

Zajištění ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice

Bc. Jan Beneš

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Jan Beneš
Osobní číslo:	L21226
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Rizikové inženýrství
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Zajištění ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši k zadanému tématu diplomové práce.
2. Analyzujte současný stav zajištění ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice.
3. Na základě zjištění proveďte analýzu ergonomických rizik vybrané pracovní pozice.
4. Zpracujte grafický návrh ergonomicky bezpečného pracoviště pro vybranou pracovní pozici a odhadněte výši nákladů pro jeho realizaci.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. GLENDON, Ian A. a CLARKE, Sharon G. *Human safety and risk management: a psychological perspective*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, 2016. ISBN 978-1-4822-2054-4.
2. NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 978-80-7552-073-9.
3. SALVENDY, Gavriel a KARWOWSKI, Waldemar. *Handbook of human factors and ergonomics*. Fifth edition. Hoboken: Wiley, 2021. ISBN 978-1-119-63608-3.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Slavomíra Vargová, PhD.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou 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;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují 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,

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

V Uherském Hradišti, dne: 26.4.2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Jan Beneš

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tématem práce je zajištění ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice. Práce je rozdělena na teoretickou část, kde je popsána základní terminologie v oblasti ergonomie, dále jsou zde vypsány právní předpisy, metody ergonomického hodnocení, faktory charakterizující pracovní místo nebo třeba nemoci související s ergonomií. Ve druhé části, praktické, je popsána vybraná organizace, daná pracovní pozice a analýza současného stavu zajištění ergonomických požadavků na tuto pozici. Pro tyto účely analýzy byly využity metody sběru dat a následně byla tato data vyhodnocena. Na základě získaného výsledku byl navržen grafický návrh ergonomicky bezpečného pracoviště spolu s kalkulací a výši nákladů pro realizaci tohoto návrhu.

Klíčová slova: ergonomie, rizika, zdraví, BOZP, bezpečnost

ABSTRACT

The topic of the work is to ensure the ergonomic requirements of the selected work position. The thesis is divided into a theoretical part, where the basic terminology in the field of ergonomics is described, then the legal regulations, methods of ergonomic assessment, factors characterizing the workplace or ergonomics-related diseases are listed. The second part, the practical part, describes the selected organisation, the job and an analysis of the current state of ergonomic requirements for the job. For this analysis, data collection methods were used and then the data was evaluated. Based on the result obtained, a graphical design of an ergonomically safe workplace was proposed along with the calculation and costing for the implementation of this design.

Keywords: ergonomics, risks, health, OSH, safety

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval mé rodině a blízkým, kteří mě podporovali po celou dobu studia a také při tvorbě této diplomové práce.

Mé poděkování patří zaměstnancům a vedení společnosti Global Business a.s. za vřelou spolupráci, ochotu a trpělivost.

Rád bych také poděkoval všem mým kolegům a spolužákům za krásná léta studia.

A na závěr moje poděkování patří vedoucí mé diplomové práce Ing. Slavomíře Vargové, PhD. za trpělivost, odborné vedení, cenné rady a připomínky, které jsem zúročil a pomohly mi při vypracování této práce.

„Je těžké selhat, ale horší je se nikdy nepokusit uspět“.

Theodore Roosevelt

OBSAH

ÚVOD	9
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE V OBLASTI ERGONOMIE	12
1.1 DEFINICE POJMU ERGONOMIE	13
1.2 CÍL ERGONOMIE	13
1.3 PŘEDMĚT ERGONOMIE	13
1.4 ERGONOMICKÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ PRACOVNÍCH SYSTÉMŮ	19
1.5 ŘÍZENÍ RIZIK.....	20
2 LEGISLATIVA VĚNUJÍCÍ SE ERGONOMII	22
2.1 SMĚRNICE EU	22
2.2 ZÁKONY	23
2.3 NAŘÍZENÍ VLÁDY ČR	23
2.4 VYHLÁŠKY	23
2.5 NORMY	24
3 METODY ERGONOMICKÉHO HODNOCENÍ	27
3.1 TYPY METOD A JEJICH ROZDĚLENÍ.....	27
3.2 VÝBĚR JEDNOTLIVÝCH METOD A JEJICH CHARAKTERISTIKA.....	28
3.2.1 Checklisty.....	28
3.2.2 Dotazníky	29
3.2.3 Metoda RULA.....	31
3.2.4 Metoda REBA	33
3.2.5 NIOSH – Zvedací index.....	35
3.2.6 Metoda OWAS.....	36
4 ERGONOMIE PRACOVNÍHO MÍSTA	37
4.1 FAKTORY CHARAKTERIZUJÍCÍ PRACOVNÍ MÍSTO	38
4.1.1 Zorné podmínky	38
4.1.2 Pracovní poloha.....	39
4.1.3 Pracovní pohyby.....	41
4.1.4 Pracovní rovina	41
4.1.5 Rozmístění ovladačů a hmatníků	42
4.1.6 Rozmístění sdělovačů.....	43
4.1.7 Pracovní sedadlo a pracovní stůl.....	44
4.1.8 Všeobecné pracovní podmínky	45
4.1.9 Monotonie	45
5 NEMOCI Z POVOLÁNÍ A NEMOCI SOUVISEJÍCÍ S ERGONOMIÍ	46
6 DÍLČÍ ZÁVĚR	50

II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	51
7	POPIS VYBRANÉ ORGANIZACE.....	52
8	POPIS VYBRANÉ PRACOVNÍ POZICE.....	54
9	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ZAJIŠTĚNÍ ERGONOMICKÝCH POŽADAVKŮ VYBRANÉ PRACOVNÍ POZICE.....	55
9.1	SBĚR DAT	55
9.1.1	Popis pracoviště a pracovního prostředí	55
9.1.2	Pozorování zaměstnance během pracovního dne.....	61
9.2	VYHODNOCENÍ ZÍSKANÝCH DAT	66
10	GRAFICKÝ NÁVRH ERGONOMICKY BEZPEČNÉHO PRACOVÍŠTĚ PRO VYBRANOU PRACOVNÍ POZICI.....	82
10.1	NÁVRH ŘEŠENÍ	82
10.2	PRVNÍ ČÁST NÁVRHU ŘEŠENÍ.....	82
10.2.1	Grafický návrh první části návrhu.....	86
10.2.2	Kalkulace a výše nákladů pro realizaci první části návrhu	90
10.3	DRUHÁ ČÁST NÁVRHU ŘEŠENÍ	91
10.3.1	Grafický návrh druhé části návrhu.....	91
10.3.2	Kalkulace a výše nákladů pro realizaci druhé části návrhu	93
	ZÁVĚR	95
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	97
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	100
	SEZNAM OBRÁZKŮ	101
	SEZNAM TABULEK.....	103

ÚVOD

Diplomová práce na téma „Zajištění ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice“ se zaměřuje na komplexní analýzu ergonomických požadavků na konkrétní pracovní pozici v zadané organizaci. Toto téma bylo vybráno z důvodu klíčové role, kterou ergonomie v dnešní moderní době hraje. Ergonomie je důležitým prvkem v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zaměřuje se na optimalizaci pracovního prostředí a činností tak, aby odpovídaly lidským fyzickým a psychickým potřebám. Tím se předchází vzniku únavy, poranění a chronických onemocnění z povolání, a zároveň se zvyšuje produktivita a spokojenost zaměstnanců.

Cílem diplomové práce je zhodnotit ergonomické požadavky vybrané pracovní pozice v zadané organizaci a navrhnout ergonomicky optimální řešení pro zlepšení pracovního prostředí na dané pracovní pozici za pomoci grafického návrhu. Pro navržené řešení bude provedena kalkulace nákladů na jejich implementaci. To pomůže posoudit ekonomickou efektivitu navrhovaných změn. Výsledky práce by měly být přínosem pro danou organizaci i pro oblast ergonomie práce obecně.

V této diplomové práci budou využity různé metody, které povedou k návrhu ergonomicky optimálního řešení pracovního prostředí. V teoretické části bude použita zejména metoda popisná, která slouží k získání teoretických poznatků o ergonomii a relevantních oblastech. Dále se práce zaměří na analýzu současného stavu zajištění ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice. To zahrnuje zhodnocení faktorů, jako jsou pracovní polohy, používané nástroje a technologie, pracovní prostředí a další relevantní aspekty. Pro získání podrobnějších informací o dané pracovní pozici a pracovním prostředí bude použita metoda sběru dat. Na základě vyhodnocení dat budou navržena ergonomicky optimální řešení pro danou pracovní pozici a pracovní prostředí.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zaměřuje na základní terminologii v oblasti ergonomie, legislativu týkající se ergonomie na pracovišti, metody ergonomického hodnocení, ergonomii pracovního místa a nemoci z povolání související s ergonomií. Praktická část se věnuje analýze ergonomických požadavků na vybranou pracovní pozici v konkrétní organizaci. Diplomová práce popisuje danou organizaci a pracovní pozici, analyzuje současný stav zajištění ergonomických požadavků na této pozici a na základě zjištěných dat navrhuje ergonomicky optimální řešení pracovního prostředí.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je zpracovat grafický návrh ergonomicky bezpečného pracoviště pro vybranou pracovní pozici a odhadnout výši nákladů pro jeho realizaci. Pro splnění tohoto cíle budou použity následující metody: analýza současného stavu zajištění ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice pomocí sběru dat a aplikování metody RULA. Tyto metody se nachází v kapitole 9.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE V OBLASTI ERGONOMIE

Ergonomie je vědecká disciplína zabývající se vztahy mezi člověkem, pracovním prostředím a pracovními podmínkami. To znamená, že se tento obor zabývá zejména výkonností pracovníka a snaží se mu přizpůsobit pracovní podmínky a prostředky na základě jeho potřeb. (Neugebauer, 2016)

K pochopení této problematiky je zapotřebí se seznámit s některými základními pojmy související s ergonomií, s definicí samotného pojmu, s jejími cíli, s předmětem, a především s ergonomickými zásadami používanými při navrhování pracovních systémů.

Základní pojmy

Bezpečnost můžeme definovat jako „stav, kdy jsou na nejnižší možnou míru eliminována rizika pro referenční objekt“. (Lukáš, 2015)

Česká technická norma (dále jen „ČSN“) je dokument schvalovaný právnickou osobou, která k jejímu schválení byla pověřena. Tato norma se označuje zkratkou ČSN, vyhláší se ve věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. (Neugebauer, 2018)

Nemoc z povolání lze charakterizovat jako nemoc, která má negativní dopady na zdraví a výkon povolání je její jednoznačnou příčinou. Podstatou tedy je, aby nemoc byla v příčinné souvislosti s výkonem povolání. (NZIP, 2022)

Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, ve znění pozdějších předpisů, uvádí seznam nemocí z povolání.

Pracoviště jedná se o konkrétní pracovní prostor, jehož místo je předem sjednáno v pracovní smlouvě, je určeno k výkonu práce a zaměstnanci mají k němu během práce přístup, včetně přístupových a únikových cest. (Neugebauer, 2018)

Pracovní zátěž „je souhrn vnějších podmínek, okolností a požadavků v daném pracovním systému, které ovlivňují fyziologický a psychický stav člověka“. (ZSBOZP, © 2016 - 2024)

Riziko představuje „možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě tzv. analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit“. (Bezpečnostní strategie ČR, 2003)

1.1 Definice pojmu ergonomie

Pojem ergonomie je převzat z anglického slova „ergonomics“, který je složen ze dvou řeckých slov „ergo“ – práce a „nomos“ – zákon, pravidlo.

Přestože do dnešních dní není jednoznačně přijatá definice ergonomie, můžeme ergonomii chápat jako:

- a) *„vědeckou disciplínu založenou na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost. Přispívá k řešení designu a hodnocení práce, úkolů, produktů, prostředí a systémů, aby byly kompatibilní s potřebami, schopnostmi a výkonnostním omezením lidí. Ergonomie je systémově orientovaná disciplína, která prakticky pokrývá všechny aspekty lidské činnosti. V rámci holistického přístupu zahrnuje faktory fyzické, kognitivní, sociální, organizační, prostředí a další relevantní faktory“;*
- b) *„vědní obor, který komplexně a systémově řeší systém člověk – technika – prostředí s cílem optimalizovat psychicko-fyzickou zátěž člověka a zajistit rozvoj jeho osobnosti při maximální efektivitě jeho činnosti“;*
- c) *„interdisciplinární obor studující vztah člověka a pracovních podmínek při uplatnění nejnovějších poznatků věd biologických, technických a společenských, (BOZPINFO, 2004)*
- d) *„přizpůsobení práce člověku“.* (Grandjean, 1986)

1.2 Cíl ergonomie

Cílem ergonomie je optimalizace postavení člověka v pracovních podmínkách, a to ve smyslu dosažení zdraví, pohody, bezpečnosti a optimální výkonnosti. Zjednodušeně se dá říct, že ergonomie má za úkol přizpůsobit pracoviště fyzickým a duševním potřebám člověka. Úzce souvisí s bezpečností a ochranou zdraví při práci (dále jen „BOZP“). (BOZP, © 2024)

1.3 Předmět ergonomie

Předmětem ergonomie je studium vztahů mezi člověkem, pracovním prostředkem a pracovním prostředím – („Systém člověk – stroj – prostředí“) a aplikace poznatků tohoto studia uplatněním limitů výkonnosti člověka (mentální, sensorické, antropometrické,

biomechanické) při projektování, konstruování strojů a technických zařízení, při inovačních a racionalizačních záměrech. (ZSBOZP, © 2016 - 2024)

V oblasti výzkumu jsou předmětem ergonomie:

- determinanty výkonnostní, respektive pracovní kapacity člověka, např. např. tělesné rozměry, rozsahy pohybů trupu a končetin, síly svalových skupin, kapacita zraku, sluchu, kapacita mentální,
- problematika adaptace a reakce člověka na pracovní podmínky, např. směnová a noční práce, monotonie, vnucené pracovní tempo atd. včetně odezvy organismu na fyzikální, chemické a biologické faktory pracovního prostředí (hluk, vibrace, prach, mikroklimatické podmínky atd.).

Praktické využití ergonomických poznatků je soustředěno převážně:

- na analýzu a hodnocení pracovních podmínek a jejich působení na člověka, eventuálně ovlivňování hranic jeho výkonnosti,
- na řešení regulace pracovní zátěže z hlediska omezené výkonnosti člověka a řešení pracovních postupů a režimů,
- na návrhy úprav a konstrukčního řešení strojů z hlediska optimalizace jejich obsluhy člověka,
- na úpravy pracovního prostředí člověka,
- na řešení vývoje a zdokonalování pracovních systémů (strojů) z hlediska zvýšení pracovní a duševní pohody člověka, což úzce souvisí s jeho výkonností. (ZSBOZP, © 2016 - 2024)

Systém „člověk – stroj – prostředí“

Tento systém se skládá ze tří základních komponentů, a to:

a) Člověk

- je tvůrcem pracovního systému a současně jeho nejslabším článkem, který limituje jeho výslednou výkonnost,
- je posuzován podle výkonnostní kapacity (senzorické, mentální a motorické), osobní stability a adaptační schopností,

- v součinnosti s pracovním vybavením (strojem) na určitém pracovišti vdaném pracovním prostředím realizuje pracovní úkoly.

b) Stroj

- je jednou ze součástí pracovního vybavení pracoviště, využívaný při působení na pracovní předmět (materiál, surovinu),
- jeho technická úroveň a vhodnost konkrétního použití ovlivňuje způsob a náročnost vykonávané práce člověkem i její výsledek.

c) Pracovní prostředí

- je obecně rozlišováno jako prostředí fyzikální, chemické, biologické, organizační, sociální a kulturní faktory působící na pracovníka,
- je vázáno na pracovní prostor (přidělený jedné nebo více osobám), kde svým pozitivním (světlo, mikroklima,) nebo negativním (hluk, vibrace, prach, chemické látky, záření aj.) působením na osoby významně ovlivňuje plnění pracovního úkolu a jeho výsledek. (ZSBOZP, © 2016 - 2024)

Disciplína lidských faktorů a ergonomie

Disciplína lidských faktorů a ergonomie neboli human factors and ergonomics (dále jen „HFE“) je vědní obor, který se zabývá studiem lidských schopností a chování v interakci se systémy. HFE shromažďuje poznatky o tom, jak lidé vnímají, interpretují a reagují na různé aspekty systémů. Tyto poznatky jsou pak využity k návrhu technologií, které optimalizují interakci mezi lidmi a systémy. Jedná se o technologie rozhraní člověk-systém neboli human-system interface (dále jen „HSI“). (Salvendy a Karwowski, © 2021)

HSI je jedinečná oblast lidských faktorů a ergonomie, která se zabývá interakcí mezi lidmi a systémy. Hlavním cílem HSI je navrhnout systémy, které jsou pro uživatele snadno použitelné, efektivní a bezpečné. Technologii HSI lze rozdělit do 5 dílčích částí, z nichž každá se zaměřuje na specifický aspekt interakce člověk-systém:

1. **Ergonomie hardwaru** (technologie rozhraní člověk-stroj) – zaměřuje se na návrh fyzických prvků systému, se kterými uživatel přichází do styku, jako jsou ovládací panely, nástroje a displeje. Cílem je zajistit, aby tyto prvky byly pohodlné, snadno použitelné a srozumitelné.
2. **Ergonomie prostředí** (technologie rozhraní člověk-prostředí) - zabývá se vlivem pracovního prostředí na uživatele, včetně faktorů jako je osvětlení, hluk, teplota

a kvalita ovzduší. Cílem je vytvořit prostředí, které podporuje produktivitu, pohodlí a zdraví uživatelů.

3. **Kognitivní ergonomie** (technologie rozhraní člověk-software) – zaměřuje se na design softwarových systémů tak, aby odpovídaly lidským kognitivním schopnostem a omezením. Cílem je usnadnit uživatelům pochopení a používání softwaru a minimalizovat chyby.
4. **Ergonomie návrhu práce** (technologie rozhraní člověk-práce – zabývá se designem pracovních úkolů a procesů tak, aby byly efektivní, bezpečné a uspokojivé pro uživatele. Cílem je optimalizovat pracovní zátěž, minimalizovat stres a podporovat motivaci.
5. **Makroergonomie** (technologie rozhraní člověk-organizace) - zaměřuje se na design organizačních struktur a procesů tak, aby podporovaly efektivní spolupráci a komunikaci mezi lidmi a systémy. Cílem je vytvořit pracovní prostředí, které je pro uživatele bezpečné, zdravé a produktivní. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

Interakce člověka a systému (HSI)

HFE se zabývá integrací člověka a systému v kontextu systémového inženýrství, s důrazem na rozsáhlé a komplexní technologické systémy. Cílem je dosáhnout optimální synergie a interakce mezi člověkem a strojem pro dosažení maximální efektivity a bezpečnosti. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

Existuje 7 klíčových oblastí integrace člověka a systému:

1. **Lidské zdroje:** Zaměřuje se na počet a typ personálu s potřebnými znalostmi a dovednostmi pro provoz a údržbu systému. Zohledňuje se efektivní využití lidských zdrojů a optimalizace nákladů.
2. **Personál:** Definiuje požadavky na lidské znalosti, dovednosti a schopnosti pro daný systém. Zabývá se nábořem, testováním a udržením personálu s odpovídajícími vlastnostmi.
3. **Inženýrství lidského faktoru:** Zaměřuje se na pochopení a integraci lidských schopností do návrhu a fungování systému. Cílem je optimalizace rozhraní člověk-stroj a dosažení maximální efektivity a bezpečnosti.
4. **Prostředí:** Zohledňuje vliv pracovního a okolního prostředí na lidskou výkonnost a bezpečnost. Zabývá se ochranou člověka i celého systému před negativními vlivy.

5. **Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:** Zaměřuje se na konstrukční vlastnosti a postupy, které minimalizují rizika úrazů a onemocnění personálu. Důraz je kladen na prevenci a zvládání bezpečnostních rizik, ergonomii a ochranu zdraví.
6. **Obyvatelnost:** Zabývá se charakteristikami životních a pracovních podmínek v systému (osvětlení, větrání, prostor, hygiena apod.). Cílem je zajistit komfort, morálku a efektivitu personálu.
7. **Přežitelnost:** Definuje vlastnosti systému, které zvyšují jeho odolnost a minimalizují rizika zranění či ztráty života v případě kritických událostí. Zaměřuje se na ochranu personálu a systému v náročných provozních podmínkách. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

Tabulka 1 Oblasti systémové integrace člověka

(Salvendy a Karwowski, © 2021)



Cílem paradigmatu HSI je vyvinout systém, ve kterém člověk a stroj spolupracují synergicky a interaktivně. Zlepšení výkonnosti spočívá především v optimalizaci rozhraní člověk-stroj. Mezi základní kroky přístupu HSI patří:

1. **Proces integrace člověka a systému:** Implementace standardizovaného přístupu HSI integrovaného do systémových procesů.
2. **Analýza požadavků shora dolů:** Provádí se na začátku a v klíčových bodech projektu pro optimalizaci lidských zdrojů a výkonnosti systému.
3. **Strategie integrace člověka a systému:** Začlenění HSI do systémových procesů v celém životním cyklu systému.
4. **Plán integrace člověka a systému:** Pravidelně aktualizovaný plán pro usnadnění aktivit HSI.
5. **Rizika integrace člověka a systému:** Identifikace, prioritizace a zmírňování faktorů negativně ovlivňujících lidskou výkonnost.
6. **Metriky integrace lidských systémů:** Zavedení praktických metrik pro hodnocení pokroku.
7. **Lidská rozhraní:** Posuzování a optimalizace vztahů mezi člověkem a zařízením, lidmi navzájem a mezi lidmi a organizacemi.
8. **Modelování:** Využití simulačních a modelovacích nástrojů pro hodnocení kompromisů. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

Návrh systémů služeb zaměřený na člověka

Ergonomie hraje klíčovou roli v návrhu systémů služeb zaměřených na člověka. Ergonomie se zaměřuje na optimalizaci interakce mezi člověkem a jeho pracovním prostředím. V kontextu návrhu systémů služeb se ergonomie zaměřuje na vytvoření služeb, které jsou snadno použitelné, efektivní a uspokojivé pro uživatele. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

Většina lidí v rozvinutých zemích pracuje v sektoru služeb. Návrh a provoz systémů služeb je proto čím dál důležitější. Současné systémy služeb můžeme popsat v 4 hlavních dimenzích:

1. **Struktura:** lidská, materiální, informační, komunikační, technologická, zdroje a provozní zařízení.
2. **Procesy:** procesní model, poskytování služeb
3. **Výstupy:** model produktu, obsah služby, důsledky, kvalita, výkonnost a standardy.
4. **Trhy:** model požadavků, požadavky trhu a potřeby zákazníků. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

System služeb zaměřený na zákazníka neboli customer-centered service system (dále jen „CSS“) představuje přístup k vedení a provozování firmy, který klade potřeby a přání zákazníku do centra veškerého dění. Nejde jen o poskytování dobrých služeb, ale o budování celého systému, který proaktivně předvídá a uspokojuje potřeby klientů. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

Design CSS se zaměřuje na zkušenosti klienta s produkty a službami, včetně procesů, strategií a systémů, které tyto zkušenosti ovlivňují. Klíčovým principem je propojení znalostí a technologií. Požadavky na znalosti v designu CSS se dělí do 3 kategorií:

1. Založené na znalostech: Služba závisí na znalostech klienta (např. výuka).
 2. Zabudované znalosti: Znalosti se vkládají do produktu (např. logistické služby).
 3. Oddělené znalosti: Znalosti jsou u poskytovatele služby (např. doručovatelé).
- (Salvendy a Karwowski, © 2021)

Přístup CSS spíše podporuje procesy vývoje systémů, než aby je nahrazoval. Byly identifikovány klíčové principy systémů služeb zaměřených na zákazníka:

1. Jasně pochopení požadavků uživatelů a úkolů:

- Zapojení uživatelů do procesu designu je klíčové pro pochopení jejich potřeb a úkolů.
- Zvýší se tak míra akceptace systému a závazek k jeho úspěchu.

2. Důsledné rozdělení funkcí mezi uživatele a systém služeb:

- Přidělení funkcí by mělo vycházet z pochopení možností, omezení a požadavků klienta.

3. Iterativní přístup k návrhu systému služeb:

- Návrh se průběžně upravuje na základě zpětné vazby od uživatelů.
- Využívají se prototypy a modely pro testování a zdokonalování designu.

4. Multidisciplinární konstrukční týmy:

- Tým by měl zahrnovat profesionály s různými dovednostmi a zájmy.
- Mohou do něj patřit koncoví uživatelé, obsluhující pracovníci, manažeři, specialisté na použitelnost, softwaroví inženýři, návrháři interakcí, architekti uživatelských zkušeností a další. (Salvendy a Karwowski, © 2021)

1.4 Ergonomické zásady navrhování pracovních systémů

Navrhování pracovních systémů je opakující se strukturovaný proces řady projektových fází, jehož cílem je optimalizace pracovní zátěže. Jeho výsledkem je nový návrh nebo přeprojektování a lze ho rozdělit na následující fáze:

1. stanovení cílů,
2. analýza a přiřazení funkcí,
3. koncept návrhu,
4. podrobný návrh:
 - návrh organizace práce,
 - návrh pracovních úkolů,
 - návrh práce,
 - návrh pracovního prostředí,
 - návrh pracovního vybavení,
 - návrh pracovního prostoru a pracovní soustavy,
5. realizace, implementace a ověření
6. hodnocení.

Zaměření návrhů by mělo být prováděno se zřetelem na:

- mentální schopnosti,
- biomechaniku,
- antropometrii,
- sdělovače, signalizační prvky a ovladače,
- interakce s fyzikálním prostředím,
- interakce v pracovním procesu. (Suchá, 2012)

1.5 Řízení rizik

Řízení rizik souvisí s oborem ergonomie. Jelikož ergonomie se zabývá návrhem pracovního prostředí a úkolů tak, aby se snížilo riziko zranění a zlepšilo se pohodlí a produktivita pracovníků. Právě řízení rizik nám napomáhá k identifikaci a posouzení rizik na pracovišti a k vývoji strategií pro zmírnění či odstranění rizik, které mohou být založeny právě na ergonomických zásadách.

Riziková společnost zdůrazňuje, že téměř veškeré lidské chování a jednání lze vnímat jako riziko. Rizika ovlivňují všechny aspekty našeho života a životního prostředí. S konceptem

rizikové společnosti souvisí i nahlížení na riziko pouze v tom negativním směru. Z tohoto důvodu se organizace přesouvají od technického plánování jednotlivých rizik ke komplexnějšímu řešení rizik. Současná rizika pro organizaci a komunitu jsou často vzájemně propojená a vyžadují flexibilní, komplexní, kooperativní a odolné řešení. (Glendon, © 2016)

Proces řízení rizik zahrnuje 8 kroků: identifikace rizika, upřednostnění největších rizik, provedení posouzení rizik, identifikovat možnosti, navržení strategie pro řízení rizik, navržení strategie krizového řízení, implementace strategie, monitoring pokroku a případná aktualizace strategie. Podstatným krokem je samotná identifikace rizika, které může v organizaci hrozit. To zahrnuje zvážení faktorů, jako jsou interní a externí hrozby či slabé stránky. Dále je důležité zhodnocení rizika. Což by mělo přispět k upřednostnění závažnějších rizik a k rozhodování, jak s nimi naložit. Co se táče samotného řízení rizik, existuje řada strategií pro zvládání rizik. Nejvhodnější strategie pro dané riziko bude záviset na specifických potřebách dané organizace. Řízení rizik je neustálý proces. Z tohoto důvodu je zapotřebí pravidelně monitorovat rizika a podle potřeby přezkoumávat a aktualizovat své strategie. (Glendon, © 2016)

Metod pro identifikaci a prioritizaci rizik existuje celá řada. Patří mezi ně například poznatky týmu pro řízení podnikových rizik, matice rizik, reporting, rozhovory, audity, workshopy či výzkumy. Organizace při posuzování rizik stále častěji využívají deliberativní strategii, jako je analýza/modelování scénářů, hodnocení/bodování, zátěžové testy a mapování. Tým pro řízení podnikových rizik hraje významnou roli ve všech aspektech strategického procesu řízení rizik. (Glendon, © 2016)

Strategie řízení rizik organizací zahrnují různá opatření. Jedná se například o zmírňování rizik, opatření k zajištění odpovědnosti, vyhýbání se méně výnosným rizikům, přenos rizik (pojištění), ponechání rizik (rezervy), systémy včasného varování či záložní pracoviště. (Glendon, © 2016)

Strategie krizového řízení doplňují strategie řízení rizik. Zahrnují například definování rolí a rozhodovacích procesů. Ředitelé pro řízení rizik se zaměřují na pět nejzávažnějších rizik, kterým organizace čelí, na důsledky jejich tolerance rizik pro jejich zařízení, na ohrožené aktiva a jejich zranitelnost, na možnost řešení těchto rizik oproti současným opatřením a na podporu zdrojů potřebných k jejich řešení. (Glendon, © 2016)

2 LEGISLATIVA VĚNUJÍCÍ SE ERGONOMII

V této kapitole bude zmíněna základní legislativa věnující se ergonomii. Znalost těchto právních předpisů je předpokladem k zajištění bezpečnostních podmínek zaměstnanců. Níže jsou uvedeny právní předpisy týkající se problematiky ergonomie, zejména směrnice Evropské unie (dále jen „EU“), zákony, nařízení a vyhlášky. Mezi další významné předpisy patří i ČSN normy.

2.1 Směrnice EU

- Rámcová směrnice Rady Evropské unie 89/391/EHS ze dne 12. června 1989 o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění pozdějších předpisů,
- Směrnice Rady Evropské unie 89/655/EHS ze dne 30. listopadu 1989 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci (druhá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS), ve znění pozdějších předpisů,
- Směrnice Rady Evropské unie 89/654/EHS ze dne 30. listopadu 1989 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti (první samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS), ve znění pozdějších předpisů,
- Směrnice Rady Evropské unie 90/269/EHS ze dne 29. května 1990 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro ruční manipulaci s břemeny spojenou s rizikem, zejména poškození páteře, pro zaměstnance (čtvrtá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS), ve znění pozdějších předpisů,
- Směrnice Rady Evropské unie 90/270/EHS ze dne 29. května 1990 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro práci se zobrazovacími jednotkami (pátá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS), ve znění pozdějších předpisů,
- Směrnice Rady Evropské unie 95/63/ES ze dne 5. prosince 1995 kterou se mění směrnice 89/655/EHS o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví

pro používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci (druhá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS), ve znění pozdějších předpisů.

2.2 Zákony

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.

2.3 Nařízení vlády ČR

- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů,
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

2.4 Vyhlášky

- Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška č. 288/2003 Sb., kterou se stanoví práce a pracoviště, které jsou zakázány těhotným ženám, kojícím ženám, matkám do konce devátého měsíce po porodu a mladistvým, a podmínky, za nichž mohou mladiství výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání, ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška č. 107/2013, kterou se mění vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění

biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, ve znění pozdějších předpisů.

2.5 Normy

- ČSN EN ISO 13731. Ergonomie tepelného prostředí – Slovník a značky
- ČSN EN ISO 9241-1. Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály. Část 1: Obecný úvod
- ČSN EN 29241-2. Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály. Část 2: Požadavky na pracovní úkoly – pokyny
- ČSN EN ISO 12100. Bezpečnost strojních zařízení – Všeobecné zásady pro konstrukci – Posouzení rizika a snižování rizika
- ČSN EN ISO 9241-302. Ergonomie systémových interakcí člověka – Část 302: Terminologie pro elektronické zobrazovací displeje
- ČSN EN ISO 9241-303. Ergonomie systémových interakcí člověka – Část 303: Požadavky na elektronické zobrazovací displeje
- ČSN EN ISO 9241-304. Ergonomie systémových interakcí člověka – Část 304: Zkušební metody uživatelské výkonnosti pro elektronické zobrazovací displeje
- ČSN EN ISO 9241-305. Ergonomie systémových interakcí člověka – Část 305: Optické laboratorní zkušební metody pro elektronické zobrazovací displeje
- ČSN EN ISO 9241-306. Ergonomie systémových interakcí člověka – Část 306: Terénní hodnoticí metody pro elektronické zobrazovací displeje
- ČSN EN ISO 13857. Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu do nebezpečných prostor horními a dolními končetinami
- ČSN EN 547-1+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 1: Zásady stanovení požadovaných rozměrů otvorů pro přístup celého těla ke strojnímu zařízení
- ČSN EN 547-2+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 2: Zásady stanovení rozměrů požadovaných pro přístupové otvory
- ČSN EN 547-3+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 3: Antropometrické údaje

- ČSN EN ISO 13732-1. Ergonomie tepelného prostředí – Metody posuzování odezvy člověka na kontakt s povrchy – Část 1: Horké povrchy
- ČSN EN 574+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Dvouruční ovládací zařízení – Funkční hlediska – Zásady pro konstrukci
- ČSN EN 614-1+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické zásady navrhování – Část 1: Terminologie a všeobecné zásady
- ČSN EN 614-2+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické zásady navrhování – Část 2: Interakce mezi konstrukcí strojního zařízení a pracovními úkoly
- ČSN EN ISO 13857. Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami
- ČSN EN 842+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Vizuální signály nebezpečí – Všeobecné požadavky, navrhování a zkoušení
- ČSN EN 894-1+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické požadavky pro navrhování sdělovačů a ovládačů – Část 1: Všeobecné zásady interakcí člověka se sdělovači a ovládači
- ČSN EN ISO 13849-1. Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 1: Obecné zásady pro konstrukci
- ČSN EN 981+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Systém akustických a vizuálních signálů nebezpečí a informačních signálů
- ČSN EN 1005-1+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 1: Termíny a definice
- ČSN EN 1005-2+A1. Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 2: Ruční obsluha strojního zařízení a jeho součástí
- ČSN EN 1005-3+A1. bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 3: Doporučené mezní síly pro obsluhu strojních zařízení
- ČSN ISO 10551. Ergonomie tepelného prostředí – Stanovení vlivů tepelného prostředí použitím subjektivních posuzovacích stupnic
- ČSN EN ISO 9886. Ergonomie – Hodnocení tepelné zátěže podle fyziologických měření

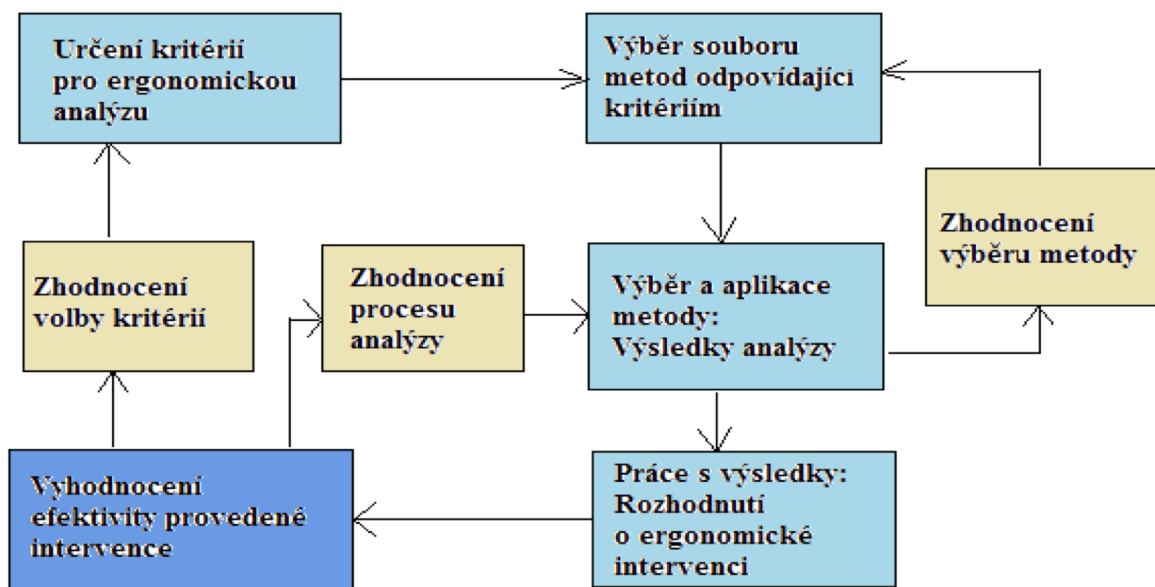
- ČSN EN ISO 8996. Ergonomie tepelného prostředí – Určování metabolismu
- ČSN EN ISO 6385. Ergonomické zásady navrhování pracovních systémů
- ČSN EN ISO 10075-1. Ergonomické zásady týkající se duševní práce – Část 1: Obecné otázky a koncepty, termíny a definice
- ČSN EN ISO 10075-2. Ergonomické zásady ve vztahu k mentální pracovní zátěži – Část 2: Zásady projektování
- ČSN EN ISO 10075-3. Ergonomické zásady ve vztahu k mentální pracovní zátěži – Část 3: Zásady a požadavky vztahující se k metodám měření a hodnocení mentální pracovní zátěže
- ČSN EN ISO 9921. Ergonomie – Hodnocení řečové komunikace
- ČSN EN ISO 15536-1. Ergonomie – Počítačové modely lidského těla a tělesné šablony – Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN ISO 7731. Ergonomie – Výstražné signály pro veřejné a pracovní prostory – Sluchové výstražné signály
- ČSN EN ISO 26800. Ergonomie – Obecný přístup, zásady a pojmy
- ČSN EN ISO 9241-1. Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály. Část 1: Obecný úvod (ZSBOZP, © 2016 - 2024)

3 METODY ERGONOMICKÉHO HODNOCENÍ

V této kapitole budou zmíněny a popisovány některé metody sloužící k hodnocení ergonomie na různých pracovních pozicích.

Zavedení ergonomie a ergonomických metod je výhodné ve všech procesech ať už výrobních či nevýrobních. Všude by měl být brán zřetel na zdraví člověka. (Altaxo, © 2019)

Níže na Obrázku 1 je uveden proces hodnocení, výběru metod a ergonomické intervence.



Obrázek 1 Proces hodnocení, výběru metod a ergonomické intervence
(Suchá, 2012)

3.1 Typy metod a jejich rozdělení

Členění metod pro účely ergonomických hodnocení pracovních systémů je celá řada. Níže jsou uvedeny druhy členění podle podmínek aplikace a podle účelu použití.

Metody ergonomického hodnocení podle podmínek aplikace:

- a) **Experimentální metody** – jsou určeny k hodnocení vzájemných vztahů v rámci systému a jeho uspořádání, u posuzování lidského faktoru se jedná o účelové rozlišení náhodných selhání od selhání vázaných na některý z prvků systému,
- b) **Deskriptivní metody** – jsou používány pro posuzování událostí, podob a podmínek v závislosti na zkušenostech, charakteru a zvláštностech systému,

- c) **Vyhodnocovací metody** – jsou specifické pro objektivní hodnocení i návrhy produktů, výrobků, technologií, postupů, činností a procesů. Cílem aplikace těchto metod jsou obvykle završením aplikací deskriptivních a experimentálních metod.

Metody ergonomického hodnocení podle účelu použití:

- a) Metody sběru dat,
- b) Poznávací analytické metody,
- c) Diagramové moduly,
- d) Analytické metody,
- e) Metody zjišťování lidských selhání,
- f) Metody projektování,
- g) Analýzy vzájemných vazeb,
- h) Týmové výkonové analýzy,
- i) Metody pro hodnocení a nastavení výkonu,
- j) Situační měřicí metody,
- k) Analýzy mentální pracovní zátěže. (Suchá, 2012)

3.2 Výběr jednotlivých metod a jejich charakteristika

3.2.1 Checklisty

Jedná se o vhodný prostředek při orientačním hodnocení již navržených pracovních míst z ergonomického hlediska. Je to soubor kritérií, která by měla být splněna za účelem navržení ergonomicky vyhovujícího pracoviště. Obvykle jsou vyplňovány pracovníky provádějícími průzkum (nebo analýzu), tzn. průmyslovými inženýry, projektanty, ergonomisty, bezpečnostními techniky atd.

Checklisty zahrnují řadu otázek, které dotazovaný vyplňuje. Dotazovaný má většinou na výběr ze dvou možností:

- Kladná odpověď → vhodné, přijatelné řešení
- Záporná odpověď → nevhodné, nepřijatelné řešení

Níže je uveden vzorový checklist. Viz. Tabulka 2.

Tabulka 2 Vzor checklistu

(Zdroj: <http://www.procurement.cz/procurement-2/rizeni-kvality-prace-oddeleni-procurementu/>)

Check List- Kontrolní protokol			
referenční číslo:			dokumentace k dispozici
	ano	ne	poznámka
součást plánu investic			
průběžně nakupovaná položka			
rozpočet odsouhlasen			
požadavek na nákup odsouhlasen			
existující preferovaný dodavatel			
platná smlouva			číslo/ platnost do:
ověření ceny			
výběrové řízení proběhlo			dne
objednávka			
smlouva			číslo/ platnost do:
dodání bez reklamace			
reklamace			číslo/ termín vyřízení

3.2.2 Dotazníky

Jedná se o určitý typ checklistu. Jeho cílem je zprostředkovat detailnější pohled na problém. Dotazníky vyplňují přímo pracovníci, kterých se průzkum týká. Poté je možné získat informace, které by při pouhém pozorování zůstaly utajeny.

Vzor dotazníku viz. Obrázek 2.

HODNOCENÍ PRACOVNÍ ZÁTĚŽE
(Meisterův dotazník)

Profese:

Délka praxe:

Věk:

Pohlaví:

Vaším úkolem je u každé otázky označit (zakroužkovat) odpověď, která nejvíce vystihuje Vaše pocity při práci.

5 - ano, plně souhlasí
4 - spíše ano
3 - nevím, někdy ano, někdy ne
2 - spíše nesouhlasí
1 - ne, vůbec nesouhlasí

P.č.	Otázka	ANO.....NE				
		5	4	3	2	1
1.	Při práci se často dostávám do časové tísně.	5	4	3	2	1
2.	Práce mě neuspokojuje, chodím do ní nerad/a.	5	4	3	2	1
3.	Práce mě velmi psychicky zatěžuje pro vysokou zodpovědnost, spojenou se závažnými důsledky.	5	4	3	2	1
4.	Práce je málo zajímavá, duševně je spíše otupující.	5	4	3	2	1
5.	V práci mám časté konflikty a problémy, od nichž se nemohu odpoutat ani po skončení pracovní doby.	5	4	3	2	1
6.	Při práci udržuji jen s námahou pozornost, protože se po dlouhou dobu nic nového neděje.	5	4	3	2	1
7.	Práce je psychicky tak náročná, že po několika hodinách cítím nervozitu a rozechvělost.	5	4	3	2	1
8.	Po několika hodinách mám práce natolik dost, že bych chtěl/a dělat něco jiného.	5	4	3	2	1
9.	Práce je psychicky tak náročná, že po několika hodinách cítím únavu a ochablost.	5	4	3	2	1
10.	Práce je psychicky tak náročná, že ji nelze dělat po léta se stejnou výkonností.	5	4	3	2	1

Obrázek 2 Vzor dotazníku

(Zdroj: vlastní)

3.2.3 Metoda RULA

Metoda RULA, neboli Rapid Upper Limb Assessment, slouží k vyhodnocení rizik muskuloskeletálních poruch (dále jen „MSDs“). Tento ergonomický hodnotící nástroj zohledňuje požadavky na biomechanické a posturální zatížení krku, trupu a horních končetin. Důležité u této metody je identifikace rizikových poloh. Tělo je rozděleno na segmenty za účelem individuálního bodování ve vztahu k rovinám pohybů. U metody RULA jsou bodově ohodnoceny polohy horních končetin, krku a trupu s ohledem na odklon od neutrální polohy. (ErgoPlus, © 2024)

U jednotlivých částí těla je popsána základní poloha na základě, které se stanovuje základní skóre. Jedná se o různé rozsah flexí a extenzí, které jsou vzestupně bodovány se vzrůstajícím odklonem od neutrální polohy. RULA uvádí i popis poloh, zaměřené na rotaci a úklony na základě, kterých se získává tzv. proměnné skóre. RULA uvádí i maximální možné skóre, kterého lze u jednotlivých částí dosáhnout. Hodnocení metody RULA tedy zahrnuje základní skóre, proměnné skóre, skóre zátěž síla (zohledňuje sílu a zátěž vynakládanou při práci, popřípadě časové hledisko při práci se zobrazovací jednotkou) a skóre užívané u svalů zahrnující vliv převážně statické polohy při práci. Výsledné hodnocení spočívá v odečtu hodnoty celkového skóre, ve kterém jsou zahrnuty veškeré parametry uspořádané do 3 tabulek. Tabulka A zahrnuje skóre polohy horních končetin, tedy zápěstí, paže, předloktí. Tabulka B zahrnuje skóre postavení krku, trupu a nohou. Tabulka C představuje celkové skóre, které se získá sečtením skóre C (skóre C = skóre tabulky A + skóre svalové + skóre zátěž-síla) a skóre D (skóre D = skóre tabulky B + skóre svalové + skóre zátěž-síla). (Hlávková a Valečková, 2007)

Vzor metody viz. Obrázek 3.

RULA Employee Assessment Worksheet

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:



Step 1a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:



Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Wrist Twist Score

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Wrist Score

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held >1 minute),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

If load < .4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

Step 8: Find Row in Table C

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Wrist & Arm Score

Task Name:

Date:

Scores

Table A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist		
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	4	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
Wrist / Arm Score		1	2	3	4	5	6	7+
		1	1	2	3	3	4	5
2	2	2	3	4	4	5	5	
3	3	3	3	4	4	5	6	
4	4	3	3	3	4	5	6	
5	4	4	4	4	5	6	7	
6	4	4	5	6	6	7	7	
7	5	5	6	6	7	7	7	
8+	5	5	6	7	7	7	7	

Scoring (final score from Table C)
 1-2 = acceptable posture
 3-4 = further investigation, change may be needed
 5-6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

RULA Score

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:



Neck Score

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:



Trunk Score

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Leg Score

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held >1 minute),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

If load < .4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

Step 15: Find Column in Table C

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Neck, Trunk, Leg Score

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

Obrázek 3 Vzor metody RULA
 (ErgoPlus, © 2024)

3.2.4 Metoda REBA

Metoda REBA, neboli Rapid Entire Body Assessment, slouží k vyhodnocení rizik MSDs spojených s určitými pracovními úkoly. Jedná se o metodu, která vychází z již zmíněné metody RULA. REBA je nástrojem posturální analýzy. Dochází k hodnocení biomechanického a polohového zatížení jednotlivých částí těla. Metoda REBA odpovídá na otázku, zda se při práci vyskytuje ergonomické riziko a zda je třeba preventivně zasáhnout. (BOZPINFO, 2008)

U této metody je velice důležité identifikovat rizikové polohy. Obdobně jako u metody RULA, i zde dochází k bodovému ohodnocení polohy paží, předloktí, zápěstí, krku, trupu a dolní končetiny s ohledem na odklon od neutrální polohy. (BOZPINFO, 2008)

Metoda REBA dělí jednotlivé části těla do dvou skupin. Ve skupině A se hodnotí trup, krk, dolní končetiny a hmotnost manipulovaného břemene (=skóre zátěž-síla), jejímž výsledkem je skóre A. Ve skupině B se hodnotí paže, předloktí, zápěstí a vliv techniky uchopení při manipulaci s břemeny (=skóre uchopení), jejímž výsledkem je skóre B. (Hlávková a Valečková, 2007)

Ke každé části těla popisuje tato metoda základní polohy, kterým je přiděleno základní skóre. Jedná se o různý rozsah ohnutí a natažení, které jsou vzestupně bodovány se vzrůstajícím odklonem od neutrální polohy. V rámci ní se hodnotí a popisují polohy zahrnující rotace a úklony na základě, kterých dochází k získávání dodatečných bodů, jedná se o tzv. proměnné skóre. Dále zohledňuje hmotnost manipulovaného břemene, vliv statické polohy při práci a vliv techniky uchopení při manipulaci s břemenem. Do výsledného hodnocení se tedy zahrnuje základní skóre, proměnné skóre, skóre zátěže a síly, skóre aktivity a skóre uchopení. (BOZPINFO, 2008)

K zaznamenávání a hodnocení poloh jednotlivých částí těla se využívají softwarové programy nebo tabulky se zobrazenými popisy poloh. Získané body pro jednotlivé části těla se vkládají do příslušných tabulek a výsledkem je tzv. celkové skóre REBA. (BOZPINFO, 2008)

Celkové REBA skóre je tvořeno skórem činnosti (vliv statické polohy při práci) a skórem C. Skóre C získáme součtem skóre A a B dle odečtu z tabulky C. Na základě určení REBA skóre v rozmezí 1-15 se vyhodnotí míra rizikovosti a naléhavost příslušných opatření. Vzor metody viz. Obrázek 4. (Hlávková a Valečková, 2007)

REBA Employee Assessment Worksheet

Task Name:

Date:

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Step 3: Legs Adjust:



Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above,
Locate score in Table A

Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2

Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force / Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

Score A

Scoring

- 1 = Negligible Risk
- 2-3 = Low Risk. Change may be needed.
- 4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
- 8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
- 11+ = Very High Risk. Implement Change

Scores

Table A		Neck											
		1				2				3			
Legs		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Wrist		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A	Table C											
	Score B						Score B					
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score + Activity Score = REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid range power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
Unacceptable: +3

Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

Obrázek 4 Vzor metody REBA

(ErgoPlus, © 2024)

3.2.5 NIOSH – Zvedací index

Metoda vyvinuta v roce 1981 organizací NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), avšak v roce 1991 došlo k jejímu velkému přepracování. Vychází z kombinace fyziologických, psychologických, epidemiologických a biomechanických výzkumů. Jedná se o metodu, která se zaměřuje na zvedací úkony. Byla vyvinuta zejména, protože mnoho nemocí z povolání je způsobeno nemocí bolesti zad. Tyto nemoci se většinou vyskytují u pracovníků manipulující s břemeny, proto bylo důležité určit práci s nimi, váhové limity ale také třeba délku doby zdvihán břemen.

Vzor NIOSH metody na Obrázku 5.

ZDVIHACÍ INDEX jednoduchých úloh (dle ISO 11228-1 a EN 1005-2)

ÚLOHA _____

Referenční hmotnost (kg.)

18-45 let	MUŽI	25	ŽENY	20
<18 a >45 let		20		15

VÝŠKA RUKOU - POČÁTEČNÍ POLOHA

VÝŠKA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175	VM
MULTIPLIKÁTOR VM	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,69	

VERTIKÁLNÍ PŘEPRAVNÍ VZDÁLENOST

PŘEMÍSTĚNÍ (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175	DM
MULTIPLIKÁTOR DM	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,80	

HORIZONTÁLNÍ VZDÁLENOST

HORIZ. VZDÁLENOST (cm)	25	30	40	50	55	60	>83	HM
MULTIPLIKÁTOR HM	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00	

HORIZONTÁLNÍ ÚHLOVÉ PŘEMÍSTĚNÍ- ASYMETRIE (STUPŇĚ)

ÚHLOVÉ PŘEMÍSTĚNÍ	0	30°	60°	80°	120°	135°	>135°	AM
MULTIPLIKÁTOR AM	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,57	0,00	

UCHOPENÍ

KLASIFIKACE	DOBŘE	ŠPATNĚ	CM
MULTIPLIKÁTOR CM	1,00	0,90	

FREKVENČNÍ MULTIPLIKÁTOR (FM) V RELACI K DOBĚ TRVÁNÍ

ZDVIHY/MIN.	TRVÁNÍ KONTINUÁLNÍHO ZVEDÁNÍ		
	≤ 8 HODIN (DLOUHĚ)	≤ 2 HODINY (STŘEDNÍ)	≤ 1 HODINA (KRÁTKĚ)
<0,2	1,00	1,00	1,00
0,2	0,85	0,95	1,00
0,5	0,81	0,92	0,97
1	0,75	0,88	0,94
2	0,65	0,84	0,91
3	0,55	0,79	0,88
4	0,45	0,72	0,84
5	0,35	0,60	0,80
6	0,27	0,50	0,75
7	0,22	0,42	0,70
8	0,18	0,35	0,60
9	0,00	0,30	0,52
10	0,00	0,25	0,45
11	0,00	0,00	0,41
12	0,00	0,00	0,37
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00

MULTIPLIKÁTORY PRO OBLASTI NIŽŠÍ NEŽ 75 CM

G JEDNORUČNÍ ZDVIHÁNÍ

	NE	ANO
	1,00	0,60

H ZDVIHÁNÍ DVĚMA ČI VÍCE OPERÁTORY

	NE	ANO
	1,00	0,85

Hmotnost (kg.) _____ DOPORUČENÝ HMOTNOSTNÍ LIMIT _____ Kg.

ZDVIHACÍ INDEX

ZDVIHACÍ HMOTNOST _____ DOPORUČENÁ HMOTNOST _____

Obrázek 5 Vzor metody NIOSH (CPI Web servis s.r.o., © 2012)

3.2.6 Metoda OWAS

Metoda OWAS, neboli Ovako Work Analysis System, je metoda sloužící k hodnocení pracovní polohy člověka i při manipulaci s předměty. Metoda OWAS je založena na pozorování pracovních činnosti hodnoceného pracovníka v pravidelných intervalech. Dále pak dochází k vyhodnocení získaných dat pomocí indexů a hodnotících tabulek. Ve výsledném hodnocení se uvádí i doporučení pro zavedení změn v pracovních polohách zaměstnance. Metoda ukazuje, jaké části lidského těla jsou nadměrně zatíženy. Není zní však patrné, jakým způsobem by změny v pracovních polohách zaměstnance provést.

Metoda OWAS závisí na aktuálním a kumulativním hodnocení polohy zad, rukou a nohou. Tato metoda zohledňuje hmotnosti a síly. Metoda OWAS spočívá ve třech na sebe navazujících krocích. V intervalu 60 sekund se sledují vybraní pracovníci. Na základě pozorování, pak dochází k zaznamenávání jejich pracovních poloh a vynakládané síla během reprezentativní periody. Reprezentativní doba pak představuje dobu spojenou s pracovní operací, např. 40 minut. Za účelem časového hodnocení se sledují a zároveň zaznamenávají časy strávené pracovníkem v jednotlivých polohách. Na základě těchto poloh pak metoda OWAS přiřazuje jednotlivé indexy. Dojde ke zjištění akčního indexu a časového trvání pohybu. Akční index se zjistí jako průnik indexů charakterizující polohu člověka a vyvíjenou sílu při práci. Akční index nabývá hodnotu od 1 do 4 nebo od bílé po červenou a dle toho je určeno nápravné opatření.

4 ERGONOMIE PRACOVNÍHO MÍSTA

Tato kapitola se bude věnovat popisu pracovního místa tak, aby bylo ergonomicky bezpečné. Budou zde zmíněny požadavky na takové místo, faktory ovlivňující výkon a pohodu pracovníka apod.

Důležité je uspořádání pracovního místa tak, aby pohybové prostory, manipulační roviny a vynakládané síly odpovídaly tělesným rozměrům a přirozeným drahám pohybů končetin pracovníků. (Bartoňková, 2022)

Ergonomicky navržené pracovní místo by mělo splňovat tato kritéria:

- Funkční efektivitu,
- Komfort,
- Bezpečnost a zdraví,
- Kvalitu pracovního života,
- Snadnost použití.

Pracovní místo se musí přizpůsobit pracovníkovi a nesmí být navrženo tak, aby jedno z kritérií zastiňovalo ta druhá.

Ergonomie pracovního místa je spojena s pracovním prostředím a potřebami pracovníka vykonávající svoji práci na daném místě. Proto je tedy při hodnocení důležité zaměřit se jak na předměty, tvořící vybavení pracoviště, tak i na individuální duševní a fyzické vlastnosti pracovníka.

Mezi faktory ovlivňující výkon a pohodu pracovníka řadíme:

- mikroklimatické podmínky pracovního prostředí,
- pracovní prostor (jeho velikost a uspořádání),
- vybavení pracoviště (pracovní stůl, sedadlo atd.),
- doba, po kterou je práce vykonávána,
- druh práce (fyzická, psychická, sensorická a jejich kombinace),
- pracovní poloha a pohyby,
- zdravotní stav (fyzická síla, nemoci, duševní pohoda – stres, aj.),

- fyziologické vlastnosti (věk, pohlaví, tělesné rozměry, hmotnost atd.). (Bartoňková, 2022)

V další kapitole budou zmíněny faktory ovlivňující pracovní místo.

4.1 Faktory charakterizující pracovní místo

V této podkapitole budou zmíněny faktory charakterizující pracovní místo jako jsou: zorné podmínky, pracovní poloha, pracovní pohyby, pracovní rovina, rozmístění ovladačů a hmatníků, rozmístění sdělovačů, pracovní sedadlo a pracovní stůl a všeobecné pracovní podmínky.

4.1.1 Zorné podmínky

Zorné podmínky představují podmínky pro dobré zrakové vnímání. Mezi základní zorné podmínky patří zorná vzdálenost, osa pohledu a zorné pole. (Chundela, 1990)

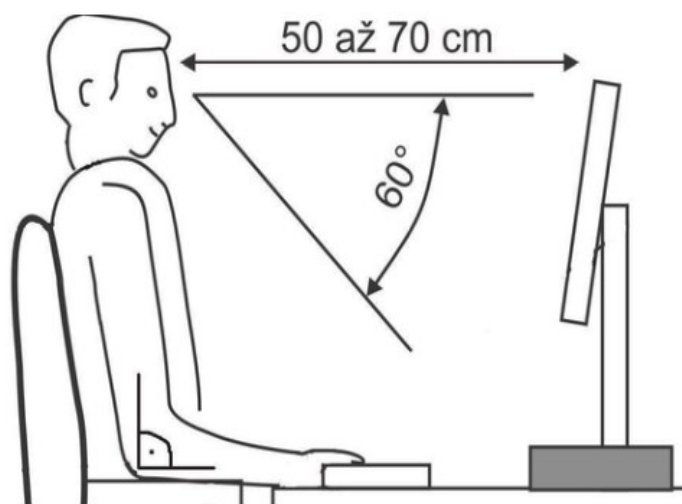
Zorná vzdálenost je vzdálenost mezi pozorovaným detailem a okem. Chceme-li stanovit optimální zornou vzdálenost, musíme vzít v potaz kvalitu zraku a velikost kritického detailu. Kvalita zraku je ovlivněna stářím, nemocemi, psychickým zdravím, únavou či osvětlením. (Chundela, 1990) *„Kritický detail je geometrický útvar jedno nebo vícerozměrný, který je rozhodující pro zrakové vnímání. Je to ta část pozorovaného předmětu, znaku, symbolu apod., kterou je nutno rozlišit, aby byl pozorovaný předmět správně identifikován.“* (Král, 1999)

Podle velikosti kritického detailu rozlišujeme 4 zorné vzdálenosti. První je vzdálenost 12 cm -15 cm, která klade velké nároky na zrak. S touto zornou vzdáleností se setkáváme například u hodinářů. Druhá vzdálenost se pohybuje v rozmezích 25–35 cm, ve které pracují zejména kreslíři. Třetí je vzdálenost 35–50 cm. Je typická pro administrativní práce či montáže. A poslední je vzdálenost 50+ cm. S touto vzdáleností se setkáváme u činností, jako je manipulace s břemeny, chůze či hrubá montáž. (Chundela, 1990)

Důležitou zornou podmínkou je již zmíněna osa pohledu. Jedná se o polopřímku, která vychází z oka při přirozené poloze hlavy a oční bulvy. Osa pohledu je závislá od polohy krční páteře a z tohoto důvodu se úhel osy pohledu odvíjí od toho, zdali člověk sedí nebo stojí. Přibližná hodnota úhlu osy pohledu vsedě bude cca 40° a ve stoje cca 30°. Aby došlo k respektování osy pohledu, musí být sdělovače, součásti, obrazovky atd. kolmo na její směr. (Chundela, 1990)

Zorné pole představuje veškerý prostor, který vidíme, aniž by bylo zapotřebí pohybovat očima. Velikost zorného pole se odvíjí od vzdálenosti pracovního pole od oka. (Hanker: *Využití ergonomických poznatků při racionalizaci práce – str. 36*) „Zorné pole vyjádřené v zorných úhlech zahrnuje rozsah asi 55° nahoru, 45° dolů a po 60° napravo i nalevo, vycházející z bodu, na který je pravé oko fixováno.“ (Hanker, 1976)

Zorné podmínky zaměstnance tedy závisí na druhu vykonávané práce (například používání zvětšovacích přístrojů, sledování monitorů, rozlišování detailů), uspořádání pracovního místa (rozvržení pracovních pomůcek dle viditelnosti a potřeby) a na zdravotním stavu pracovníka (například zrakové vady). (Marek a Skřehot, 2009)



Obrázek 6 Optimální zorné podmínky při práci se stolním PC

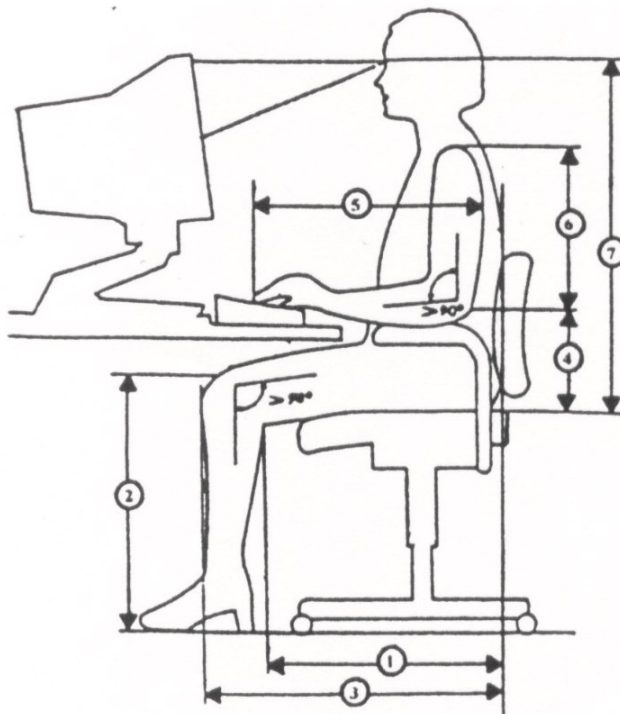
(Marek a Skřehot, 2009, str. 57)

4.1.2 Pracovní poloha

Druhým faktorem charakterizující pracovní místo je pracovní poloha. Jedná se o polohu těla, ve které zaměstnanec provádí výkon své práce. V různých pracovních polohách má člověk rozdílnou pracovní sílu, výdrž, výkon. V praxi se setkáváme s těmito pracovními polohami: poloha vsedě, poloha vstoje, poloha vkleče, poloha vleže či jejich kombinací. Při volbě pracovní polohy je důležité zvolit polohu, která je ze zdravotního hlediska vyhovující a ve které nedochází k nadměrnému zatěžování muskuloskeletálního systému, tedy pohybového aparátu. Z tohoto důvodu je zapotřebí, zajisti náležitou stabilitu těla.

S polohou vsedě se setkáváme u prací vykonávaných v kanceláři, u montážních linek, u řidičů vozidel apod. U sedavého zaměstnání je potřeba sedět vzpřímeně, mít správně

nastavenou výšku sedadla, využívat zádové opěry a opěrky šíje, hlavy a loktů. Pokud není správným způsobem nastavena poloha, dochází k tomu, že se zaměstnanci hrbí. V dnešní digitální době se mnohem častěji setkáváme s tím, že lidé při výkonu své práce využívají počítače. Z tohoto důvodu se blíže zaměříme na správnou polohu vsedě při práci s PC. Na níže uvedeném obrázku je znázorněna správná poloha, kdy pracovník sedí vzpřímeně, využívá zádové a loketní opěrky. Horní a dolní končetiny musí svírat tupý úhel, osa ramen musí být rovnoběžná s osou pánve, aby byla dodržena optimální poloha těla. Dále si pracovník musí hlídat dostatečnou vzdálenost očí od monitoru PC.



Obrázek 7 Správná poloha vsedě při práci na stolním PC

(Marek a Skřehot, 2009, str. 59)

Obdobně tomu je i u pracích vykonávaných vstojě či vkleče. Je důležité dodržet vzpřímené držení těla, rovnoběžná rotace ramen a pánve, symetrická orientace trupu, krku a hlavy. Důležitý je i sklon hlavy, kdy nesmí docházet k nevhodným záklonům či předklonům.

Práce ve fyziologicky nepříznivé poloze, tedy v nucené poloze, představují práce, které jsou trvale vykonávány ve stoji nebo vsedě. Jsou nepříznivé z toho důvodu, že u těchto prací nejsou žádoucí změny polohy zaměstnance. Tím dochází k přílišnému zatížení některých částí těla, zejména kvůli statickému namáhání svalů, vlivem trvalého tlaku, natažení, tření aj. To může způsobit bolesti bederní páteře, bolesti v kříži, nateklá chodidla, vznik křečových žil nebo například i syndrom karpálního tunelu. Aby k těmto zdravotním

problémům nedocházelo je zapotřebí dodržovat pracovní přestávky, které právě umožňují zaměstnancům změnu polohy. Zároveň je doporučeno, aby výkon práce ve fyziologicky nepříznivé poloze trval jen omezenou dobu.

4.1.3 Pracovní pohyby

Mezi faktory charakterizující pracovní místo spadá i kategorie vyhovujících pracovních pohybů. Pracovní pohyby by měly být vykonávány takovým způsobem, aby nedocházelo k nadměrnému zatěžování používaných svalových skupin. Pracovní pohyby by měly být rytmické a souvislé. Důležitá je i plynulost pohybu v případě změny směru či rychlosti pohybu. Další podmínkou je optimální nastavení výšky pracovní roviny, aby právě nedocházelo k přetěžování svalových skupin. Střední dlaní by měly vykonávat pohyby souměrně s rovinou těla. Pracovní prostředí by mělo být uzpůsobeno takovým způsobem, aby při vykonávání pracovních pohybů nedocházelo k mechanickým poraněním (např. narážkou do předmětu). (Marek a Skřehot, 2009)

4.1.4 Pracovní rovina

Co se týče rozměrů (výšky, šířky, hloubky) pracovní roviny, je důležité zohlednit tělesné proporce pracovníka, druh vykonávané práce, pracovní prostředí i používané technologie. Doporučená výška pracovní roviny je stanovena obecně na 5–10 cm pod úroveň loktů. Pro manuální práce je stanovena odlišná výška pracovní plochy a to na 10–15 cm pod úroveň loktů. U těžkých prací se výška pohybuje v rozmezí 15–40 cm pod úroveň loktů. Výška pracovní roviny se bude měnit i při práci vyžadující zvýšenou náročnost na zrak (zvýší se o 1–2 cm). Kromě toho, že se výška stanovuje na základě druhu práce a její náročnosti, je zapotřebí zohlednit i výšku pracovníka.

Tabulka 3 Obecné doporučení pro výšku pracovní roviny stanovené podle výšky pracovníka (práce vstoje)

(Marek a Skřehot, 2009)

Výška člověka	Doporučená výška pracovní roviny
155 cm	60 cm
170 cm	65 cm
185 cm	70 cm

Do požadavků na pracovní rovinu spadají i blíže stanovené požadavky na pracovní stůl (podkapitola 4.1.7).

4.1.5 Rozmístění ovladačů a hmatníků

Ovladač, neboli efektor, je zařízení sloužící k ovládnání dějů, respektive k ovládnání strojů člověkem. Ovladač se dělí na několik částí, kterými jsou hmatník, tělo ovladače, odporový mechanismus, zajišťovací mechanismus a pouzdro ovladače. Hmatník je část ovladače, se kterou člověk přichází do kontaktu. (Chundela, 1990)

Ovladače dělíme podle různých kritérií (skupina, druh, charakter, forma, stavitelnost). Existují skupiny ovladačů podle formy energie (mechanické, elektrické, hydraulické nebo pneumatické). Druhy ovladačů dělíme podle části těla, která jej obsluhuje, na ruční, nožní či ovládnána jinou částí těla. Dle působení ovladače rozeznáváme charakter polohový, pohybový a silový. U polohového charakteru je podstatná poloha ovladače. Rozhodujícím pro pohybový charakter ovladače je rychlost či dráha pohybu. Pro ovládnání ovladače silového charakteru je rozhodující vyvinutá síla. Podle dráhy ovládacího pohybu rozeznáváme formy ovladače na přímočaré, obloukové, kruhové, centrické a obecné. Podle funkčních poloh rozeznáváme stavitelnost ovladače na dvoupolohový, vícepolohový a plynule stavitelný. Na základě těchto kritérií a jejich kombinací rozlišujeme různé typy ovladače, např. tlačítka, pedály, páky, myš, klávesnice. (Chundela, 1990)

Pro správné rozmístění ovladačů je důležité dodržet některé požadavky. Při rozmístování ovladačů je zapotřebí respektovat jejich funkci (seskupení příbuzných ovladačů), význam a sled operací, popřípadě i frekvenci obsluhy. V nejdosažitelnějších a nejprehlednějších oblastech musí být umístěny běžně užívané a nezbytně nutné ovladače. Musí být zajištěna jejich přehlednost i za snížené viditelnosti. Nesmí dojít k záměně ovladačů a z toho důvodu je nutné zajistit jejich rozlišení za pomoci barev, symbolů, nápisů či tvarů. Zároveň je důležité dbát i na vzdálenosti mezi jednotlivými ovladači. Musí být rozmístěny v takové vzdálenosti, aby se vyloučila možnost spuštění více ovladačů zároveň. Taktéž je důležité přihlížet k rovnoměrnému rozdělení ovladačů mezi jednotlivé části těla. Nemělo by totiž docházet k nadměrnému zatížení některé z částí těla. Ovladače musí být rozmístěny takovým způsobem, který umožňuje pracovníkovi jejich pohodlné užívání. Tím pádem nebude pracovník zaujímat nevhodné pracovní polohy pro výkon své pracovní činnosti a nebude muset vykonávat nadbytečné pohyby. V případě, že se na pracovišti vyskytuje více obsluhujících pracovníků, musí dojít k rozmístění ovladačů takovým způsobem, aby se

zamezilo nevhodnému křížení a vzájemnému omezování pohybů. (Marek a Skřehot, 2009) Hmatník ovladačů musí být umístěn takovým způsobem, aby ovládací pohyby byly vykonávány jen za pomoci končetin bez nutného pohybu trupu. Navíc umístění hmatníků musí umožňovat jejich obsluhu bez kontroly zrakem. (Hanker, 1976)

4.1.6 Rozmístění sdělovačů

Sdělovače neboli receptory jsou zařízení, která poskytují informace o průběhu výroby, chodu stroje nebo o sledovaných parametřích. Obdobně jako ovladače i sdělovače dělíme podle různých kritérií (skupiny, druhy, charaktery, formy a trvání). Skupiny sdělovačů rozlišujeme podle energie, kterou je informace předávána, na mechanické, elektrické, hydraulické a pneumatické. Druhy sdělovačů rozlišujeme podle smyslu, kterým informace vnímáme, na vizuální (zrakový), akustický (sluchový) a dotykový. Podle obsahu informace rozeznáváme formu sdělovače kvantitativní a kvalitativní. U kvantitativního se zaměřujeme na množství, které pracovníkovi sděluje určitý objem informací (např.: teploměry, otáčkoměry). Kvalitativní forma sdělovače se zaměřuje na hodnoty, které sdělují informace typu ANO/NE (např.: signály a schémata). Podle způsobu kódování informace dělíme sdělovače dle charakteru. U již zmíněných vizuálních sdělovačů se setkáváme s charakterem polohovým, tvarovým, barevným a velikostním. U akustických je to výška a síla tónu, časový průběh, barva či kolísání tónu. A u dotykových je to drsnost, tvar, teplota, umístění a velikost. Posledním dělením sdělovačů je dělení dle trvání na trvalé (značka), dočasné (teploměr), proměnlivé (rychloměr) a okamžité (vteřinová ručička). Na základě těchto kritérií a jejich kombinací rozlišujeme různé typy sdělovačů, například: signálka, symbol, radar, tiskárna, telefon, zvonek. (Chundela, 1990)

Pro správné rozmístění sdělovačů je důležité dodržet některé požadavky. Sdělovače, které jsou funkčně příbuzné či na sebe navazující je ideální seskupit vedle sebe horizontální orientací. Funkčně odlišné sdělovače se musí umisťovat v různých výškách nebo v různě zbarvených polích panelu. Sdělovače společné pro celé skupiny se umisťují nad nimi, zatímco označení jednotlivých sdělovačů se umisťuje pod každým z nich. Sdělovače zároveň musí poskytovat pouze základní informace, tak aby nedocházelo k nadbytečnému odvádění pozornosti. Informace musí být podávána tehdy a tam, kde je jí nejvíce zapotřebí poněvadž podává-li sdělovač informaci příliš brzo, dojde ke zhoršení výkonu operátora. Důvodem je, že si danou informaci musí pamatovat. (Marek a Skřehot, 2009)

4.1.7 Pracovní sedadlo a pracovní stůl

Mezi další faktory charakterizující pracovní místo patří i pracovní sedadlo a pracovní stůl. Konstrukce pracovního sedadla musí zohledňovat tělesné proporce pracovníka. Pracovní sedadlo musí být uzpůsobeno tak, aby byla rovnoměrně rozložena hmotnost pracovníka. Zároveň musí být umožněna pohodlná a nenáročná změna polohy sedadla tak, aby bylo vynakládáno minimální úsilí pro udržení požadované pracovní polohy, o které byla zmínka v podkapitole 5.2. Vzhledem ke skutečnosti, že se od sebe každá osoba liší, musí být umožněno nastavit pracovní sedadlo podle proporcí člověka.

Konstrukce pracovního sedadla musí umožňovat výkon pracovních pohybů a jejich plný rozsah. U pracovního sedadla musí být zajištěna stabilita zejména při stávání a sedání. Za pomoci zádoových, loketních opěrek, opěrek šíje a hlavy musí být při práci na pracovním sedadle zajištěno pohodlí pracovníka. V případě že konstrukce sedadla nebude odpovídat výše uvedeným požadavkům, může docházet k tomu, že pracovníci budou vykonávat svou pracovní činnost v nevhodných, unavujících či nefyziologických polohách, tzn. že bude docházet ke kroucení trupu, hrbení, předklonům, záklonům aj. (Marek a Skřehot, 2009)

Základní požadavky na pracovní plochu lze rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou požadavky vyplývající z charakteru výroby a technologie. K výkonu své práce potřebuje pracovník různé druhy pracovních předmětů a náradí, k tomu by měla být uzpůsobena i pracovní plochy, co se týče do rozměrů a nosnosti. Pracovní stůl musí být odolný proti nepříznivým vlivům používané technologie či samotného pracovního prostředí. U pracovní plochy by měla být zajištěna, co největší stabilita. Posledním požadavkem spadající do první skupiny je možnost bezpečného upevnění přístrojů a energetických instalací, pohodlný přístup k vývodům, přepojovacím a uzavíracím prvkům. (Hanker, 1976)

Druhou skupinou jsou požadavky kladené anatomii a proporcionalitou lidského těla, fyziologií a bezpečností při práci. U přední části pracovního stolu je potřeba dodržet rozměry a tvary, které zaručují fyziologicky správnou pracovní polohu. Mezi požadavky druhé skupiny patří i zaručení správných zorných podmínek (viz podkapitola 5.1) se zřetelem na velikost pracovního předmětu. Pracovní plocha by měla být umístěna v takové výšce, která poskytuje dostatečný prostor pro dolní končetiny. Zároveň by měla umožnit co nejjednodušší a nejpohodlnější opření horních a dolních končetin. (Hanker, 1976)

4.1.8 Všeobecné pracovní podmínky

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí upravuje v ustanovení §2 zákon o BOZP. Zejména upravuje prostorové a konstrukční uspořádání pracovního prostředí. Toto ustanovení stanovuje rozměry a povrchy pracoviště (prostory určené pro práci, chodby, schodiště). Pracoviště musí být vybaveno, takovým způsobem, aby pracovníkům bylo umožněno výkon pracovní činnosti. Zároveň musí být pracoviště dobře osvětleno, pokud možno denním světlem. Musí mít stanovené mikroklimatické podmínky – objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou. (Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.)

Pracovní podmínky musí splňovat i pracovní předměty či pracovní nástroje. U pracovních předmětů a nástrojů se klade důraz na jejich rozmístění. Musí být umístěny přehledně a v dosahu pracovníka. Musí být udržován pořádek v pracovních nástrojích či předmětech. V případě že při výkonu práce vzniká odpad, musí být tento odpad ihned odstraněn. Tvar pracovního předmětu či jeho materiál nesmí ohrožovat zdraví pracovníka, např. ostré hrany, lesklé povrchy apod. (Marek a Skřehot, 2009)

4.1.9 Monotonie

Monotonie práce je jeden z největších problémů, které se ve společnosti vyskytují. První velkou negativní stránkou monotónní práce je, že od určitého okamžiku ztrácí pracovník motivaci, která je v současné době pro práci velmi důležitá. Vzhledem k tomu, že vykonává stále stejné úkony, které opakuje každý den a celou pracovní dobu, nedělá nic nového a nemůže na práci nic zlepšit, tím zde dochází k monotónnosti a pracovník ztrácí požitek a uspokojení ze své práce. Navíc zná svou práci tak detailně, že se snižuje i jeho kvalita práce. Druhým problémem je ergonomické hledisko.

Negativní stránkou monotonie práce je, že touto prací zatěžuje neustále pouze některé orgány, které jsou následně zákonitě náchylnější k nemocem. Pracovníci mají větší sklon být práce neschopni. Je dobré umět si vypočítat na každém pracovním místě stupeň monotonie a dle výsledku se snažit pracovní místo upravit, nebo pracovní pozice u pracovníků střídat. (Altaxo, © 2019)

5 NEMOCI Z POVOLÁNÍ A NEMOCI SOUVISEJÍCÍ S ERGONOMIÍ

Nemoci z povolání jsou podle §1 nařízení vlády č. 290/1995 Sb. definovány jako „*nemoci vznikající nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání*“. Kromě toho se nemocí z povolání rozumí i akutní otrava, který vzniká v souvislosti s nepříznivým působením chemických látek.

Ohrožením nemocí z povolání se podle §347 zákona č. 262/2006 Sb., rozumí „*změny zdravotního stavu, jež vznikly při výkonu práce nepříznivým působením podmínek, za nichž vznikají nemoci z povolání, avšak nedosahují takového stupně poškození zdravotního stavu, který lze posoudit jako nemoc z povolání, a další výkon práce za stejných podmínek by vedl ke vzniku nemocí z povolání*“.

Nemoci z povolání nebo ohrožení nemocí z povolání jsou hlášeny do Národního registru nemocí z povolání (dále jen „NRNP“). Hlavním úkolem NRNP je sledovat vývoj výskytu a struktury nemocí z povolání, tedy ohrožení nemocí z povolání. Získané informace o nemocech z povolání slouží, jako podklad pro tvorbu národní zdravotní politiky, pro analýzu v oblasti ochrany zdraví při práci, pro vědecký výzkum či k mezinárodnímu srovnání. NRNP patří mezi národní zdravotní registry, které tvoří Národní zdravotnický informační systém (dále jen „NZIS“), NZIS je zakotven v zákoně č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, ve znění pozdějších předpisů. V roce 2015 se NRNP zapojilo do projektu eREG a došlo k elektronizaci celého procesu – ověřování podmínek vzniku onemocnění, posuzování, uznávání a hlášení nemocí z povolání. (NRNP, 2024)

Předávání údajů do NRNP se řídí vyhláškou č. 373/2016 Sb., o předávání údajů do Národního zdravotnického informačního systému, ve znění pozdějších předpisů. Okruh poskytovatelů se stanoví v příloze č. 1 této vyhlášky, jedná se víceméně o každého poskytovatele, který stanovil diagnózu. (Vyhláška č. 373/2016 Sb., o předávání údajů do Národního zdravotnického informačního systému)

Posuzování a uznávání nemocí z povolání se řídí především zákonem č. 373/2011 Sb. o specifických zdravotních službách, ve znění pozdějších předpisů. Aby nemoc byla uznána jako nemoc z povolání musí být naplněny tři základní kritéria, kterými jsou:

- nemoc z povolání musí být uvedena v seznamu nemocí z povolání, který je přílohou k nařízení vlády č. 290/1995 Sb.

- musí vzniknout za podmínek, za kterých nemoc z povolání vzniká,
- musí dosáhnout klinického stupně závažnosti, které je jako nemoc z povolání uznávaný.

Posuzováním nemoci z povolání se rozumí komplexní zhodnocení zdravotního stavu pacienta a jeho pracovních podmínek. Zhodnocení zdravotního stavu posuzované osoby zahrnuje fyzikální vyšetření a klinický obraz. Ten musí odpovídat příslušné diagnóze a onemocnění musí dosahovat požadovaného stupně závažnosti. (NZIP, 2024)

Uznávání nemoci z povolání pak představuje formální akt prohlášení dané nemoci pacienta za nemoc z povolání. Nemoci z povolání mohou uznávat pouze oprávnění poskytovatelé v oboru pracovnělékařských služeb. Ministerstvo zdravotnictví vydává povolení. Ministerstvo zdravotnictví zveřejňuje seznam poskytovatelů, kterým bylo vydáno povolení k uznávání nemocí z povolání.

Pouze věcně a místně příslušný poskytovatel je oprávněn k uznání nemoci z povolání. Věcná a místní příslušnost poskytovatele se posuzuje dle toho, zda je doposud posuzovaná osoba v pracovněprávním vztahu k zaměstnavateli, u kterého naposledy pracovala za podmínek, jejichž vlivem nemoc z povolání vzniká, nebo tento pracovněprávní vztah již skončil. V prvním případě je příslušný poskytovatel, v jehož území se nachází místo výkonu práce, u níž je podezření, že posuzovaná osoba pracuje nebo pracovala za podmínek, jejichž vlivem nemoc z povolání vzniká. Ve druhém případě je příslušným poskytovatel, v jehož území se nachází trvalý pobyt posuzované osoby. (NZIP, 2024)

Seznam nemocí z povolání je stanoven nařízením vlády č. 114/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání. Tento seznam je členěn do šesti kapitol. Tyto kapitoly jsou dále členěny dle konkrétních nemocí. Jednotlivá onemocnění pak mají stanovené přesné podmínky vzniku nemoci z povolání.

V první kapitole jsou upravené nemoci z povolání, které jsou způsobeny chemickými látkami. Jedná se například o nemoc z olova či kadmia. K těmto nemocem je stanovena podmínka jejich vzniku, která říká, že *„nemoci vznikají při plnění pracovních a služebních úkolů nebo v přímé souvislosti s ním (dále jen „při práci“), při němž je prokázána taková expozice chemickým látkám, jejich sloučeninám a směsím látek, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemocí“*.

V druhé kapitole jsou stanoveny nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory. Řadíme tam například:

- poškození menisku kolenního kloubu, který vzniká při práci vykonávané po převažující část směny v poloze v kleče nebo v podřepu,
- nemoc způsobená ionizujícím zářením, která vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice ionizujícímu záření, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci

Kapitola třetí se věnuje nemocem z povolání, které se týkají dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice. Jedná se například o:

- rakovinu plic z radioaktivních látek – vzniká při práci, u níž je prokázána taková inhalační expozice radioaktivním látkám, která je příčinou nemoci
- astma bronchiale a alergická onemocnění horních cest dýchacích – vzniká při práci, u níž je prokázána expozice prachu nebo plynným látkám s alergizujícími nebo iritujícími účinky.

V kapitole čtvrté je stanovena nemoc z povolání kožní. Jedná se o nemoci kůže způsobené fyzikálními, chemickými nebo biologickými faktory.

Kapitola pátá se zabývá nemocemi z povolání, které jsou přenosné nebo parazitární. A poslední, tedy šestá kapitola se věnuje nemocem z povolání, které jsou způsobené ostatními faktory či činiteli. Řadíme tam:

- těžká hyperkinetická dysfonie,
- uzlíky na hlasivkách,
- těžká nedomykavost hlasivek nebo těžká fonastenie.

Musí být trvalé a musí znemožňovat výkon povolání kladoucího zvýšené nároky na hlas.

Dle statistik bylo v roce 2022 nejvíce nemocí z povolání vyvoláno přenosnými a parazitárními nemocemi (kapitola V.), což zapříčinil výskyt Covidu-19. Dále následovaly nemoci způsobené fyzikálními faktory (kapitola II.), nemoci postihující dýchací cesty, plíce, pohrudnici a pobřišnici (kapitola III.), kožní nemoci (kapitola IV.), nemoci způsobené chemickými látkami (kapitola I.) a nemoci způsobené ostatními faktory a činiteli (kapitola VI.)

Syndrom karpálního tunelu

Vzhledem k problematice této diplomové práce se seznámíme z nejčteněji hlášenou nemocí z povolání způsobenou fyzikálními faktory. Z výše uvedeného grafu vyplývá, že touto

nemocí je syndrom karpálního tunelu. Ten patří mezi dlouhodobě nejčastější nemoci z povolání související s přetěžováním končetin. V roce 2023 bylo hlášeno 127 případů syndromu karpálního tunelu.

„Syndrom karpálního tunelu je charakterizován útlakem nervu n. mediunus v karpálním tunelu, a to v důsledku zbytnění vazů s následným zvýšením nitrotunelového tlaku.“ (ergonomie optimalizace lidské činnosti – Gilbertová) Karpální tunel představuje průchod mezi předloktím a dlaní, kterým prochází střední nerv, příčný karpální vaz a ohýbací šlachy. Tento nerv dává sílu prstům a šlachy pak umožňují ohýbání prstů. V případě že je na středový nerv vynakládán tlak, tzn. stlačení středního nervu, dochází k otupělosti, necitlivosti, brnění a slabosti v ruce nebo paži. (BOZP, 2020)

Syndrom karpálního tunelu vzniká vlivem výkonu činností, kdy dochází ke zvýšené volární/dorzální flexi zápěstí, opakované a stereotypní flexi a extenzi prstů, statické zátěži či činnosti s tlakem na dlaň. Mezi nejčastější příčiny syndromu karpálního tunelu v pracovním prostředí patří vysoké vibrace, práce s počítačovou myší a klávesnicí, dlouhodobé používání zápěstí při práci či vykonávání extrémních pohybů zápěstí. Mezi profese, kde dochází k ohrožení vzniku syndromu karpálního tunelu, patří zubní laborantky, kadeřnice, pletářky, horníci, práce s vrtačkou, práce s dlátem, práce na PC či práce související se zpracováním masa. (Gilbertová a Matoušek, 2002)

6 DÍLČÍ ZÁVĚR

V teoretické části, v první kapitole, byla popsána základní terminologie v oblasti ergonomie. Kapitola obsahuje definici tohoto pojmu, dále cíl a předmět ergonomie, a nakonec zásady navrhování pracovních systémů. V dalších kapitolách byla zmíněna základní legislativa, metody ergonomického hodnocení, ergonomie pracovního místa a nemoci z povolání (kde je popsána nejčastější nemoc, a to syndrom karpálního tunelu).

Dále bude následovat praktická část, ve které bude popsána organizace, tedy firma Global Business a.s. Praktická část obsahuje základní informace o firmě jako například předmět činnosti, počet zaměstnanců atd. Bude zde také popsána pracovní pozice a poté bude provedena analýza současného stavu zajištění ergonomických požadavků na tuto pozici. Analýza bude provedena pomocí sběru dat, které se pak vyhodnotí, aby byl zjištěn výsledek této analýzy. Na základě zjištění a výsledků analýzy bude navržen grafický návrh ergonomicky bezpečného pracoviště pro vybranou pracovní pozici včetně kalkulace a výše nákladů pro realizaci návrhu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 POPIS VYBRANÉ ORGANIZACE

Zde, v kapitole 7 bude popsána samotná organizace. Jedná se o firmu Global Business a.s.

Společnost Global Business a.s. se zabývá výhradně výrobou a projektováním elektrických rozvaděčů o jmenovitém napětí do 1000 V a jmenovitém proudu do 6300 A. Společnost je na trhu 16 let, je velmi stabilní, důvěryhodnou a prověřenou firmou pro zákazníky, dodavatele i zaměstnance. V roce 2022 společnost zaměstnávala 74 zaměstnanců.

Společnost v roce 2022 dodávala rozvaděče a služby na malé ale i velké projekty. Vedení společnosti se neustále snaží přijímat nové pracovníky do řídicích, technických a dělnických profesí. Společnost Global Business a.s. v roce 2021 zavedla nový informační systém KARAT, v roce 2022 vylepšuje postupnými kroky procesy v cestě k digitalizaci výrobních procesů.

Základní informace o společnosti:

Obchodní jméno společnosti: Global Business a.s.

Právní forma: akciová společnost

Sídlo společnosti: Chelčického 2288/1, 767 01 Kroměříž

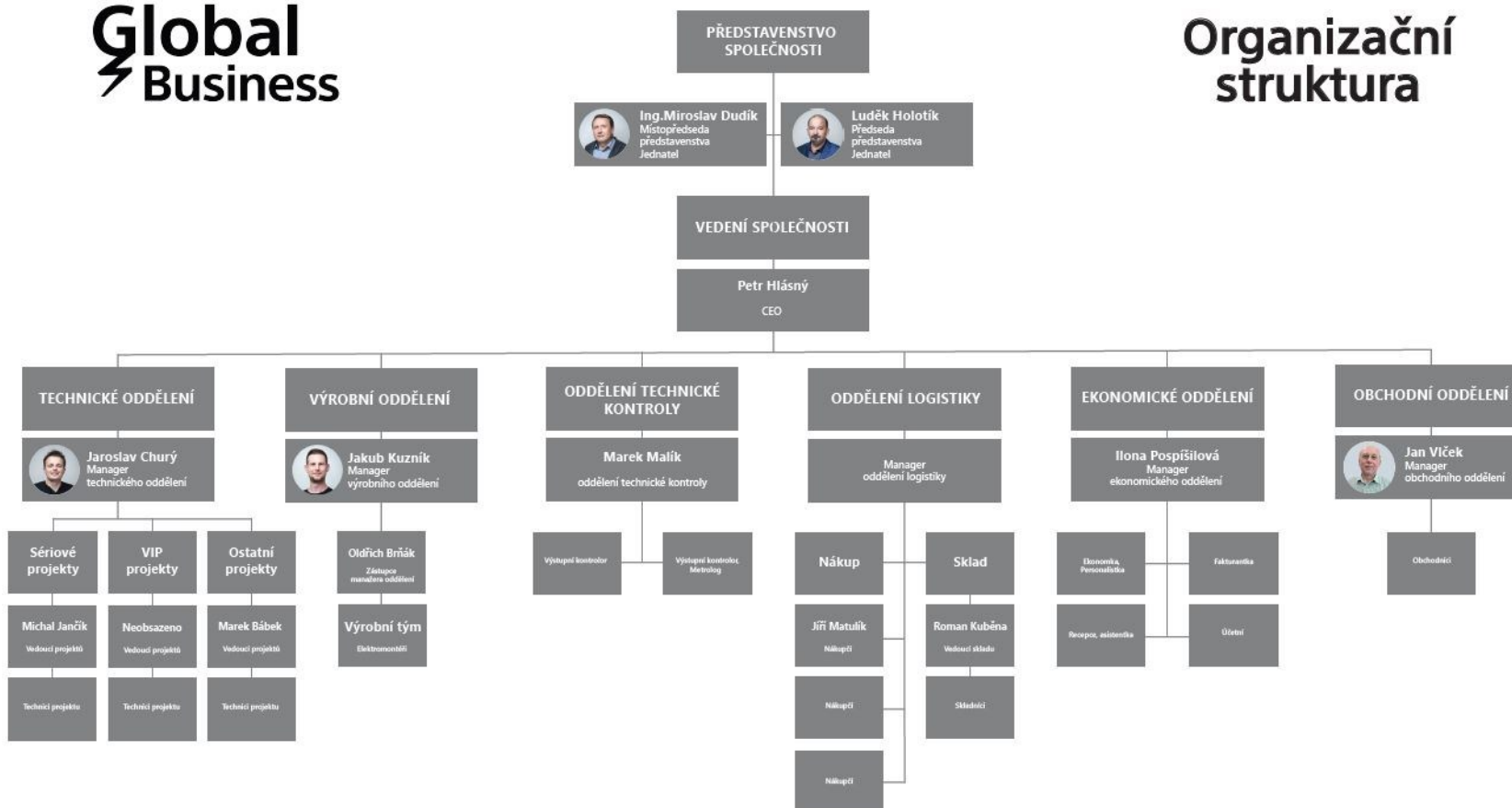
Rozhodující předmět podnikání:

- Montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení.
- Výroba elektronických součástek, elektrických zařízení a výroba a opravy elektrických strojů, přístrojů a elektronických zařízení pracujících na malém napětí
- Velkoobchod a maloobchod
- Projektování elektrických zařízení

Níže je uvedena organizační struktura firmy. Obrázek 8.



Organizační struktura



Obrázek 8 Organizační struktura společnosti
(Zdroj: Dokumentace firmy)

8 POPIS VYBRANÉ PRACOVNÍ POZICE

V této kapitole bude popsána vybraná pracovní pozice ve firmě Global Business a.s. Pro tuto práci byla vybrána pozice „nákupčí“, která spadá pod logistické oddělení (viz. Obrázek 8). Jedná se tedy o administrativní pozici vykonávanou převážně u stolního počítače.

Níže jsou uvedeny pracovní povinnosti nákupčího vyplývající z pracovní smlouvy a z interní dokumentace firmy:

- realizace nákupů v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů,
- realizace přepravy,
- vedení evidence smluvních dodavatelů, včetně kontroly dodržování uzavřených obchodních podmínek,
- realizace a komunikace s dodavateli při řešení vnějších reklamačních řízení,
- manipulace s interním systémem firmy, např. s elektronickým skladovým systémem, elektronickým objednávkovým,
- vedení účetních podkladů z realizovaných dodávek zboží,
- navrhování nových dodavatelů a zakládání nových položek do IS,
- objednávání atypických věcí pouze na požadavek a podrobný popis výroby či jiného pověřeného člověka,
- komunikace a aktivní účast na jednání s dodavateli,
- úzká spolupráce s ostatními úseky společnosti,
- zajišťování drobného prodeje.

9 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ZAJIŠTĚNÍ ERGONOMICKÝCH POŽADAVKŮ VYBRANÉ PRACOVNÍ POZICE

V této kapitole bude proveden sběr dat, potřebný k provedení analýzy současného stavu zajištění ergonomických požadavků. Tato data budou poté vyhodnocena a na základě toho bude vyhotoven grafický návrh ergonomicky bezpečného pracoviště, který bude uveden v kapitole 10.

9.1 Sběr dat

9.1.1 Popis pracoviště a pracovního prostředí

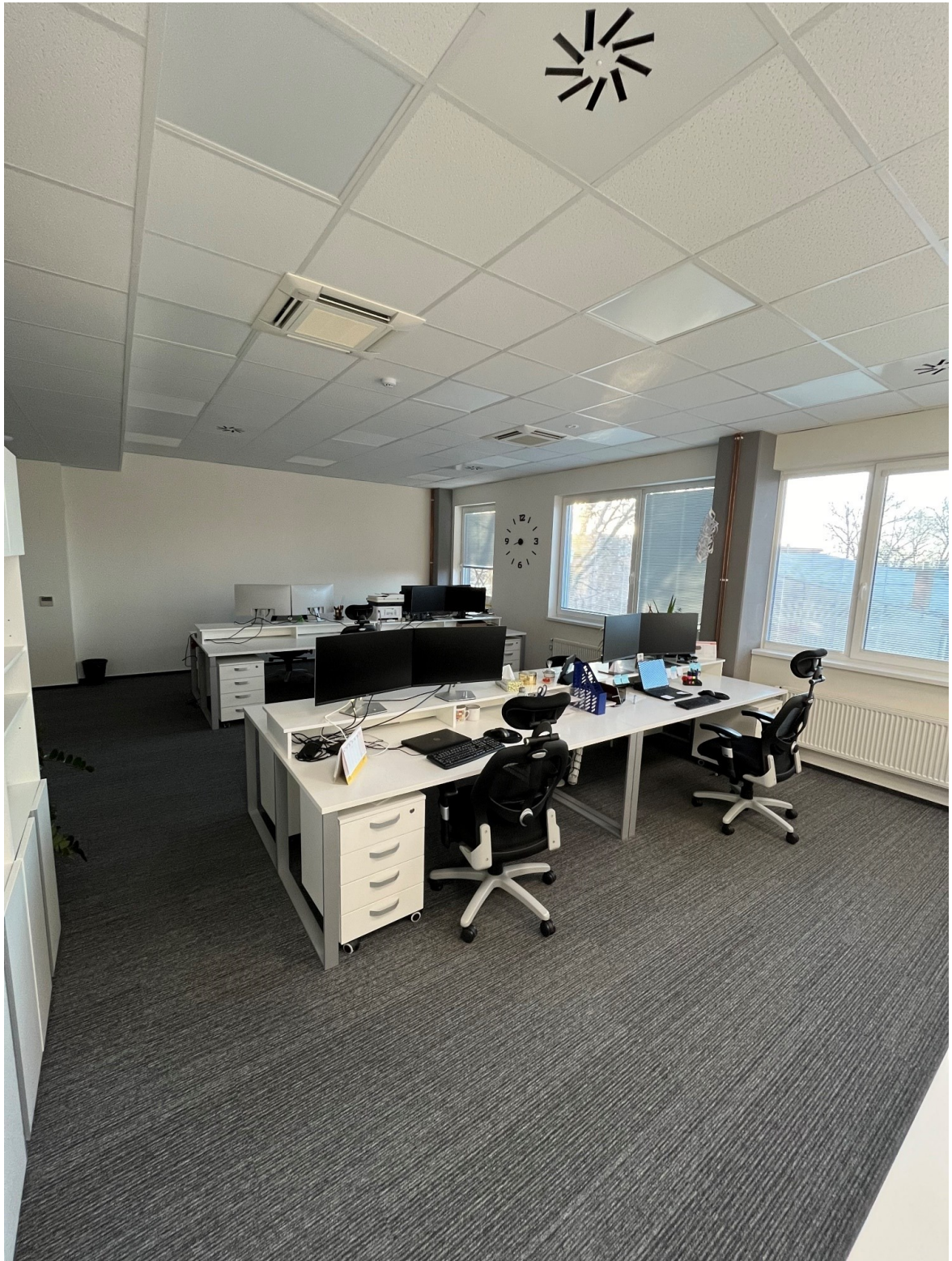
Popis kanceláře (místnost)

Kancelář, kde se nachází zkoumané pracovní místo je místnost o rozloze 70,4 m². Nachází se zde 11 pracovních míst z nichž jsou 4 již využívána. Jedná se tedy o určitý druh „open officu“. V místnosti je dostatek přirozeného světla díky 5 velkým oknům z nichž 3 jsou otevíratelná. Na oknech se nachází žaluzie, které jsou snadno ovladatelné. V místnosti se nachází vzduchotechnika a klimatizace. Umělé osvětlení je zajištěno díky stopním svítidlům. Na zemi se nachází koberec, který je po celé místnosti. Kancelář není průchozí. Celá místnost je designově slazena do bílo šedé barvy. Vyhřívání je zajištěno díky 5 velkým radiátorům. V kanceláři se také vyskytují živé rostliny.

Níže jsou uvedeny fotky pracoviště a pracovního prostředí. (Obrázek 9 – 13)



*Obrázek 9 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí_1
(Zdroj: vlastní)*



Obrázek 10 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí_2

(Zdroj: vlastní)



*Obrázek 11 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí_3
(Zdroj: vlastní)*



*Obrázek 12 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí_4
(Zdroj: vlastní)*



*Obrázek 13 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí_5
(Zdroj: vlastní)*

Popis jednotlivých kancelářských potřeb a zařízení (vybavení)

Zkoumané pracovní místo obsahuje níže uvedený „set up“:

- 2x výškově nastavitelný 27“ monitor značky DELL,
- 1x notebook s displejem o velikosti 13“ značky DELL,
- 1x bezdrátový set, tvořící klávesnici a myš značky DELL,
- 1x ergonomická židle,
- 1x ergonomická podložka pod myš,
- 1x dokovací stanice značky DELL,
- 1x pracovní stůl o rozměrech 74 cm x 200 cm x 80 cm (V x Š x H) s vyvýšeným stupínkem pro monitory (výška stolu s tímto stupínkem: 90 cm),
- 1x pojízdný kontejner se šuplíky, který se nachází pod stolem v pravé části,
- a další kancelářské potřeby (psací potřeby, papíry, kastlíky na papír, atd.)

9.1.2 Pozorování zaměstnance během pracovního dne

V rámci zkoumání ergonomických požadavků bylo potřeba monitorovat celý pracovní den daného subjektu (zaměstnance). Toto monitorování bylo uskutečněno pomocí fotoaparátu na stativu, který poskytoval fotky každých 20 vteřin. Tato metoda nazývaná „timelaps“ byla výchozím nástrojem ke získání dat ke zjištění již zmíněných ergonomických požadavků.

Níže jsou uvedeny fotky (momenty) pracovního dne, kdy subjekt nedodrží správné držení těla. (Obrázek 14 – 18)



Obrázek 14 Špatné držení těla subjektu_1

(Zdroj: vlastní)



Obrázek 15 Špatné držení těla subjektu_2

(Zdroj: vlastní)



Obrázek 16 Špatné držení těla subjektu _3

(Zdroj: vlastní)



Obrázek 17 Špatné držení těla subjektu _4

(Zdroj: vlastní)



Obrázek 18 Špatné držení těla subjektu _5

(Zdroj: vlastní)

V níže uvedené tabulce je zobrazena pracovní doba subjektu, během které byl zaměstnanec monitorován. Viz. Tabulka 4.

Tabulka 4 Pracovní doba subjektu

(Zdroj: vlastní)

Pracovní doba		
Začátek	Konec	Celkem
8:19:04	15:35:56	7:16:52

Ze získaných dat jde také vypočítat, kolik času subjekt strávil sezením a kolik ve stoje (chůze na WC, chůze do skladu přes výrobní halu, atd.). Viz. Tabulka 5.

Tabulka 5 Intervaly subjektu v sedě a ve stoje

(Zdroj: vlastní)

Intervaly ve stoje + v sedě					
P.č.	Čas 1	Čas 2	Výsledek ve stoje	Výsledek v sedě	
0	8:19:04	8:21:20		0:02:16	
1	8:21:20	8:23:56	0:02:36		
2	8:23:56	8:31:36		0:07:40	
3	8:31:36	8:31:36	0:00:00		
4	8:31:36	8:55:16		0:23:40	
5	8:55:16	9:21:36	0:26:20		
6	9:21:36	9:22:16		0:00:40	
7	9:22:16	9:22:56	0:00:40		
8	9:22:56	10:14:16		0:51:20	
9	10:14:16	10:14:36	0:00:20		
10	10:14:36	11:30:56		1:16:20	
11	11:30:56	11:30:56	0:00:00		
12	11:30:56	11:43:16		0:12:20	
13	11:43:16	11:52:56	0:09:40		
14	11:52:56	12:25:36		0:32:40	
15	12:25:36	12:46:36	0:21:00		
16	12:46:36	14:06:56		1:20:20	
17	14:06:56	14:34:56	0:28:00		
18	14:34:56	14:40:36		0:05:40	
19	14:40:36	14:40:36	0:00:00		
20	14:40:36	14:43:56		0:03:20	
21	14:43:56	14:46:36	0:02:40		
22	14:46:36	15:11:16		0:24:40	
23	15:11:16	15:22:16	0:11:00		
24	15:22:16	15:35:56		0:13:40	
Celkem:			1:42:16	5:34:36	7:16:52

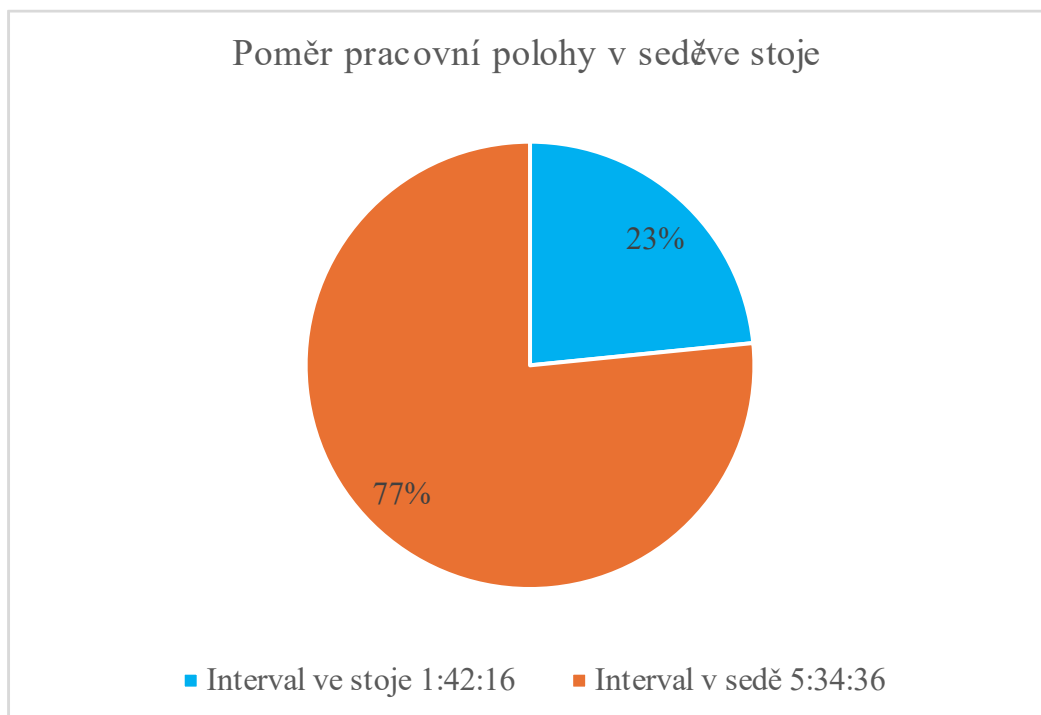
Ve výše uvedené tabulce lze vidět časové intervaly, kdy subjekt pracoval ve stoje a kdy pracoval v sedě. Tyto intervaly jsou procentuálně vyjádřeny v Tabulce 6.

Tabulka 6 Procentuální poměr intervalů

(Zdroj: vlastní)

Procentuální poměr intervalů		
Interval ve stoje	1:42:16	23,41%
Interval v sedě	5:34:36	76,59%
Pracovní doba	7:16:52	100,00%

Ve výše uvedené tabulce je zobrazen procentuální poměr časových intervalů. Kdy zhruba 77 % času strávil zaměstnanec prací v sedě a zhruba 23 % času ve stoje. Tento procentuální poměr je zobrazen také pomocí grafu na Obrázku 19, který je uveden níže.



Obrázek 19 Grafické znázornění intervalů subjektu ve stoje a v sedě

(Zdroj: vlastní)

9.2 Vyhodnocení získaných dat

V této kapitole bude aplikována metoda RULA, která zkoumá především horní část těla vzhledem k pracovní náplni subjektu (práce u PC – v sedě).

Metoda RULA je osvědčený nástroj pro rychlé a systematické posouzení rizika vzniku muskuloskeletálních poruch s důrazem na horní končetiny. Základem metody je hodnocení posturálních pozic jednotlivých částí těla a jejich odchylek od neutrální polohy.

Metoda RULA zahrnuje 14 kroků, které slouží k detailnímu zhodnocení polohy paže, předloktí, zápěstí, krku, trupu a dolních končetin. V každém kroku jsou popsány varianty posturálních pozic a na základě pozorování zkoumané osoby se vybere ta, která nejlépe odpovídá skutečné situaci. Za každou variantu je přiděleno určité bodové skóre.

Po zhodnocení všech částí těla se body za jednotlivé polohy sečtou. Konečné skóre se pak zařadí do jedné z kategorií rizika:

- 1-4 body: Nízké riziko
- 5-7 bodů: Střední riziko
- 8 a více bodů: Vysoké riziko

Na základě pozorování subjektu při práci byla určena nejčastější pracovní poloha tohoto subjektu, která odpovídá poloze znázorněné na Obrázku 15. Proto bude tato metoda aplikována na tuto pracovní polohu (Obrázek 15). Na níže uvedených obrázcích jsou zvýrazněny možnosti, které byly vybrány při aplikování metody.

Pro aplikování metody byl využit online kalkulačtor z webu: Osmond Ergonomics (<https://www.rula.co.uk/index.html>). Níže je metoda vyhotovena.

Informace o subjektu:

- Posuzovaná osoba: Jan Beneš
- Posuzovatel: Jan Beneš
- Oddělení/pozice: Nákupní oddělení/nákupčí
- Organizace: Global Business a.s.
- Datum: 16.4.2024

Jednotlivé kroky metody RULA a přidělení bodů zkoumané pracovní poloze

Krok 1: Hodnotí se úhel mezi paží a trupem v rovině sagitální (přední-zadní).

- 20° - 20°: 1 bod
- 20° a víc (směrem dozadu): 2 body
- 20° - 45°: 2 body
- 45° - 90°: 3 body
- 90° a víc: 4 body

Doplňující krok (Krok 1a): Hodnotí, zda dochází ke zvedení paže (+1 bod), k odchýlení paže od těla (+1 bod) či dochází k opoře paže (-1 bod).

Analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu svírá paže s trupem úhel v rozmezí 30° - 45°, takže získává 2 body. V doplňujícím kroku nebyly přičteny žádné body, protože nedochází ke zvedání ani odchýlení ramene. Celkem za krok 1 je uděleno 2 body.

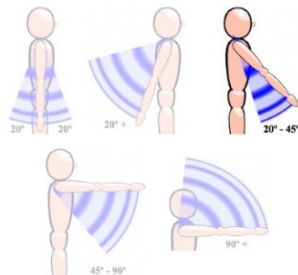
Krok 2: Hodnotí se úhel mezi předloktím a pažemi v rovině sagitální.

- 60° - 100°: 1 bod
- 0° - 60°: 2 body
- 100° a více: 2 body

Doplňující krok (Step 2a): Hodnotí se, zda je předloktí udržováno ve středové linii (0 bodů) či se předloktí hýbe napříč středovou linií/odchýlení od těla (+1 bod).

Analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu svírá předloktí s trupem úhel 100° a více, takže získává 2 body. Doplnující krok přiděluje 1 bod za práci předloktí napříč středovou linií (ovlivněno manipulací s myší). Celkem za krok 2 je uděleno 3 body.

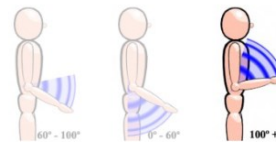
Step 1: Locate Upper Arm Position (Right)



Step 1a: Also tick the following boxes if appropriate

- Shoulder is raised
- Upper arm is abducted (away from the side of the body)
- Leaning or supporting the weight of the arm

Step 2: Locate Lower Arm Position (Right)



Step 2a: Also tick the following box if appropriate



- Is either arm working across midline or out to side of body?

Obrázek 20 Postup metoda RULA_krok 1 a 2
(Osmond Group Limited, © 2019)

Krok 3: Hodnotí se úhel mezi hřbetem ruky a předloktím.

- 0°: 1 bod
- 15° - 15°: 2 body
- 15° a víc směrem nahoru: 3 body
- 15° a víc směrem dolů: 3 body

Doplňující krok (Krok 3a): Hodnotí se, zda je poloha zápěstí odchýlena od "středové čáry" (+1 bod).

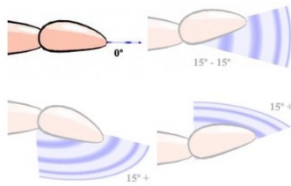
Analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu je hřbet ruky v rovině s předloktím a zápěstí se při práci nevychyluje od "středové čáry". Použití ergonomické podložky k myši napomáhá udržet zápěstí v neutrální poloze. Z tohoto důvodu je v tomto kroku udělen 1 bod.

Krok 4: Hodnotí se míra vytočení pravého zápěstí.

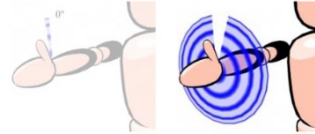
- Nepatrné odchýlení od neutrální polohy: 1 bod
- Vytočení zápěstí: 2 body

Analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu dochází k vytočení zápěstí z důvodu používání běžné počítačové myši. V tomto kroku jsou uděleny 2 body, kvůli vytočení zápěstí posuzovaného subjektu (dlaň ruky směřuje dolů do stolu).

Step 3: Locate Wrist Position (Right)



Step 4: Wrist Twist (Right)



Step 3a: Also tick the following box if appropriate



Is wrist bent away from midline?

Obrázek 21 Postup metoda RULA_krok 3 a 4
(Osmond Group Limited, © 2019)

Krok 5: Hodnotí se síla a zátěž, kterým jsou horní končetiny vystaveny během práce.

- Práce s nízkou zátěží (0–2 kg): 0 bodů
- Práce se střední zátěží, která je přerušovaná krátkými obdobími odpočinku (2–10 kg): 1 bod
- Práce se střední zátěží, která je statická (2–10 kg): 2 body
- Práce s vysokou zátěží (10 kg a více): 3 body

Doplňující krok (Krok 5a): Hodnotí se, zda je držení horní končetiny převážně statické nebo dynamické s frekvencí nad 4 opakování za minutu (+1 bod).

Analýza zkoumaného subjektu: V případě zkoumaného subjektu byla zvolena první varianta, jelikož tento subjekt pracuje se zanedbatelnou zátěží horních končetin v souvislosti s prací u počítače. Nicméně, jelikož dochází k převážně statickému držení končetiny, je nutné připočítat 1 bod za statické držení. Celkem je tedy krok 5 ohodnocen 1 bodem.

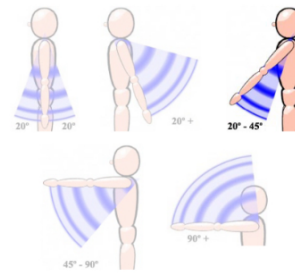
Kroky 6–10: Kroky 6 až 10 se zaměřují na hodnocení stejných poloh horních končetin jako v krocích 1–5, s tím rozdílem, že se hodnotí levá horní končetina. Kategorie a bodování jsou shodné s kroky 1-5 (viz výše). Z důvodu přehlednosti se u těchto kroků popíše pouze zdůvodnění výběru kategorie a přidělení bodů.

Krok 6 – analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu svírá levá paže s trupem úhel v rozmezí 20° - 45°, což odpovídá bodovému hodnocení 2 body. V doplňujícím kroku nebyly přičteny žádné body, jelikož nedochází ke zvedání ani odchýlení ramene.

Step 5: Arm & wrist - select the force and load that most reflects the working situation (Right)

- | | |
|---|--|
| <p>Score 0</p> <ul style="list-style-type: none"> • No resistance • Less than 2 kg intermittent load or force <p>Score 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2- 10 kg static load • 2- 10 kg repeated loads or forces • 10 kg or more, intermittent load or force | <p>Score 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2- 10 kg intermittent load or force <p>Score 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • More than 10 kg static load • 10+ kg repeated loads or forces • Shock or forces with rapid buildup |
|---|--|

Step 6: Locate Upper Arm Position (Left)



Step 6a: Also tick the following boxes if appropriate

- Shoulder is raised
- Upper arm is abducted (away from the side of the body)
- Leaning or supporting the weight of the arm

Step 5a: Select this box if it reflects your muscle use

- Score 1**
Posture is mainly static, e.g. held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute.

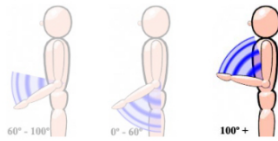
Obrázek 22 Postup metoda RULA_krok 5 a 6

(Osmond Group Limited, © 2019)

Krok 7 – analýza zkoumaného subjektu: Vzhledem k tomu, že u zkoumaného subjektu svírá předloktí s trupem úhel 100° a více, je hodnocen 2 body. Doplňující krok přiděluje 1 bod za práci předloktí napříč středovou linií (ovlivněno psaním na klávesnici). Celkem je krok 7 ohodnocen 3 body.

Krok 8 – analýza zkoumaného subjektu: Hřbet levé ruky svírá s předloktím úhel do 15°, což odpovídá druhé kategorii a 2 bodům. Zapěstí levé ruky je mírně zvednuté pro facilitaci psaní na klávesnici a nevychyluje se od "středové čáry". Z těchto důvodů je krok 8 ohodnocen 2 body.

Step 7: Locate Lower Arm Position (Left)

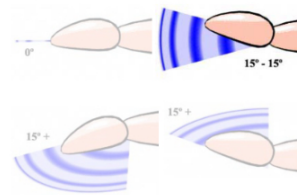


Step 7a: Also tick the following box if appropriate



- Is either arm working across midline or out to side of body?

Step 8: Locate Wrist Position (Left)



Step 8a: Also tick the following box if appropriate



- Is wrist bent away from midline?

Obrázek 23 Postup metoda RULA_krok 7 a 8

(Osmond Group Limited, © 2019)

Krok 9 – analýza zkoumaného subjektu: Vzhledem k tomu, že u zkoumaného subjektu dochází k vytočení zápěstí z důvodu používání klávesnice a dlaň levé ruky směřuje dolů na pracovní stůl, je krok 9 hodnocen 2 body.

Krok 10 – analýza zkoumaného subjektu: V případě zkoumaného subjektu byla zvolena první varianta, jelikož práce u počítače je spojena se zanedbatelnou zátěží horní končetiny. Nicméně, jelikož dochází k převážně statickému držení končetiny, je nutné připočítat 1 bod za statické držení. Celkem je tedy krok 10 ohodnocen 1 bodem.

Step 9: Wrist Twist (Left)



Step 10: Arm & wrist - select the force and load that most reflects the working situation (Left)

Score 0

- No resistance
- Less than 2 kg intermittent load or force

Score 1

- 2- 10 kg intermittent load or force

Score 2

- 2- 10 kg static load
- 2- 10 kg repeated loads or forces
- 10 kg or more, intermittent load or force

Score 3

- More than 10 kg static load
- 10+ kg repeated loads or forces
- Shock or forces with rapid buildup

Step 10a: Select this box if it reflects your muscle use

Score 1

- Posture is mainly static, e.g. held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute.

Obrázek 24 Postup metoda RULA_krok 9 a 10

(Osmond Group Limited, © 2019)

Krok 11: Hodnotí se poloha krku.

- 0° -10°: 1 bod
- 10° -20°: 2 body
- 20° a víc (předklon): 3 body
- Záklon: 4 body

Doplňující krok (Krok 11a): Hodnotí, zda dochází k otáčení hlavy (+1 bod) či k ohýbání do stran (+1 bod).

Analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu dochází k mírnému předklonu hlavy. Hlava je nakloněna dopředu v rozmezí 10° až 20°. Tato poloha je pravděpodobně způsobena shlížením na obrazovku notebooku, která slouží jako jedna z pracovních ploch. Dále dochází k vytáčení hlavy subjektu do stran. To je pravděpodobně způsobeno nutností pracovat s více monitory a otáčet hlavu směrem k nim. Celkem je tedy krok 11 ohodnocen 3 body.

Krok 12: Hodnotí polohu trupu.

- 0°: 1 bod
- 10°-20°: 2 body
- 20° - 60°: 3 body
- 60°: 4 body

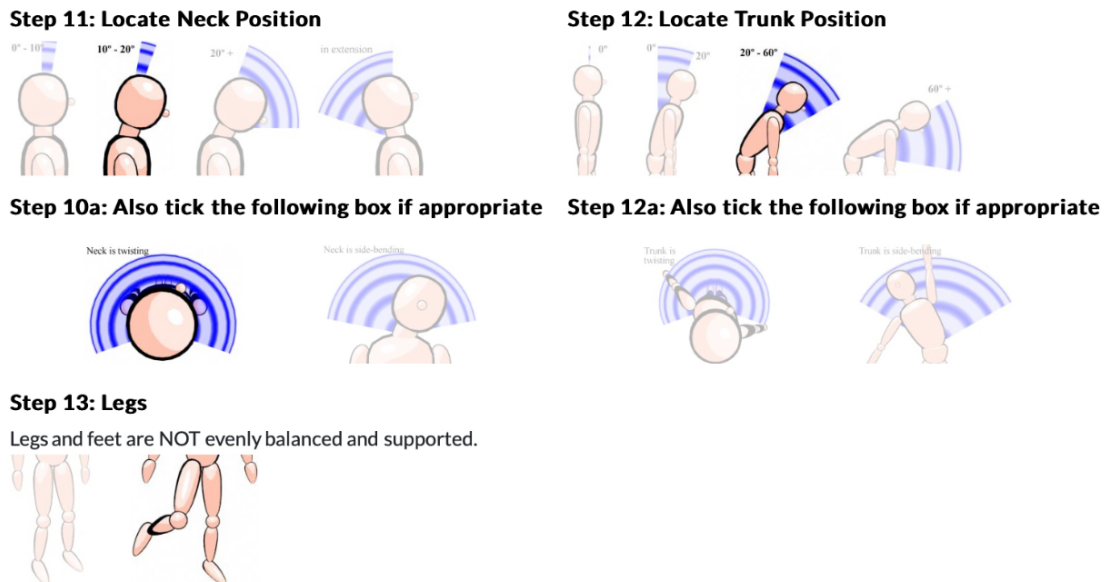
Doplňující krok (Krok 12a): Hodnotí, zda dochází k otáčení trupu (+1 bod) či k ohýbání do stran (+1 bod).

Analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu se poloha trupu nachází v rozmezí 20° - 60°. Dochází k patrnému předklonu, důvodem bude časté shlížení k obrazovce notebooku a s tím související předklon. Zkoumaný subjekt se pohybuje spíše kolem 20°. Minimálně se dostává subjekt do sklonu 60°. U zkoumaného subjektu nedochází k vytáčení nebo ohýbání do stran. Celkem v kroku 12 bylo dosaženo 3 bodů.

Krok 13: Hodnotí, zda jsou nohy a chodidla rovnoměrně vyvážené a podepřené.

- Nohy a chodidla jsou rovnoměrně podepřené: 1 bod
- Nohy a chodidla nejsou rovnoměrně podepřené: 2 body

Analýza zkoumaného subjektu: U zkoumaného subjektu dochází během práce k častému protahování či zakopávání nohou. Celkem byly v tomto kroku uděleny 2 body.



Obrázek 25 Postup metoda RULA_krok 11, 12 a 13

(Osmond Group Limited, © 2019)

Krok 14: Hodnotí se síla a zátěž, kterým jsou krk, trup a nohy vystaveny během práce.

- Práce s nízkou zátěží (0–2 kg): 0 bodů
- Práce se střední zátěží, která je přerušovaná krátkými obdobími odpočinku (2–10 kg): 1 bod
- Práce se střední zátěží, která je statická (2–10 kg): 2 body
- Práce s vysokou zátěží (10 kg a více): 3 body

Doplňující krok (Krok 14a): Hodnotí se, zda je držení krku, trupu či nohou převážně statické nebo dynamické s frekvencí nad 4 opakování za minutu (+1 bod).

Analýza zkoumaného subjektu: V případě zkoumaného subjektu byla zvolena první varianta, jelikož tento subjekt pracuje se zanedbatelnou zátěží. Nicméně, jelikož dochází k převážně statickému držení, je nutné připočítat 1 bod. Celkem je tedy krok 5 ohodnocen 1 bodem.

Step 14: Neck, trunk & leg - select the force and load that most reflects the working situation

- | | |
|--|--|
| Score 0 | Score 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> • No resistance • Less than 2 kg intermittent load or force | <ul style="list-style-type: none"> • 2 - 10 kg intermittent load or force |
| Score 2 | Score 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 2 - 10 kg static load • 2 - 10 kg repeated loads or forces • 10 kg or more, intermittent load or force | <ul style="list-style-type: none"> • More than 10 kg static load • 10+ kg repeated loads or forces • Shock or forces with rapid buildup |

Step 14a: Select this box if it reflects your muscle use

- **Score 1**
Posture is mainly static, e.g. held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute.

*Obrázek 26 Postup metoda RULA_krok 14**(Osmond Group Limited, © 2019)*Část A: Hodnocení polohy horních končetin

V této části jsou uvedeny výsledky hodnocení polohy pro pravou a levou horní končetinu. Je zde uveden přehled přidělených bodů v krocích 1-10 u zkoumaného subjektu. Na základě těchto přidělených bodů získáme celkové skóre pro zhodnocení polohy horních končetin.

- Celkový počet bodů pro pravou horní končetinu: 4 body
- Celkový počet bodů pro levou horní končetinu: 5 bodů

Z výsledků je patrné, že pravá horní končetina je hodnocena lépe. Což je zapříčiněno využitím ergonomické podložky pod pravou ruku.

Část B: Hodnocení polohy krku, trupu, nohou

V této části jsou uvedeny výsledky hodnocení polohy krku, trupu a nohou. Je zde uveden přehled přidělených bodů v krocích 11-14 u zkoumaného subjektu. Na základě těchto přidělených bodů získáme celkové skóre pro zhodnocení polohy krku, trupu a nohou.

- Celkový počet bodů v části B: 6 bodů

Na základě celkového počtu bodů v části A a v části B lze dospět k finálnímu RULA skóre. To je zjištěno zvlášť pro pravou stranu a pro levou.

Part A:		Part B:	
1. Upper Arm (Right):	2	11. Neck:	3
2. Lower Arm (Right):	2	12. Trunk:	3
3. Wrist (Right):	1	13. Leg:	2
4. Wrist Twist (Right):	2	14. Muscle Use + Force/Load:	1
5. Muscle Use + Force/Load (Right):	1	Posture Score (Table B):	5
6. Upper Arm (Left):	2	Final Neck, Trunk & Leg Score:	6
7. Lower Arm (Left):	3		
8. Wrist (Left):	2		
9. Wrist Twist (Left):	2		
10. Muscle Use + Force/Load (Left):	1		
Posture Score - Right (Table A):	3		
Posture Score - Left (Table A):	4		
Final Arm & Wrist Score - Right:	4		
Final Arm & Wrist Score - Left:	5		

Obrázek 27 Postup metoda RULA_dílčí skóre

(Osmond Group Limited, © 2019)

Celkové skóre horní končetiny se získá z Tabulky A, která je uvedena na Obrázku 28 a na Obrázku 29. Dále dojde k uvedení postupu na základě, kterého došlo k získání celkového počtu bodů.

Tabulka A (Obrázek 28) pro pravou horní končetinu: (pozn. příslušné body pro pravou stranu jsou zakroužkované žlutou barvou)

- V sloupci "Upper Arm" se zakroužkuje číslo 2, jelikož toto číslo bylo přiděleno pro horní část pravé ruky (viz Obrázek 27).
- V sloupci "Lower Arm" se zakroužkuje číslo 2, jelikož toto číslo bylo přiděleno pro tuto část těla.
- V části "Wrist Score" se zakroužkuje číslo 1.
 - Sloupec "Wrist Score" obsahuje podkategorii "Wrist twist".
 - V části "Wrist twist" se zakroužkuje bod 2.

Výpočet celkového skóre pro pravou horní končetinu:

- V tabulce A se najde řádek a sloupec, který odpovídá zakroužkovaným bodům (viz Obrázek 28 – Part A).

- Bod v tomto průsečíku představuje celkové skóre pro pravou horní končetinu.
- K výsledku z tabulky A pro pravou horní končetinu se přičte bod získaný v Kroku 5, který hodnotí sílu a zátěž horní končetiny.

Stejný postup se uplatňuje i pro získání celkového skóre pro levou horní končetinu. To znamená, že v tabulce A zakroužkujeme přidělené body v Kroku 6–9 (viz přehled bodů na Obrázku 27). Skóre se vypočte nalezením průsečíku příslušného sloupce a řádku v tabulce A (viz zakroužkované body na Obrázku 29). K výsledku z tabulky A pro levou horní končetinu přičteme bod získaný v Kroku 10, který hodnotí sílu a zátěž horní končetiny.

Scores

Table A		Wrist Score							
		1		2		3		4	
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Obrázek 28 Zaznačení skóre do tabulky A pro pravou ruku
(Zdroj: vlastní)

Scores

Table A		Wrist Score							
		1		2		3		4	
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Obrázek 29 Zaznačení skóre do tabulky A pro levou ruku

(Zdroj: vlastní)

Tabulka B slouží k získání celkového skóre pro krk, trup a dolní končetiny. Na Obrázku 27 (Part B) jsou uvedeny body, které byly získány v Kroku 11-13.

Tabulka B (Obrázek 30):

- V sloupci "Neck Posture Score" se zakroužkuje číslo 3.
- V sloupci "Trunk Posture Score" se zakroužkuje číslo 3.
 - Sloupec "Trunk Posture Score" obsahuje podkategorii "Legs".
 - V části "Legs" se zakroužkuje bod 2.

Výpočet celkového skóre pro krk, trup a dolní končetiny:

- V tabulce B se najde řádek a sloupec, který odpovídá zakroužkovaným bodům (viz Obrázek 28 – Part B).
- Bod v tomto průsečíku představuje celkové skóre.
- K výsledku z tabulky B se přičte bod získaný v Kroku 14, který hodnotí sílu a zátěž.

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Obrázek 30 Zaznačení skóre do tabulky B pro krk, trup a nohy

(Zdroj: vlastní)

Pomocí tabulky C dospějeme k celkovému skóre u metody RULA. Tabulku vyplníme pro pravou horní končetinu a pro levou horní končetinu zvlášť.

Tabulka C (Obrázek 31) pro pravou stranu:

- Ve sloupci „Wrist/Arm Score“ se zakroužkuje bod 4.
- Ve sloupci „Neck, Trunk, Leg Score“ se zakroužkuje bod 6.
- Bod v tomto průsečíku představuje celkové skóre pro pravou stranu.

Obdobně se bude postupovat pro levou stranu. Obrázek 32 reprezentuje výsledek tabulky C pro levou stranu.

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Obrázek 31 Zaznačení skóre do tabulky C z tabulek A a B pro pravou ruku

(Zdroj: vlastní)

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Obrázek 32 Zaznačení skóre do tabulky C z tabulek A a B pro levou ruku

(Zdroj: vlastní)

Na Obrázku 33 jsou uvedeny finální výsledky u metody RULA. Pravá strana u zkoumaného subjektu dosáhla finálního skóre 6 a levá strana pak dosáhla skóre 7. Což upozorňuje na

potřebu prověření pracovního prostředí zkoumaného subjektu a zavedení změn. Zejména opatřit na pracovní místo ergonomické vybavení, které napomůže vylepšit pracovní místo.

🌀 Right side:

RULA Score (Right): 6

Action level 3: Further investigation and changes are required soon

Left side:

RULA Score (Left): 7

Action level 4: Further investigation and changes are required immediately

Obrázek 33 Postup metoda RULA_konečné skóre
(Osmond Group Limited, © 2019)

10 GRAFICKÝ NÁVRH ERGONOMICKY BEZPEČNÉHO PRACOVNÍHO MÍSTA PRO VYBRANOU PRACOVNÍ POZICI

V této kapitole se zaměříme na návrh řešení, které zajistí optimální ergonomické podmínky pro vybranou pracovní pozici. Na základě dat shromážděných v předchozích kapitolách budou navrženy kroky, jak dosáhnout/optimalizovat ergonomicky bezpečné pracovní místo.

Vzhledem k typu vykonávané práce (administrativní práce u PC) je zapotřebí měnit pracovní polohu ze sezení na občasně stání. A to z důvodu eliminace negativních dopadů sedavého zaměstnání (například: zhoršení pohybového aparátu, či metabolického zdraví). Tato problematika bude řešena v rámci níže uvedených návrhů.

10.1 Návrh řešení

V rámci návrhu řešení bude toto řešení rozděleno na 2 části.

10.2 První část návrhu řešení

Návrh dočasného řešení:

První část řešení je pouze dočasná varianta. Na pracovišti dojde k vytvoření nového pracovního místa vybaveného ergonomickým nábytkem a hardwarem. Prostor, ve kterém by bylo pracovní místo vytvořeno, je znázorněn na Obrázku 34. Pro ilustraci bylo toto potenciální pracovní místo sestaveno za využití dostupných komponent (stůl, židle, PC příslušenství) dané firmy (viz Obrázek 35). Na základě ilustrace bylo možné navrhnout potřebné úpravy, které by bylo zapotřebí provést, aby bylo možné na daném místě pracovní místo vytvořit.

Navrhované pracovní místo by bylo vybaveno ergonomickým hardwarem a výškově nastavitelným stolem (viz popis navrhovaných úprav). Výškově nastavitelný stůl je důležitým prvkem v tomto řešení. Součástí navrhovaného řešení je i zavedení rotačního systému (viz implementace rotačního systému). Tato varianta by představovala dočasné řešení s cílem zmírnit dopady sedavého zaměstnání, než budou upraveny všechny pracovní plochy.

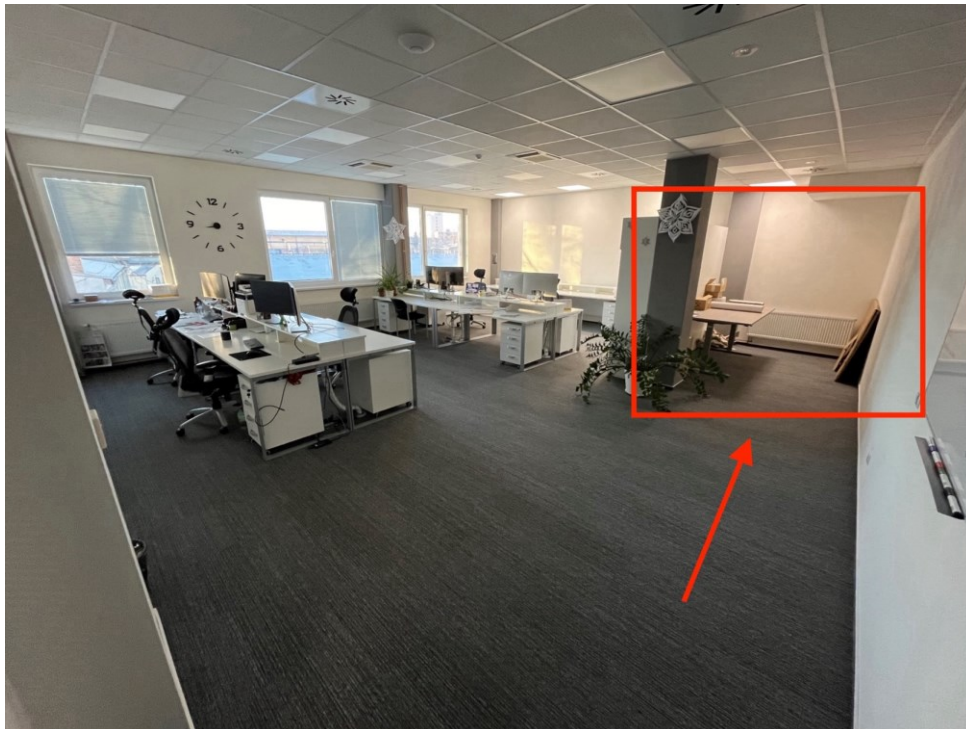
Popis navrhovaných úprav:

- **Přesun skříně:** Umístění skříně z prostoru u oken do oblasti poblíž vchodových dveří do místnosti. Tímto krokem se zajistí dostatek přirozeného světla v pracovním prostoru. Protože jak lze vidět na obrázku 35 můžeme pozorovat značný deficit přirozeného osvětlení v daném prostoru.

- **Vybavení ergonomickým nábytkem a hardwarem:** Pořízení ergonomického stolu a dalšího vybavení, jako jsou ergonomické monitory s nastavitelnými držáky, ergonomická myš a klávesnice a ergonomická podložka pod myš.

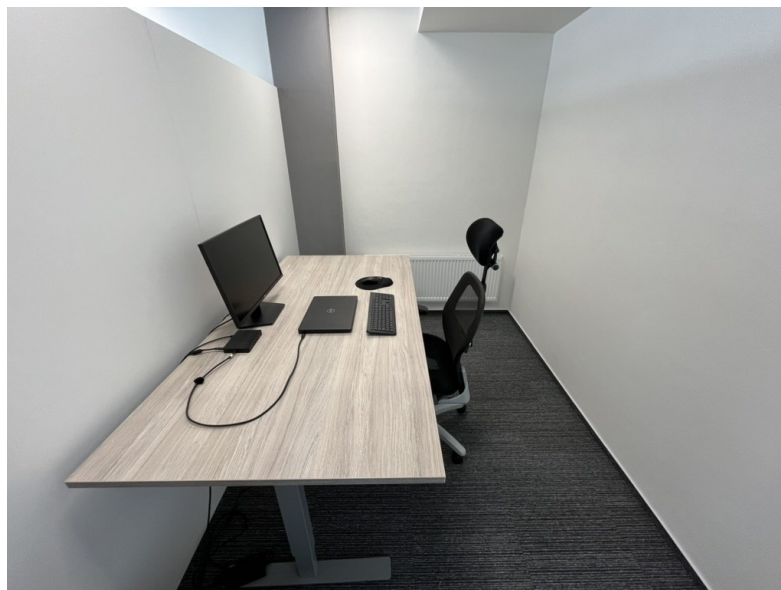
Implementace rotačního systému:

V upraveném prostoru se budou střídát 4 zaměstnanci v pravidelném intervalu. Cílem je snížit poměr práce v sedě, a naopak zvýšit poměr práce ve stoje, čímž se zmírní negativní dopady prostatického syndromu, bolestí zad a dalších zdravotních komplikací spojených s dlouhodobým sezením.



Obrázek 34 Potenciální ergonomicky vyhovující pracoviště pro střídání zaměstnanců

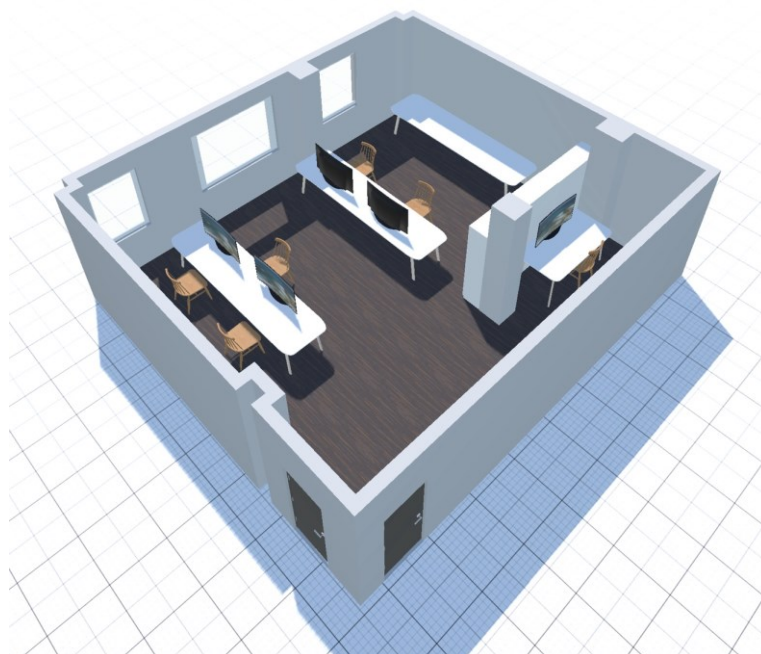
(Zdroj: vlastní)



Obrázek 35 Potenciální ergonomicky vyhovující pracoviště pro střídání zaměstnanců – pohled zblízka

(Zdroj: vlastní)

Níže na obrázcích je zobrazen přibližný 3D a 2D plánec současné místnosti a rozvržení jednotlivých pracovních míst.

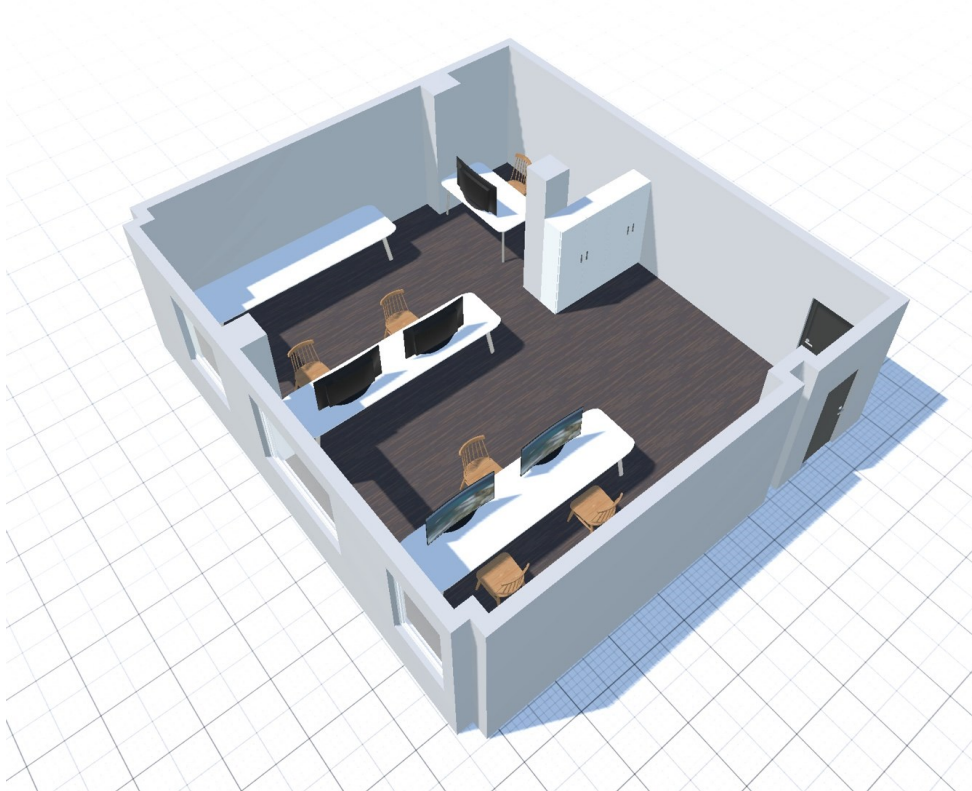


Obrázek 36 3D zobrazení aktuálního pracoviště – pohled 1

(Zdroj: vlastní)

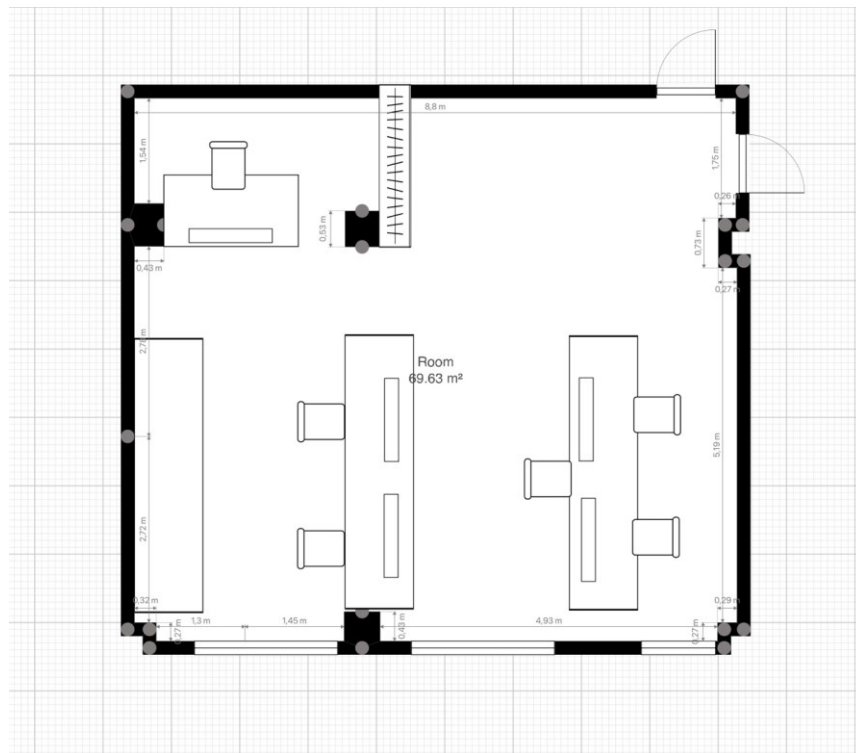
10.2.1 Grafický návrh první části návrhu

Prezentovaný obrázek 39 a 40 (zobrazeno v 3D a 2D modelu) zobrazuje pracovní místnost po přesunutí skříně z oblasti oken do prostoru u vchodových dveří. Toto strategické umístění skříně umožňuje maximální využití přirozeného světla v oblasti určené pro střídání zaměstnanců, čímž se zlepšují pracovní podmínky a celková ergonomie pracovního prostředí.



Obrázek 39 3D zobrazení po přesunutí skříně

(Zdroj: vlastní)



Obrázek 40 2D zobrazení po přesunutí skříně

(Zdroj: vlastní)

Pracoviště by bylo vybaveno ergonomickým nábytkem a pomůckami, které napomáhají optimální pracovní pozici a snižují riziko únavy a zdravotních obtíží, jak reprezentují Obrázky 41 a 42.

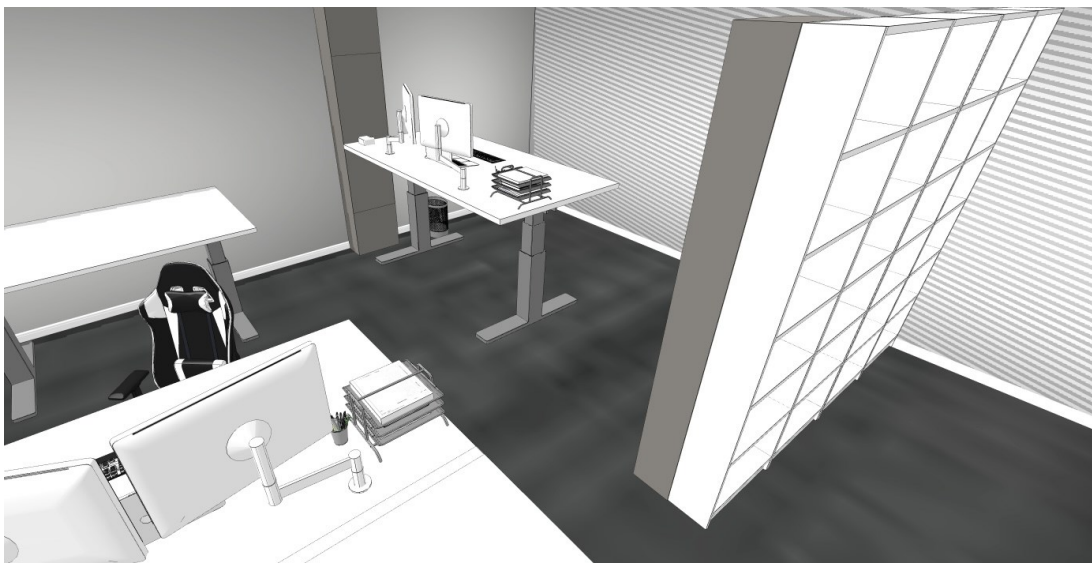
Níže je uveden podrobnější popis jednotlivých komponentů, které by byly využity:

- **Výškově nastavitelný stůl:** Tento typ stolu umožňuje vykonávat práci i v sedě i ve stoje. Ergonomicky tvarovaná stolní deska umožňuje uživateli se plně přisunout ke stolu bez hrbení. Práce ve stoje je přínosná pro zdraví zaměstnanců, poněvadž snižuje zátěž na páteř, zlepšuje prokrvení dolních končetin, minimalizuje riziko bolesti zad a dalších problémů, které jsou spojené se sedavým zaměstnáním
- **Monitory umístěny s dodržением ergonomických zásad:** U monitorů se musí dbát na to, aby byly umístěny ve správné výšce a vzdálenosti od očí, aby se minimalizovalo namáhání zraku.
- **Polohovatelný držák monitoru:** Tento komponent napomáhá k přizpůsobení monitoru tak, aby byl v ideální pozici. Nastavení vzdálenosti a výšky monitoru umožňuje okamžité přizpůsobení pracovního prostoru. Držák navíc šetří místo na pracovní ploše.

- **Ergonomická klávesnice:** Ergonomické klávesnice jsou navrženy tak, aby ruce a zápěstí byly v přirozenější poloze při psaní. To může pomoci snížit únavu, bolest a napětí a zabránit zraněním, jako je syndrom karpálního tunelu.
- **Ergonomická myš:** Obdobně jako ergonomická klávesnice i ergonomická myš podporuje přirozenější polohu ruky a zápěstí, čímž snižuje tlak a napětí. Chronické používání standardní myši může vést k syndromu karpálního tunelu, neurologickému onemocnění způsobenému stlačením nervu v zápěstí. Ergonomická myš může pomoci předcházet tomuto onemocnění.
- **Ergonomická podložka pod myš**

Implementace ergonomických principů na pracovišti může přinést řadu benefitů jak pro zaměstnance, tak pro zaměstnavatele. Mezi hlavní benefity patří:

- Ergonomické pracovní prostředí snižuje únavu a bolest, čímž umožňuje zaměstnancům pracovat déle a efektivněji.
- Ergonomická pracoviště snižují riziko zranění a muskuloskeletálních poruch, které vedou k absenci v práci.
- Ergonomie podporuje zdravé držení těla a snižuje únavu, čímž přispívá k celkovému zdraví a pohodě zaměstnanců.
- Pohodlné a zdravé pracovní prostředí vede k větší spokojenosti a motivaci zaměstnanců.
- Snížení absence v práci a zranění vede k nižším nákladům na zdravotní péči a kompenzace pracovních úrazů.



Obrázek 41 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 1, první část řešení

(Zdroj: vlastní)



Obrázek 42 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 2, první část řešení

(Zdroj: vlastní)

10.2.2 Kalkulace a výše nákladů pro realizaci první části návrhu

Tato podkapitola shrnuje podrobný rozpis nákladů na pořízení a instalaci ergonomického vybavení pro jedno pracovní místo. Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH a slouží pouze pro orientaci.

Níže je uvedena kalkulace všech úprav a doplnění ergonomického hardwaru.

Tabulka 7 Kalkulace grafického návrhu pro první část řešení

(Zdroj: vlastní)

KALKULACE GRAFICKÉHO NÁVRHU



NÁZEV
SPOLEČNOSTI Global Business a.s

DATUM 20.04.2024

MNOŽSTVÍ	POPIS	JEDN. CENA	ČÁSTKA
1	Demontáž, přenesení, montáž skříně a vyklizení daného pracoviště stěhovací firmou	2 500,00 Kč	2 500,00 Kč
1	Ergonomický stůl	6 000,00 Kč	6 000,00 Kč
2	Ergonomický monitor s držáky	4 500,00 Kč	9 000,00 Kč
1	Ergonomická klávesnice	1 500,00 Kč	1 500,00 Kč
1	Ergonomická myš	1 000,00 Kč	1 000,00 Kč
1	Ergonomická podložka pod myš	350,00 Kč	350,00 Kč
MEZISOUČET			20 350,00 Kč
SAZBA DANĚ			21,00%
DPH			4 273,50 Kč
JINÉ			
CELKEM			24 623,50 Kč

POZNÁMKY KE KALKULACI:
Uvedené ceny jsou pouze orientační a mohou se lišit v závislosti na různých faktorech. Tyto faktory jsou popsány níže.

Faktory doplňující kalkulaci:

- **Typ nábytku:** Židle, stoly, klávesnice, myši a další ergonomické doplňky se liší cenou v závislosti na jejich vlastnostech a funkcích. Například ergonomická židle s pokročilými funkcemi, jako je nastavitelná podpěra zad a opěrka hlavy, bude dražší než základní židle bez těchto funkcí.
- **Značka:** Renomované značky ergonomického nábytku obvykle účtují více než méně známé značky.
- **Materiál:** Kvalitní materiály, jako je kůže a hliník, se odrážejí v ceně.

- **Funkce:** Některé ergonomické produkty, jako jsou židle s aktivním sezením, zahrnují pokročilé funkce, které zvyšují jejich cenu.
- **Prodejce:** Ceny se mohou lišit v závislosti na prodejci.

Pro představu jsou níže uvedeny přibližné cenové rozsahy pro různé typy ergonomického nábytku a hardwaru:

- **Nábytek:**
 - Ergonomická židle: 2 000 Kč - 20 000 Kč
 - Ergonomický stůl: 2 000 Kč - 10 000 Kč
 - Stojan na notebook: 500 Kč - 2 000 Kč
 - Podložka pod myš: 200 Kč - 1 000 Kč
- **Hardware:**
 - Ergonomická klávesnice: 500 Kč - 3 000 Kč
 - Ergonomická myš: 300 Kč - 2 000 Kč
 - Opěrka zápěstí: 200 Kč - 1 000 Kč

10.3 Druhá část návrhu řešení

V rámci druhé etapy navrhovaného řešení by došlo ke komplexní ergonomizaci stávajícího kancelářského vybavení. Hlavním cílem je eliminovat nutnost rotace zaměstnanců. Zaměstnanci by se tedy už nemuseli střídat u jednoho pracoviště a mohli by měnit pracovní polohu (ve stoje/ v sedě) podle svých potřeb. Toho bude dosaženo implementací ergonomického nábytku, který podporuje zdravé držení těla a předchází vzniku pracovních úrazů a chronických onemocnění. Grafický návrh je uveden v kapitole 10.3.1.

10.3.1 Grafický návrh druhé části návrhu

Tento grafický návrh znázorňuje uspořádání kanceláře s ergonomickým vybavením pro všechny pracovníky, kteří budou v této místnosti působit (celkem 4 osoby). Návrh klade důraz na ergonomii, která má za cíl optimalizovat pracovní prostředí a minimalizovat riziko únavy a poranění pohybového aparátu.

Zde je několik klíčových bodů návrhu:

- **Pracovní stoly:** Stoly jsou výškově nastavitelné, aby si každý pracovník mohl nastavit optimální výšku pro práci s počítačem a psaní.
- **Židle:** Židle jsou ergonomické s bederní oporou a nastavitelnou výškou sedáku a opěradla, aby se zajistila správná pozice páteře a pohodlí během práce.
- **Monitory a držáky na monitory:** Monitory jsou umístěny ve správné výšce a vzdálenosti od očí, aby se zabránilo únavě zraku a bolestem krku.
- **Klávesnice, počítačové myši a podložky:** Snižují namáhání zápěstí a předchází vzniku syndromu karpálního tunelu.
- **Osvětlení:** Kancelář je osvětlena kombinací přirozeného a umělého světla, aby se zajistilo optimální pracovní prostředí.



Obrázek 43 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 1, druhá část řešení

(Zdroj: vlastní)



Obrázek 44 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 2, druhá část řešení

(Zdroj: vlastní)

10.3.2 Kalkulace a výše nákladů pro realizaci druhé části návrhu

Tato podkapitola shrnuje podrobný rozpis nákladů na pořízení a instalaci ergonomického vybavení pro veškerá pracovní místa. Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH a slouží pouze pro orientaci.

Zde je podrobnější kalkulace nákladů na úpravy a doplnění ergonomického hardwaru:

Tabulka 8 Kalkulace grafického návrhu pro druhou část řešení

(Zdroj: vlastní)

KALKULACE GRAFICKÉHO NÁVRHU

NÁZEV
SPOLEČNOSTI Global Business a.s

DATUM 20.04.2024

MNOŽSTVÍ	POPIS	JEDN. CENA	ČÁSTKA
1	Demontáž a vynesení starého nábytku stěhovací firmou	2 500,00 Kč	2 500,00 Kč
1	Nastěhování a montáž nového nábytku stěhovací firmou	2 500,00 Kč	2 500,00 Kč
10	Ergonomický stůl	6 000,00 Kč	60 000,00 Kč
5	Ergonomická židle	12 000,00 Kč	60 000,00 Kč
8	Ergonomický monitor s držáky	4 500,00 Kč	36 000,00 Kč
4	Ergonomická klávesnice	1 500,00 Kč	6 000,00 Kč
4	Ergonomická myš	1 000,00 Kč	4 000,00 Kč
4	Ergonomická podložka pod myš	350,00 Kč	1 400,00 Kč
MEZISOUČET			172 400,00 Kč
SAZBA DANĚ			21,00%
DPH			36 204,00 Kč
JINÉ			
CELKEM			208 604,00 Kč

POZNÁMKY KE KALKULACI:
Uvedené ceny jsou pouze orientační a mohou se lišit v závislosti na různých faktorech. Tyto faktory jsou popsány níže.

Faktory doplňující kalkulaci:

Tyto faktory jsou již zmíněny v kapitole 10.2.2.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala zajištěním ergonomických požadavků vybrané pracovní pozice, a to pozice nákupčího ve firmě Global Business a.s. Zajištění ergonomických požadavků na pracovišti je důležité pro zdraví a pohodu zaměstnanců. Investice do ergonomie se může firmě mnohonásobně vrátit v podobě snížení absence v práci, zvýšení produktivity a snížení nákladů na léčbu nemocí z povolání. Práce byla rozdělena na dvě části: teoretickou a praktickou.

Teoretická část shrnula základní terminologii v oblasti ergonomie, legislativu týkající se ergonomie, metody ergonomického hodnocení, ergonomií pracovního místa a nemoci z povolání. Nejčastější nemocí z povolání při administrativní práci a práci na PC je syndrom karpálního tunelu. Všechny tyto body byly shrnuty v dílčím závěru, který navíc popisoval, co bude následovat v praktické části diplomové práce.

Praktická část práce se zaměřila na popis vybrané organizace, firmy Global Business a.s., která se věnuje výrobě rozvaděčových skříní na zakázku. V této firmě se nachází administrativní a výrobní úsek. Dále se práce zaměřila na popis vybrané pozice, a to pozice "nákupčí". Následně byla provedena analýza současného stavu zajištění ergonomických požadavků na tuto pracovní pozici. Analýza byla provedena pomocí sběru dat a aplikováním metody RULA. Výsledky analýzy ukázaly, že současný stav je nevyhovující a je nutné provést změny.

Na základě zjištění z analýzy byl vytvořen grafický návrh ergonomicky bezpečného pracoviště pro vybranou pracovní pozici. Návrh byl rozdělen na dvě části. První část je dočasná a méně nákladná a spočívá v dokoupení ergonomického nábytku a hardwaru a drobných úpravách nevyužívaného pracovního prostoru, kde by se zaměstnanci mohli střídat a snížit tak poměr práce v sedě, a naopak zvýšit poměr práce ve stoje. Druhá část návrhu spočívá ve vybavení všech pracovních míst na pracovišti podobně jako u první části návrhu, a to v dokoupení ergonomického nábytku a hardwaru. K oběma řešením byly vytvořeny cenové kalkulace.

Doporučení

Na základě poznatků z této diplomové práce lze doporučit firmě Global Business a.s. realizovat navrhované úpravy pracovišť pro nákupčí. Tyto úpravy by pomohly zlepšit ergonomické podmínky pro práci a snížit tak riziko vzniku nemocí z povolání.

Kromě toho by firma mohla zvážit i další ergonomická opatření, jako jsou:

- Provést detailnější analýzu ergonomických požadavků na další pracovní pozice ve firmě.
- Vytvořit komplexní program pro zlepšení ergonomie na pracovišti.
- Spolupracovat s externími experty na ergonomii.
- Pravidelně provádět ergonomické hodnocení pracoviště.

Zavedením těchto opatření by firma mohla dále zkvalitnit pracovní prostředí a zlepšit tak zdraví a pohodu svých zaměstnanců.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALTAXO, © 2019. Altaxo - Komplexní služby pro podnikatele. Metody ergonomie pro použití v praxi [online]. [cit. 2024-01-24]. Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rady-pro-manazery/metody-ergonomie-pro-pouziti-v-praxi>

BARTOŇKOVÁ, Petra, 2022. Ergonomické požadavky při návrhu stroje a pracovního místa [online]. Ostrava [cit. 2024-01-24]. Dostupné z: https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/147053/BAR0503_FBI_N1022A020002_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Diplomová práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Mgr. Ivana Slováčková.

BOZP, 2020. BOZP CRDR s.r.o. Karpální tunel. Syndrom, příznaky, příčiny, prevence a cvičení [online]. [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/syndrom-karpalniho-tunelu/>

BOZP, © 2024. BOZP CRDR s.r.o. Co je ergonomie pracoviště? [online]. [cit. 2024-01-24]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/slovník-pojmu/ergonomie-pracoviste/>

BOZPINFO, 2004. Oborový portál pro BOZP. Co je to ergonomie [online]. [cit. 2024-01-18]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/co-je-ergonomie>

BOZPINFO, 2008. Oborový portál pro BOZP. Moderní metody v hodnocení ergonomických rizik [online]. [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/moderni-metody-v-hodnoceni-ergonomickych-rizik>

CPI WEB SERVIS S.R.O., © 2012. SVĚT PRODUKTIVITY Beta. NIOSH Lifting Index [online]. [cit. 2024-02-18]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/NIOSH-Lifting-Index.htm>

ERGOPLUS, © 2024. A Step-by-Step Guide to the RULA Assessment Tool. ErgoPlus [online]. [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://ergo-plus.com/rula-assessment-tool-guide/>

ERGOPLUS, © 2024. A Step-by-Step Guide to the REBA Assessment Tool. ErgoPlus [online]. [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://ergo-plus.com/reba-assessment-tool-guide/>

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

GLENDON, A. Ian a Sharon CLARKE, 2016. Human safety and risk management: a psychological perspective. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4822-2054-4.

GRANDJEAN, Etienne, 1986. Fitting the Task to the Man: An Ergonomic Approach. 3. vydání. Taylor & Francis. ISBN 978-0850661927.

HANKER, Jozef, 1976. Využití ergonomických poznatků při racionalizaci práce. Praha: Práce. Metodika racionalizace práce, Sv. 4.

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 [online]. Praha: Státní zdravotní ústav [cit. 2024-01-31]. ISBN 978-80-7071-289-4. Dostupné z: http://www.ceskyfocalpoint.cz/wp-content/uploads/2015/12/pupr_Ergonomicke_checklisty_unor2008.pdf

CHUNDELA, Lubor, 1990. Ergonomie. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické. ISBN 80-010-0327-2.

KRÁL, Miroslav, 1999. Ergonomický výkladový slovník. Rožnov pod Radhoštěm: Pro IVBP vydal a distribuci zajišťuje RoVS - Rožnovský vzdělávací servis. ISBN 80-239-2083.

LUKÁŠ, Luděk, 2015. Bezpečnostní technologie, systémy a management. 2. vydání. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM. ISBN 978-80-87500-19-4.

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

NEUGEBAUER, Tomáš, 2018. Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-073-9.

NEUGEBAUER, Tomáš, 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.

NRNP, 2024. Národní registr nemocí z povolání [online]. [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <http://eregpublic.ksrzis.cz/cms/web/NZIS/Stranky/NRNP.aspx>

NZIP, 2024. Národní zdravotnický informační portál: NZIP. Jak probíhá posuzování a uznávání nemocí z povolání [online]. [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/61-jak-probiha-posuzovani-a-uznavani-nemoci-z-povolani>

NZIP, 2024. Národní zdravotnický informační portál: NZIP. , Státní zdravotní ústav. NÁRODNÍ ZDRAVOTNICKÝ INFORMAČNÍ PORTÁL: NZIP. Co je nemoc z povolání? [online]. [cit. 2024-01-17]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/60-co-je-nemoc-z-povolani>

OSMOND GROUP LIMITED, © 2019. Osmond Ergonomics. RULA - Rapid Upper Limb Assessment [online]. [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.rula.co.uk/index.html>

SALVENDY, Gavriel a Waldemar KARWOWSKI, ed., © 2021. HANDBOOK OF HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS. FIFTH EDITION. Hoboken: WILEY. ISBN 978-1-119-63608-3.

SUCHÁ, Jana, 2012. Ergonomické hodnocení pracovního místa pokladní v hypermarketu [online]. Ostrava [cit. 2024-01-24]. Dostupné z: https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/94294/SUC165_FBI_N3908_3908T002_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Diplomová práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Ing. Světlá Fišerová, Ph.D.

ZSBOZP, © 2016 - 2024. Znalostní systém prevence rizik v BOZP. Ergonomie [online]. [cit. 2024-01-24]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/ergonomie>

ZSBOZP, © 2016 - 2024. Znalostní systém prevence rizik v BOZP. Ergonomie Pracovní výkon a pracovní zátěž člověka [online]. [cit. 2024-01-17]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-vykon-a-pracovni-zatez-cloveka>

Bezpečnostní strategie ČR, 2003. 2003.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 373/2016 Sb., o předávání údajů do Národního zdravotnického informačního systému

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CSS	Customer-centered service system (systém služeb zaměřený na zákazníka)
ČSN	Česká technická norma
EU	Evropská unie
HFE	Human factors and ergonomics (disciplína lidských faktorů a ergonomie)
HSI	Human-system interface (rozhraní člověk-systém)
MSDs	Musculoskeletal Disorders (muskuloskeletální poruchy)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (národní institut pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci)
NRNP	Národní registr nemocí z povolání
NZIS	Národní zdravotnický informační systém
NzP	Nemoci z povolání
OWAS	Ovako Work Analysis Systém (Ovakův systém hodnocení držení těla)
REBA	Rapid Entire Body Assesment (rychlé posouzení celého těla)
RULA	Rapid Upper Limb Assessment (rychlé posouzení horních končetin)

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 Proces hodnocení, výběru metod a ergonomické intervence</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 2 Vzor dotazníku</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 3 Vzor metody RULA</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek 4 Vzor metody REBA</i>	<i>34</i>
<i>Obrázek 5 Vzor metody NIOSH</i>	<i>35</i>
<i>Obrázek 6 Optimální zorné podmínky při práci se stolním PC</i>	<i>39</i>
<i>Obrázek 7 Správná poloha vsedě při práci na stolním PC</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek 8 Organizační struktura společnosti</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek 9 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí _1</i>	<i>56</i>
<i>Obrázek 10 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí _2</i>	<i>57</i>
<i>Obrázek 11 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí _3</i>	<i>58</i>
<i>Obrázek 12 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí _4</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek 13 Zkoumané pracoviště a pracovní prostředí _5</i>	<i>60</i>
<i>Obrázek 14 Špatné držení těla subjektu _1</i>	<i>62</i>
<i>Obrázek 15 Špatné držení těla subjektu _2</i>	<i>62</i>
<i>Obrázek 16 Špatné držení těla subjektu _3</i>	<i>63</i>
<i>Obrázek 17 Špatné držení těla subjektu _4</i>	<i>63</i>
<i>Obrázek 18 Špatné držení těla subjektu _5</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 19 Grafické znázornění intervalů subjektu ve stoje a v sedě</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek 20 Postup metoda RULA_krok 1 a 2</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 21 Postup metoda RULA_krok 3 a 4</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 22 Postup metoda RULA_krok 5 a 6</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 23 Postup metoda RULA_krok 7 a 8</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 24 Postup metoda RULA_krok 9 a 10</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 25 Postup metoda RULA_krok 11, 12 a 13</i>	<i>73</i>
<i>Obrázek 26 Postup metoda RULA_krok 14</i>	<i>74</i>
<i>Obrázek 27 Postup metoda RULA_dílčí skóre</i>	<i>75</i>
<i>Obrázek 28 Zaznačení skóre do tabulky A pro pravou ruku</i>	<i>77</i>
<i>Obrázek 29 Zaznačení skóre do tabulky A pro levou ruku</i>	<i>78</i>
<i>Obrázek 30 Zaznačení skóre do tabulky B pro krk, trup a nohy</i>	<i>79</i>
<i>Obrázek 31 Zaznačení skóre do tabulky C z tabulek A a B pro pravou ruku</i>	<i>80</i>
<i>Obrázek 32 Zaznačení skóre do tabulky C z tabulek A a B pro levou ruku</i>	<i>80</i>
<i>Obrázek 33 Postup metoda RULA_konečné skóre</i>	<i>81</i>
<i>Obrázek 34 Potenciální ergonomicky vyhovující pracoviště pro střídání zaměstnanců</i>	<i>83</i>

<i>Obrázek 35</i> Potenciální ergonomicky vyhovující pracoviště pro střídání zaměstnanců – pohled zblízka	84
<i>Obrázek 36</i> 3D zobrazení aktuálního pracoviště – pohled 1	84
<i>Obrázek 37</i> 3D zobrazení aktuálního pracoviště – pohled 2	85
<i>Obrázek 38</i> 2D zobrazení aktuálního pracoviště.....	85
<i>Obrázek 39</i> 3D zobrazení po přesunutí skříně.....	86
<i>Obrázek 40</i> 2D zobrazení po přesunutí skříně.....	87
<i>Obrázek 41</i> 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 1, první část řešení.....	89
<i>Obrázek 42</i> 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 2, první část řešení.....	89
<i>Obrázek 43</i> 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 1, druhá část řešení.....	92
<i>Obrázek 44</i> 3D zobrazení pracoviště s ergonomickým vybavením – pohled 2, druhá část řešení.....	93

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 Oblasti systémové integrace člověka</i>	<i>17</i>
<i>Tabulka 2 Vzor checklistu</i>	<i>29</i>
<i>Tabulka 3 Obecné doporučení pro výšku pracovní roviny stanovené podle výšky pracovníka (práce vstoje)</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 4 Pracovní doba subjektu</i>	<i>64</i>
<i>Tabulka 5 Intervaly subjektu v sedě a ve stoje.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka 6 Procentuální poměr intervalů</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka 7 Kalkulace grafického návrhu pro první část řešení</i>	<i>90</i>
<i>Tabulka 8 Kalkulace grafického návrhu pro druhou část řešení</i>	<i>94</i>

