Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4987-2756-3
- BRIDGER, R.S., 2009. *Introduction to ergonomics* 3rd ed., Boca Raton: CRC Press. Available at: <http://www.loc.gov/catdir/toc/ecip088/2008000270.html>. ISBN 978-0-8493-7306-0.
- ČESKO. Nařízení vlády č. 101 ze dne 26. ledna 2005, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2005, částka 30.
- ČESKO. Nařízení vlády č. 290 ze dne 15. listopadu 1995, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011, částka 76.
- ČESKO. Nařízení vlády č. 361 ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2007, částka 111.
- ČESKO. Úmluva č. 42 ze dne 1. července 1950, úmluva o odškodnění nemocí z povolání (revidována). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1990, částka 74.
- ČESKO. Úmluva č. 148 ze dne 25. června 1977, úmluva o ochraně pracovníků proti nebezpečím z povolání způsobeným znečištěním vzduchu, hlukem a vibracemi na pracovištích. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1991, částka 84.
- ČESKO. Vyhláška č. 20 ze dne 16. února 1989, o Úmluvě o bezpečnosti a zdraví pracovníků a o pracovním prostředí (č. 155). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1989, částka 3
- ČESKO. Vyhláška č. 104 ze dne 22. března 2012, o stanovení bližších požadavků na postup při posuzování a uznávání nemocí z povolání a okruh osob, kterým se předává lékařský posudek o nemoci z povolání, podmínky, za nichž nemoc nelze nadále uznat za nemoc z povolání, a náležitosti lékařského posudku (vyhláška o posuzování nemocí z povolání). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2012, částka 40.
- ČESKO. Vyhláška č. 432 ze dne 4. prosince 2003, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních

- testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2003, částka 142.
- ČESKO. Zákon č. 258 ze dne 14. července 2000, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 74.
- ČESKO. Zákon č. 262 ze dne 21. dubna 2006, zákoník práce. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 84.
- ČESKO. Zákon č. 309 ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 96.
- DANDOVÁ, E., 2008. *Bezpečnost práce - nedílná součást života: učební manuál*, Praha: ČMKOS. ISBN 978-80-903917-9-6.
- GILBERTOVÁ, S. & Matoušek, O., 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*, Praha: Grada. ISBN 80-247-0226-6.
- GUASTELLO, S.J., 2014. *Human factors engineering and ergonomics: a systems approach Second edition.*, Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4665-6009-3.
- HLÁVKOVÁ, Jana a Alena VALEČKOVÁ, 2007. *Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik: metodický materiál Národního referenčního pracoviště pro fyziologii a psychofyziologii práce*. Praha: Státní zdravotní ústav. ISBN 978-80-7071-289-4.
- CHUNDELA, L., 2013. *Ergonomie 3. vyd.*, V Praze: České vysoké učení technické. ISBN 978-80-01-05173-3.
- JASTRZEBOWSKI, W.B., 1997. *Rys ergonomji czyli nauki o pracy opartej na prawdach poczerpniętych z nauki przyrody*, Warszawa: Instytut Ochrony Pracy. ISBN 83-901740-9-X
- KROEMER, ELBERT Katrin E., Henrike B. KROMER a Anna D. KROMER HOFFMAN, 2018. *Ergonomics How to Design for Ease and Efficiency*. 3rd. London: Elsevier. ISBN 978-0-12-813296-8

- MALÝ, S., Král, M. & Hanáková, E., 2010. *ABC ergonomie*, Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-7431-027-0.
- MÁLEK, B., 2014. *Hygiena práce Vydání druhé aktualizované, (V Sobotáles první).*, Praha: Sobotáles. ISBN 978-80-86817-46-0.
- NEUGEBAUER, T., 2016. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP 2.*, aktualizované a rozšířené vydání., Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-106-4.
- SALVENDY, G., 2012. *Handbook of human factors and ergonomics* 4th ed., Hoboken: Wiley. ISBN 978-0-470-52838-9.
- STANTON, N., 2005. *Handbook of human factors and ergonomics methods*, Boca Raton: CRC Press. Available at: <http://www.loc.gov/catdir/toc/ecip044/2003012359.html>. ISBN 0-415-28700-6.
- TAYLOR, F.W., 2010. *The Principles of Scientific Management*, London: CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN 978-1456315016

SEZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

A J Produkty s.r.o. - *vybavení pro kanceláře, sklady a průmysl*, © 2019 [online]. AJ Produkty s.r.o. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <https://www.ajprodukty.cz/>

ALTAXO, *Metody ergonomie pro použití v praxi*, © 2019 [online]. Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rady-pro-manazery/metody-ergonomie-pro-pouziti-v-praxi> [Accessed April 08, 2019].

CZECHDESIGN. *O českém designu víme vše* © 2017 [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <http://www.czechdesign.cz/>

Čína Zvuková izolace materiály, akustické panely, akustické pěny, hromadně nabitě vinyl, © 2019. [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <http://cz.goodsoundproof.com/>

DárkyHry.cz | *originální dárky pro všechny*, © 2009 [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <https://www.darkyhry.cz/>

Drogerie, kosmetika, papírnictví, hračky, barvy, © 2009 | PeMi. [online]. Dostupné z: <https://pemi.cz/>

ElectroWorld.cz. © 2019 [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <https://www.electroworld.cz/>

Ergonomie Wikisofia, © 2013 [online]. [cit. 12.04.2019]. Dostupné z: <https://wikisofia.cz/wiki/Ergonomie>

inSPORTline - *největší výrobce a prodejce fitness v ČR*, © 2019 [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <https://www.insportline.cz/>

Kancelářské židle, © 2019 [online]. ON LEAD [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <http://www.aztoral.cz/>

Kancelářské židle a kancelářská křesla. *Kancelářské židle a kancelářská křesla*, © 2019 [online]. Dostupné z: <https://www.kancelarskezidle.com/>

Kancelář24h.cz - *Vybavte si kancelář pohodlně*, © 2019 [online]. Dostupné z: <https://www.kancelar24h.cz/>

Key Differences - *Know the Differences & Comparisons*, © 2019 [online]. [cit. 12.04.2019]. Dostupné z: <https://keydifferences.com/category/education>

LED Solution.cz., © 2019 [online]. [cit. 04.04.2019]. Dostupné z: <https://eshop.ledsolution.cz/led-panely/>

MaM-Nábytek.cz, © 2016 [online]. Dostupné z: <https://www.mam-nabytek.cz/>

Metody doporučené pro běžné terénní využití k hodnocení psychické zátěže. © 2019 [online]. Dostupné z: http://www.khshk.cz/e-learning/kurs5/metody_doporuen_pro_bn_ternn_vyuit_k_hodnocen_psychick_zte.html

Moto oblečení, díly a doplňky pro bikery, © 2019 [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <https://www.motonero.cz>

NIS - *Nábytkářský informační systém*. ©2013 NIS [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/>

Nové ASPI | *Wolters Kluwer ČR, a. s.. Nové ASPI*, © 2019 [online]. [cit. 12.04.2019]. Dostupné z: <https://www.noveaspi.cz/>

Pracuj zdravě - *ergonomické a zdravotní výrobky nejen do kanceláře*, © 2019 [online]. Dostupné z: <https://www.pracuj-zdrave.cz/>

SZÚ, © 2007 [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <http://szu.cz/>

Zdeňka Židková PSVZ, © 2013 [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <https://zdenka-zidkova-psvz.webnode.cz/>

Židle a kancelářský nábytek, © 2019, Brno. [online]. [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <https://www.kupzidle.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CNS	Centrální nervová soustava
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
LED	Light-Emitting-Diode
MOP	Mezinárodní organizace práce
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NzP	Nemoci z povolání
RULA	Rapid Upper Limb Assessment
VDU	Video-display-unit
5S	Japonská metoda průmyslového inženýrství

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Ergonomie a propojení dimenzí (Salvendy, 2012, str. 4)	12
Obrázek 2: Ergonomický princip (vlastní zpracování).....	15
Obrázek 3: Rozměrové oblasti člověka (n-i-s.cz, 2013).....	22
Obrázek 4: Špatné držení těla při sezení (kancelarskezidle.com, 2005)	36
Obrázek 5: Ukázky nesprávného sezení (Gilbertová, 2002, s. 128).....	37
Obrázek 6: Dosah horních končetin na pracovní plochu (noveaspi.cz, 2019)	38
Obrázek 7: Správná pozice těla, loktů a stolu (vlastní zpracování dle předlohy).....	40
Obrázek 8: Správné umístění monitoru, a sklon hlavy (vlastní zpracování dle předlohy)	41
Obrázek 9: Logo společnosti (interní data).....	46
Obrázek 10: Zleva produkty OMEGA, DELTA a DELFÍN (interní data).....	47
Obrázek 11: Lokace open office v areálu (interní data)	49
Obrázek 12: způsob měření kritérií (Hlávková a Vavrečková, 2007)	58
Obrázek 13: Rohovité uspořádání pracovních míst (vlastní zpracování)	58
Obrázek 14: Nadměrná dokumentace (vlastní zpracování).....	60
Obrázek 15: Nadměrná dokumentace (vlastní zpracování).....	63
Obrázek 16: Bodová metoda pod stolem (vlastní zpracování)	63
Obrázek 17: Bodová metoda na pracovní ploše (vlastní zpracování)	64
Obrázek 18: Neergonomická poloha č.1 (vlastní zpracování).....	71
Obrázek 19: Neergonomická poloha č. 2 (vlastní zpracování).....	72
Obrázek 20: Neergonomická poloha č. 3 (vlastní zpracování).....	73
Obrázek 21: Hlukové bariéry (cz.goodsoundproof.com, 2019)	81
Obrázek 22: Strop open office (vlastní zpracování)	81
Obrázek 23: LED osvětlení v open-office (eshop.ledsolution.cz, 2019).....	82
Obrázek 24: Odkladač (pemi.cz, 2019)	83
Obrázek 25: Výškově nastavitelný stůl (ajprodukty.cz, 2019).....	83
Obrázek 26: Zásuvkový model na stole (mam-nabytek.cz, 2019)	83
Obrázek 27: Gelové podložky pod zápěstí (kancelar24h.cz, 2000)	84
Obrázek 31: Relaxační zóny (idnes.cz, 2011; czechdesign.cz, 2011)	86
Obrázek 32: Posilovací kolečko (vlevo), Antistresová kostka (vpravo) (insportline.cz, 2019; electroworld.cz, 2019).....	87

Obrázek 33: Basketbalový koš (vlevo) a golfový set (vpravo) (basketbalove-
kose.heureka.cz, 2019; darkyhry.cz, 2019)88

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Cíle ergonomických metod (vlastní zpracování dle předlohy, altaxo.cz, 2015).....	17
Tabulka 2: Podíl hmotnosti v % (vlastní zpracování dle Chundela, 2005, str. 29) ...	23
Tabulka 3: Meisterův dotazník psychické zátěže (vlastní zpracování)	25
Tabulka 4: Hodnocení dle faktorů (vlastní zpracování)	26
Tabulka 5: Příklad č.1: Faktor I. je o dva body vyšší než faktor II. (vlastní zpracování)	26
Tabulka 6: Požadavky dle prací (vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2005, str. 83).....	32
Tabulka 7: Třídy prací, ohledy na potřebné osvětlení (vlastní zpracování dle Chundela, 2005, s. 83)	32
Tabulka 8: Kategorizace hluku (vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2005, s. 95).....	33
Tabulka 9: Spotřeba energie a doporučená teplota při práci (vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2005, s. 103).....	34
Tabulka 10: Výhody sedu/stoje při práci (vlastní zpracování dle předlohy Chundela, 2005, s. 51)	35
Tabulka 11: Kritéria pro výběr kvalitního zařízení (vlastní zpracování).....	39
Tabulka 12: Klasifikace závažnosti problému (vlastní zpracování).....	53
Tabulka 13: Vyhodnocení checklistu (vlastní zpracování).....	54
Tabulka 14: Vyhodnocení checklistu pro práci s počítačem (vlastní zpracování)	56
Tabulka 15: Kritéria a doporučené rozměry pro uspořádání pracoviště (vlastní zpracování)	57
Tabulka 16: Měření zaměstnance M_45 (vlastní zpracování).....	59
Tabulka 17: Měření zaměstnance M_31 (vlastní zpracování).....	59
Tabulka 18: Vyhodnocení plýtvání (vlastní zpracování).....	61
Tabulka 19: Vyhodnocení plýtvání (vlastní zpracování).....	61
Tabulka 20: Výsledná tabulka faktorů (vlastní zpracování)	68
Tabulka 21: Tabulka prožívané zátěže (vlastní zpracování dle předlohy)	69
Tabulka 22: Vyhodnocení okulárních potíží (vlastní zpracování).....	69
Tabulka 23: Vyhodnocení vizuálních potíží (vlastní zpracování)	70
Tabulka 24: Vyhodnocení nespecifických potíží (vlastní zpracování).....	70

Tabulka 25: Číselné a grafické vyhodnocení (vlastní zpracování).....	74
Tabulka 26: Zjištěné nedostatky (vlastní zpracování)	75
Tabulka 27: Logický rámec projektu (vlastní zpracování)	77
Tabulka 28: Ripran projektu (vlastní zpracování)	79
Tabulka 29: Ekonomické vyhodnocení projektu (vlastní zpracování)	90

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Hlášené NzP za rok 2017 (zpracováno dle předlohy, szu.cz, 2018)	43
Graf 2: Časový snímek dne (vlastní zpracování)	50
Graf 3: Procentuální vyjádření všech odpovědí na danou otázku (vlastní zpracování)	53
Graf 4: Sloupcové vyjádření výsledků (vlastní zpracování)	65
Graf 5: Souhrn všech odpovědí, procentuální vyjádření (vlastní zpracování)	66
Graf 6: Souhrn všech odpovědí, procentuální vyjádření (vlastní zpracování)	67

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Časový snímek dne

P II: Checklist pro identifikaci lokálních rizik

P III: Checklist pro práci s počítačem

P IV: Checklist pro práci s počítačem – uspořádání pracoviště

P V: Hodnocení zátěže pohybového aparátu

P VI: Meisterův dotazník psychické zátěže

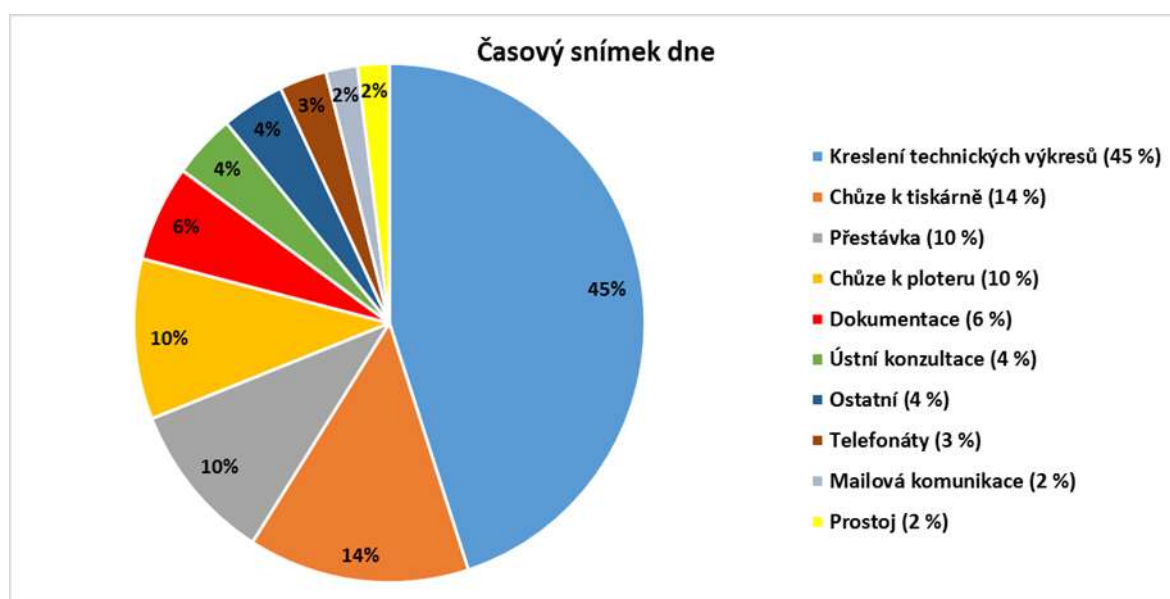
P VII: Dotazník zrakových potíží

P VIII: Spaghetti diagram

PŘÍLOHA P I: ČASOVÝ SNÍMEK DNE

Společnost:	Altech, spol. s r. o.
Pracoviště:	Oddělení konstrukce
Pracovník:	P_45
Směna:	denní
Začátek směny:	8:00:00
Konec směny:	16:00:00

č.	Činnost	Označení	Součet času (min)
1	Kreslení technických výkresů	KV	216
2	Chůze k tiskárně	CHT	67
3	Přestávky	PŘE	48
4	Chůze k ploteru	CHP	48
5	Dokumentace	D	29
6	Ústní konzultace	ÚK	19
7	Ostatní	OST	19
8	Telefonáty	TEL	14
9	Mailová komunikace	MK	10
10	Prostoj	PRO	10
Celkem:			480



PŘÍLOHA PII: CHECKLIST PRO IDENTIFIKACI LOKÁLNÍCH RIZIK

Jméno a příjmení:

Datum vyplnění:

Část 1: Rozložení práce

Dlouhá pracovní doba?

Častá přesčasová práce?

Nestejněměrné rozdělení práce mezi pracovníky?

Nerovnoměrné rozložení práce ve dnech, týdnech a měsících?

Část 2: Typ práce

Opakující se monotónní práce?

Práce vyžadující četné pohyby prstů a rukou?

Práce s klávesnicí nebo jiným přístrojem na vkládání dat?

Přesná práce nebo práce spojená s vysokou psychickou zátěží?

Část 3: Pracovní polohy a pohyby

Nevhodné pracovní polohy a pozice

Pracovní místo je nedostatečné a pracovníci jsou nuceni zaujímat nepříjemné polohy nebo je jejich pohyb omezen?

Uspořádání pracovního místa je nevhodné a pracovníci jsou nuceni zaujímat nepříjemné pracovní polohy?

Rozměry pracovního místa jsou nedostatečné pro provádění práce?

Část 4: Prostory

Pracovní prostředí je hlučné nebo se nacházejí na pracovišti zdroje hluku?

Pracovníci jsou vystavováni celotělovým vibracím nebo vibracím přenášeným na ruce?

Ano Ne

Poznámky:

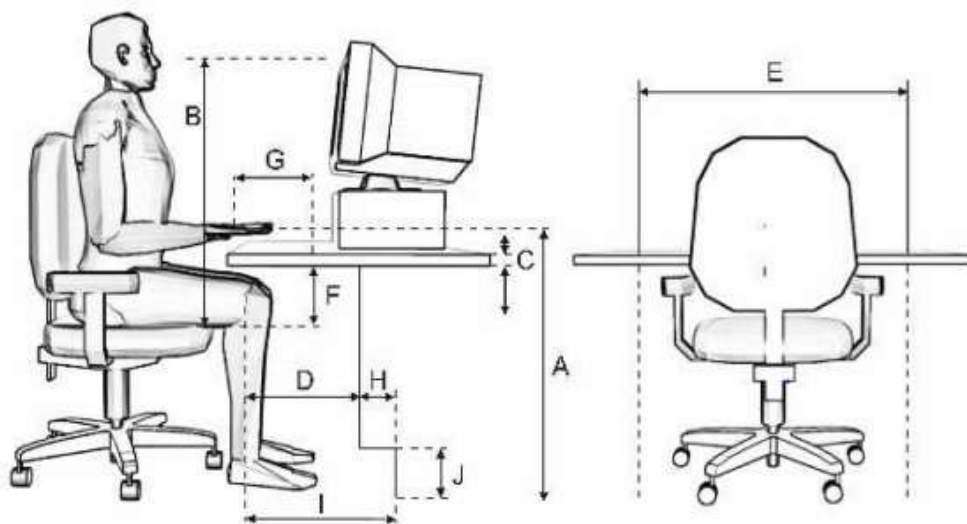
PŘÍLOHA PIII: CHECKLIST PRO PRÁCI S POČÍTAČEM

Checklist pro práci s počítačem (VDU)		
1. Zajišťuje pracovní místo dostatek prostoru:	ANO	NE
Horizontálně pro stehna		
Vertikálně pro dolní končetiny		
Pro dolní končetiny na podlaze		
Pro neutrální polohu zápěstí		
2. Pracovní sedadlo		
Snadno nastavitelné křeslo		
Vhodné čalounění		
Nabízí - oporu zad?		
Nabízí dostatečnou oporu zad v bederní části?		
Vhodná opěradla?		
3. Je možné nastavit výšku klávesnice?		
4. Je klávesnice vhodně umístěna?		
5. Je klávesnice oddělená od počítače?		
6. Je dostatek místa pro potřebné dokumenty?		
7. Je možné opírat se o opěrky, je-li potřeba?		
8. Jsou odstraněny jasy v zorném poli?		
9. Jsou odlesky a odrazy v zrcadle?		
10. Je možné pozorovat obrazovku z dostatečné vzdálenosti?		
11. Nabízí prac. prostor dostatek místa na další prováděné aktivity?		
12. Jsou uplatněny dostatečné přestávky na oddech?		
13. Jsou zaměstnanci školeni v ergonomii práce s počítačem (VDU)?		

PŘÍLOHA PIV: CHECKLIST PRO PRÁCI S POČÍTAČEM – USPOŘÁDÁNÍ PRACOVIŠTĚ

Datum:
Stanoviště:
Pracovník:
Směnnost:

<u>Kritéria</u>	<u>Doporučené rozměry</u>	<u>Výsledky měření</u>	<u>Přijatelné?</u>	
A. Pracovní výška rukou	56 - 91 cm		ano	ne
B. Výška displeje	69 - 84 cm (fix. 69 cm)		ano	ne
C. Tloušťka povrchu prac. Desky	5 cm		ano	ne
D. Hloubka 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. Vzálenost zadní části a prostoru pro nohy	61 cm		ano	ne
J. Výška prostoru pro nohy	15 cm		ano	ne

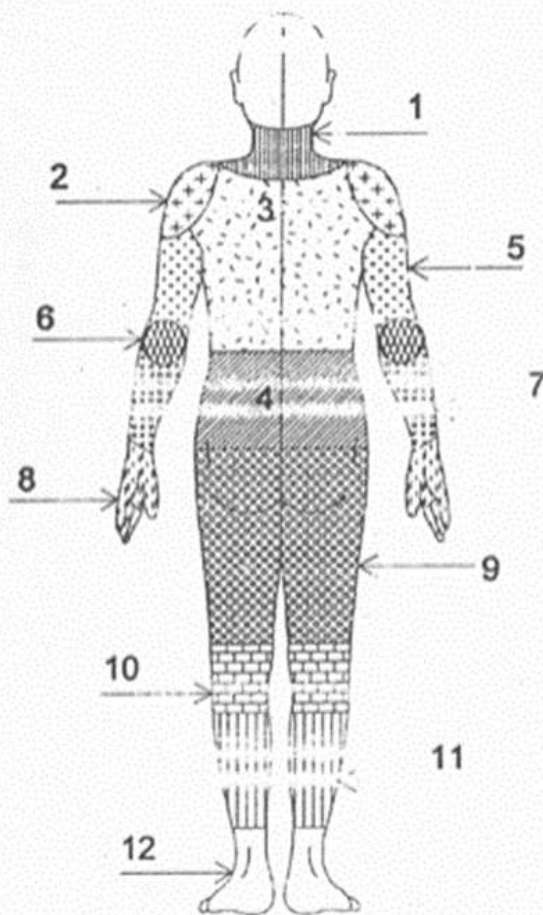


PŘÍLOHA PV: HODNOCENÍ ZÁTĚŽE POHYBOVÉHO APARÁTU

Otázka: Cítíte únavu nebo bolest během pracovní doby? Prosím označte vážnost příznaků podle následujícího schématu popřípadě zakreslete dle barev v panáčkovi:

Oblasti:		Hodnocení:
1	Krk	
2	Ramena	
3	Horní část zad	
4	Bederní část zad	
5	Paže	
6	Lokty	
7	Předloktí	
8	Zápěstí/Ruce	
9	Kyčle	
10	Kolena	
11	Bérce	
12	Chodidla	

Hodnocení:	
1	žádná bolest
2	mírná bolest
3	průměrná bolest
4	silná bolest
5	nadměrná bolest



PŘÍLOHA PVI: MEISTERŮV DOTAZNÍK PSYCHICKÉ ZÁTĚŽE

Hodnocení psychické zátěže (Meisterův dotazník)						
Jméno a příjmení:	Datum narození:	Známkování:				
		5 = ano, plně souhlasím				
		4 = spíše ano				
Profese:	Datum vyplnění:	3 = někdy ano, někdy ne				
		2 = spíše ne				
		1 = ne, vůbec nesouhlasím				
Známkování:		5	4	3	2	1
1. Při práci se často dostávám do časové tísně.						
2. Práce mě neuspokojuje, chodím do ní nerad/a.						
3. Práce mě velmi psychicky zatěžuje pro vysokou zodpovědnost, spojenou se závažnými důsledky						
4. Práce je málo zajímavá, duševně je spíše otupující.						
5. V práci mám časté konflikty a problémy, od nichž se nemohu odpoutat ani po skončení pracovní doby.						
6. Při práci udržuji jen s námahou pozornost, protože se po dlouhou dobu nic nového neděje.						
7. Práce je psychicky tak náročná, že po několika hodinách cítím nervozitu a rozechvělost.						
8. Po několika hodinách mám práce natolik dost, že bych chtěl/a dělat něco jiného.						
9. Práce je psychicky tak náročná, že po několika hodinách cítím únavu a ochablost.						
10. Práce je psychicky tak náročná, že ji nelze dělat po léta se stejnou výkonností.						
Závěrečné vyhodnocení:						

PŘÍLOHA PVII: DOTAZNÍK ZRAKOVÝCH POTÍŽÍ

Dotazník zrakových potíží			
Jméno a příjmení:		Datum narození:	
Profese:		Datum zpracování:	
Délka praxe s obrazovkou:			
Soudíte, že máte dobrý zrak?			Ano
			Ne
Jestliže nikoliv, uveďte příznaky a potíže:			
Vady a onemocnění zraku:	Prodělané:	Současné:	
Nosíte brýle? Pokud ANO, uveďte, jaké používáte:			
Kdy jste byl naposledy u očního lékaře?			
ZDE prosím uveďte výsledek vyšetření:			

V tabulce uvedené níže, můžete vidět způsob hodnocení následujících otázek. Každá otázka je hodnocena ve dvou stupních:

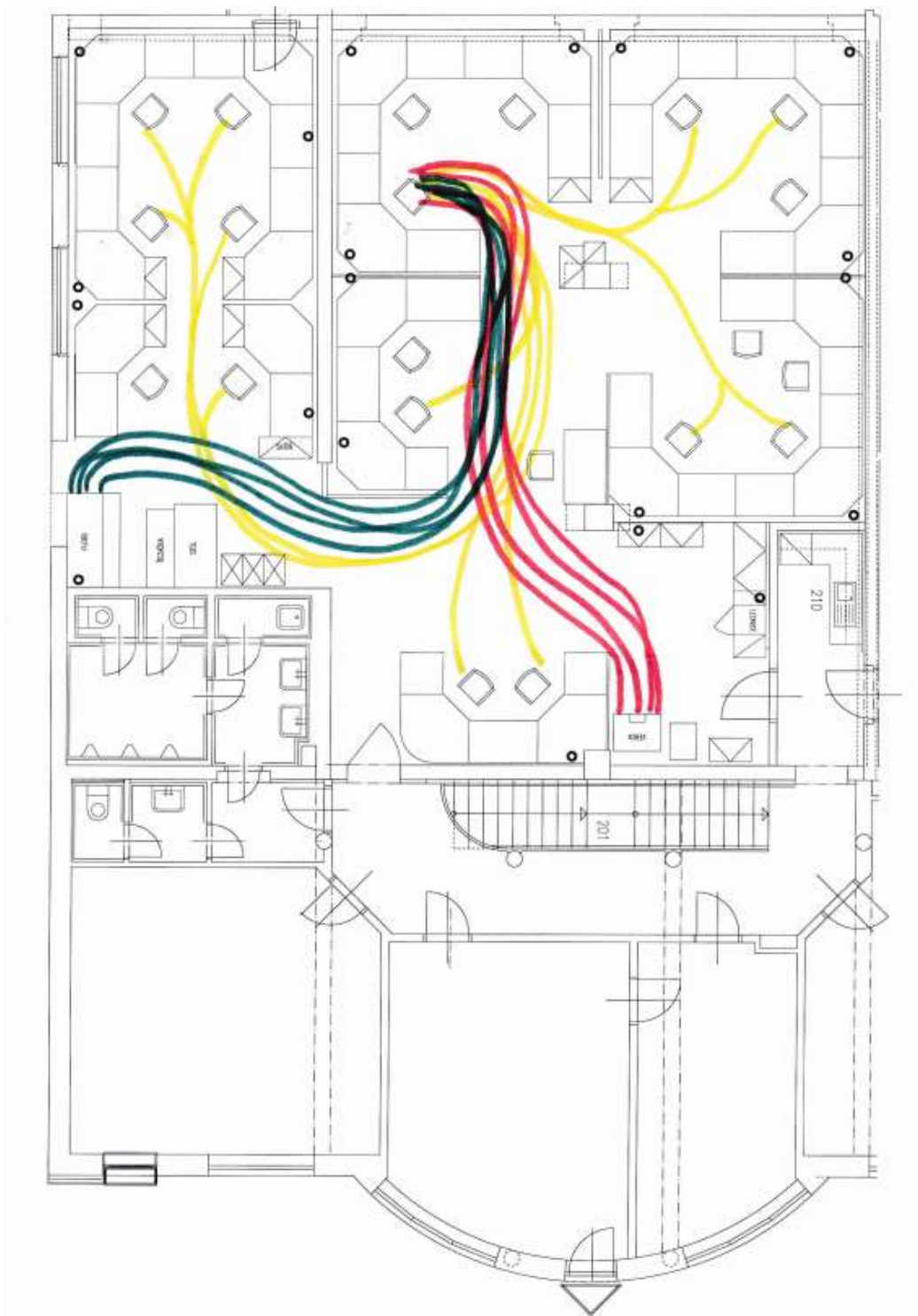
Stupnice A) hodnotí zrakové potíže při práci, tj. v průběhu pracovní doby

Stupnice B) hodnotí zrakové potíže po práci

A: V průběhu pracovní doby		B: Přetrvávání po práci	
Nikdy	0	Vůbec se neobjevuje	0
Velmi zřídka	1	Zmizí do 2 hodin po směně	1
Občas	2	Zmizí do večera	2
Často	3	Zmizí do rána	3
Velmi často	4	Zmizí až po delším volna	4
Téměř trvale	5	Trvá téměř stále	5

X	Zrakové potíže	A (Při práci)					B (Po práci)						
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1.	<i>Pálení očí</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
2.	<i>Zarudnutí očí</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
3.	<i>Slzení očí</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
4.	<i>Záškuby v očích</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
5.	<i>Tlak v očích (nebo očníkové dutině)</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
6.	<i>Mžítka před očima</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
7.	<i>Pocit snížené citlivosti zraku</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
8.	<i>Rozmazané (neostré vidění)</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
9.	<i>Dvojité vidění</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
10.	<i>Bolest hlavy jako důsledek zrakové námahy</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
11.	<i>Pocit nepohody z práce při umělém osvětlení</i>	0	1	2	3	4	5						
12.	<i>Potřeba přerušit práci a podívat se do volného prostoru</i>	0	1	2	3	4	5						
13.	<i>Pocit únavy (malátnosti)</i>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

PŘÍLOHA PVIII: SPAGHETTI DIAGRAM



- Trasy k tiskárně XEROX (chůze k tiskárně časový snímek dne)
- Trasy k ploteru (chůze k ploteru, časový snímek dne)
- Trasy k jednotlivým zaměstnancům v případě pomoci, konzultace apod.