



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ ERGONOMICKÝCH RIZIK NA PRACOVÍŠTI Z POHLEDU ZAMĚSTNAVATELE

IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF ERGONOMIC RISKS IN A WORKPLACE FROM THE
EMPLOYER'S POINT OF VIEW

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Klára Vyroubalová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Barbora Schüllerová, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav soudního inženýrství
Studentka:	Bc. Klára Vyroubalová
Studijní program:	Rizikové inženýrství
Studijní obor:	Řízení rizik firem a institucí
Vedoucí práce:	Ing. Barbora Schüllerová, Ph.D.
Akademický rok:	2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Identifikace a hodnocení ergonomických rizik na pracovišti z pohledu zaměstnavatele

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analyzovat současný stav problematiky rizik spojených s ergonomickými vlastnostmi vybraných pracovišť a jejich řešení z pohledu EU a ČR. Na vybraném modelovém příkladu provést analýzu a vyhodnocení ergonomických rizik a navrhnout opatření vedoucí k jejich minimalizaci.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce je identifikace, analýza a vyhodnocení ergonomických rizik s návrhem opatření k jejich minimalizaci, vč. finančního zhodnocení.

Seznam doporučené literatury:

AVEN, Terje et al. Uncertainty in Risk Assessment: The Representation and Treatment of Uncertainties by Probabilistic and Non-Probabilistic Methods. John Wiley & Sons, 2014. 1th edition. Chichester. p 200. ISBN 978-1-118-48958-1

OSTROOM, L. T., Wilhelmsen, CH.A. Risk Assessment – Tools, Techniques and Their Applications. John Wiley & Sons, 2012. 1th edition. Chichester. p. 416. ISBN 978 – 0-470-89203-9.

SKŘEHOT, Petr. Prevence nehod a havárií. Vyd. 1. Česko: PINK PIG, 2009, 341 s. ISBN 978-8-86973-70-8.

SKŘEHOT, Petr a Jan BUMBA. Prevence nehod a havárií. Vyd. 1. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009, 595 s. ISBN 978-80-86973-73-9.

TICHÝ, Milík. Ovládání rizika: analýza a management. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2006, xxvi, 396 s. : il., grafy, tab. ISBN 80-7179-415-5.

ŠENK, Zdeněk. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci: prakticky a přehledně podle normy OHSAS. 2., aktualiz. vyd. Olomouc: ANAG, 2012, 311 s. ISBN 978-80-7263-737-9.

ŠENK, Zdeněk. Pracovní úrazy ve vybrané judikatuře. 1. vyd. Olomouc: ANAG, c2013, 382 s. ISBN 978-80-7263-837-6.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel

Abstrakt

Diplomová práce se zaměřuje na vyhodnocení rizik v oblasti Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP), konkrétně na ergonomická rizika pracoviště. Provedená analýza současného stavu hodnotí problematiku současné BOZP, ergonomie a metody pro identifikaci a řízení rizik. Hlavním úkolem práce je na modelovém příkladu analyzovat současný stav, zhodnotit ergonomická rizika a navrhnout vhodná opatření k jejich minimalizaci včetně finančního zhodnocení.

Abstract

The diploma thesis focuses on the risk assessment in area of Occupational Health and Safety (OSH), concrete ergonomic risks in a workplace. Analysis of the current state evaluation OSH area, ergonomics and methods for the identification and risk management. The main task of this thesis is to analyze current state, evaluate ergonomic risks and find measures to eliminate risks proposed by financial evaluate on a model company.

Klíčová slova (vzor)

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ergonomie, riziko, analýza

Keywords (example)

Occupational Health and Safety, ergonomics, risk, analysis

Bibliografická citace

VYROUBALOVÁ, K. *Identifikace a hodnocení ergonomických rizik na pracovišti z pohledu zaměstnavatele*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2018. 61 s.
Vedoucí diplomové práce Ing. Barbora Schüllerová, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

Podpis diplomanta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. Barboře Schüllerové, Ph.D., za její odbornou pomoc, cenné rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	12
1.1 LEGISLATIVA BOZP.....	13
1.1.1 <i>Legislativa v EU</i>	13
1.1.2 <i>Legislativa v ČR</i>	13
1.2 SYSTÉM MANAGEMENTU BOZP	13
1.2.1 <i>Norma OHSAS 18001</i>	14
1.2.2 <i>Standard ILO-OSH 2001</i>	14
1.2.3 <i>Národní program Bezpečný podnik</i>	14
1.3 BOZP V ADMINISTRATIVĚ.....	15
1.3.1 <i>Školení</i>	15
1.4 ERGONOMIE	16
1.4.1 <i>Oblasti ergonomie</i>	17
1.4.2 <i>Ergonomie pracoviště</i>	18
1.4.3 <i>Kritéria a parametry pracovního prostředí</i>	19
1.4.4 <i>Rizika při nedodržování ergonomie na pracovišti</i>	24
1.4.5 <i>Nemoci z povolání</i>	24
1.5 IDENTIFIKACE A ŘÍZENÍ RIZIK.....	27
1.5.1 <i>Metody analýzy rizik</i>	28
2 FORMULACE PROBLÉMŮ	29
3 MATERIÁLY A METODY	30
3.1 CHECKLIST (KONTROLNÍ SEZNAM).....	30
3.2 FMEA.....	30
4 VÝSLEDKY	32
4.1 CHECKLIST	32
4.2 FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)	36
4.3 NÁVRHY OPATŘENÍ.....	40
4.3.2 <i>Vyhodnocení rizik po zavedení opatření</i>	45
4.3.3 <i>Finanční zhodnocení</i>	49
5 DISKUZE	50
ZÁVĚR.....	52
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	53
SEZNAM ZKRATEK	58

SEZNAM TABULEK	59
SEZNAM OBRÁZKŮ	60
SEZNAM GRAFŮ	61

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá tématem ergonomie, která úzce souvisí s bezpečností a ochranou zdraví při práci (BOZP). Tato problematika mě začala zajímat zejména kvůli vlastní zkušenosti s ne zcela vhodným vybavením v různých firmách. Díky nevhodnému vybavení nebylo možné si nastavit pracoviště dle vlastních potřeb a nepohodlí způsobovalo bolesti krční páteře. Tudíž jsem se začala zabývat okolnostmi správné ergonomie při práci.

Vzhledem k tomu, že ergonomie je součástí bezpečnosti práce, bude v úvodní části práce popsána problematika týkající se BOZP na pracovišti. Tato oblast je důležitá především pro předcházení pracovních úrazů a nemocí z povolání. Souvisí s řadou právních předpisů, které však nevedou ke zlepšování BOZP. Je důležité se jimi řídit a najít shodu mezi organizací a právními požadavky. Nedílnou součástí v této oblasti je prevence rizik. Klíčové je, aby organizace dokázala rizikům předcházet. V případě jejich vzniku identifikovat, hodnotit a navrhnout vhodná opatření pro jejich minimalizaci.

Ergonomie jeden z nejdůležitějších faktorů při „sedavém zaměstnání“. Každý člověk by měl dbát na ergonomii svého pracoviště. Dodržováním hlavních zásad může předejít vzniku zdravotních problémů. Úkolem ergonomie je zajistit bezpečné pracovní prostředí, aby nedocházelo k ohrožení zdraví a zároveň zajistit komfortní prostředí, jehož cílem je zlepšení efektivity práce. Ergonomie pracoviště se netýká pouze výběru správné židle, ale záleží na řadě jiných faktorů, jako je osvětlení, hluk, povrch podlahy, stůl, klávesnice a myš apod.

Cílem diplomové práce je provést analýzu současného stavu pracoviště vybrané společnosti, identifikovat a vyhodnotit rizika pomocí vybraných analýz, která jsou spojená s porušováním správné ergonomie. U nejvíce závažných rizik budou navržena opatření pro jejich eliminaci a pro předcházení opakovaného vzniku.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) je v současné době řešena v každém oboru podnikání. Implementace BOZP v organizaci je důležitá z hlediska předcházení ohrožení lidského zdraví při výkonu práce. Význam BOZP lze charakterizovat jako zákonem určená pravidla, která mají zabránit vzniku pracovního úrazu. Jedná se o mezivědní obor, jehož smyslem je zabezpečit pracovní prostředí, aby na zaměstnance nebyla vyvíjena neúměrná fyzická a psychická zátěž [1, 2].

Aktuální podoba BOZP je tvořena nejen oblastí bezpečnosti (předcházení vzniku havárií, technická bezpečnost) a zdraví spojeného s výkonem pracovní činnosti (ergonomie, hygiena práce), ale také širokou škálou dalších oblastí, např. sociální ochranou (vzhled pracoviště, mezilidské vztahy na pracovišti), jak vyplývá ze zákoníku práce z § 244. Tato problematika se nezaměřuje jen na ochranu zdraví, ale i na ochranu zaměstnanců před ekonomickými následky, které mohou vzniknout zhoršením zdravotního stavu zaměstnanců. Zhoršení zdravotního stavu pak může způsobit pokles konkurenceschopnosti organizace, pokles výkonnosti zaměstnance, což může vést k finančním ztrátám nebo zvýšeným nákladům zaměstnavatele [3, 2].

Zaměstnavateli vzniká zákonná povinnost vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí s ohledem na možná rizika. Dále je zavázán vyhledávat nebezpečné faktory na pracovišti a identifikovat s tím spojená rizika, hodnotit je a přijímat opatření k odstranění rizik. V případě, kdy rizika nelze odstranit, musí zaměstnavatel navrhnout opatření k jejich eliminaci [3]. Dále by si každý zaměstnavatel měl být vědom, že je zodpovědný za svého zaměstnance, a tudíž je potřeba na pracovišti mít dokumentaci dle činností podniku a zajistit zaměstnanci bezpečné pracovní prostředí [4].

Problematika bezpečnosti a ochrany zdraví je velmi rozsáhlá. Pro její dobré zvládnutí je potřeba pravidelně provádět školení zaměstnanců, zpracovávat dokumentaci a dělat pravidelné prověrky. Všechny výše uvedené činnosti jsou podmíněny legislativou ČR a dále jsou spjaty s předpisy vydanými EU.

1.1 LEGISLATIVA BOZP

1.1.1 Legislativa v EU

Legislativa na území EU se řídí rámcovou směrnicí 89/391/EHS. Se směrnicí je spjato dalších 19 samostatných směrnic, které upravují pracovní dobu, škodlivé expozice, OOPP, úvod do problematiky nebezpečných látek na pracovišti [5].

Cílem rámcové směrnice je zajistit všem pracovníkům stejnou úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Ve směrnici je dále uvedeno, že zaměstnanci jsou povinni akceptovat preventivní opatření a tím zajistit bezpečné pracovní prostředí. Za důležitý prvek směrnice je považováno hodnocení rizik a jejich identifikace včetně návrhů opatření s cílem odstranit rizika [6].

1.1.2 Legislativa v ČR

Legislativa v BOZP se v různých zemích může odlišovat. Zákony v ČR musí být v souladu se zákony, které uvádí v platnost EU [7]. Vychází z Listiny základních práv a svobod, z Ústavy a směrnic Rady. Mezi další důležité zákony řadíme [8]:

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce – považován za nejdůležitější zákon, který upravuje vztah mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem. Vzhledem k zaměření práce je stěžejní částí zákoníku práce část pátá, která řeší Bezpečnost a ochranu zdraví při práci (§101 – §108) [9].

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – je v souladu s předpisy Evropské Unie. Tento zákon blíže definuje požadavky na BOZP v pracovněprávních vztazích a mimo jiné poskytuje BOZP při činnostech nebo službách, které jsou mimo pracovněprávní vztahy [10].

Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce – dle zákona je Státní odborný dozor podřízen Státnímu úřadu inspekce práce [11].

1.2 SYSTÉM MANAGEMENTU BOZP

Samostatné dodržování právních předpisů nevede ke zlepšování BOZP. Předpisy neposkytují metody a postupy, jak dosáhnout cíle společnosti. Zároveň je pro společnost složité docílit souladu mezi společností a právními požadavky bez systémového přístupu [12].

Ze zákona je dáno, že zaměstnavatelé jsou povinni chránit zdraví a život zaměstnanců. Implementace systémového řízení by měla vést k lepší výkonnosti podniku bez závislosti na jeho velikosti. Důležité je identifikovat rizika a jejich závažnost a dokázat je řídit [13].

Neexistuje žádný klíčový ukazatel fungujícího systému managementu BOZP. Důležitým údajem výkonnosti BOZP jsou zlepšující se monitorované a měřené údaje jednotlivých prvků normy OHSAS. Patří zde například hladina rizika, pracovní doba, finanční zdroje, interní komunikace, dokumentace, incidenty, bezpečnostní signály a značky a další [12]. V České Republice k systémovému řízení BOZP je možné využít normu OHSAS 18001:2007 (v ČR vydávaná jako 18001:2008), standard ILO-OSH 2001 nebo národní program Bezpečný podnik.

1.2.1 Norma OHSAS 18001

Jedná se o mezinárodně uznávanou certifikaci, která slouží pro posouzení BOZP. Norma může být aplikována na všechna odvětví a podnikatelskou činnost. Cílem normy je zajistit správné fungování BOZP v podniku. OHSAS 18001 je propojena s jinými normami, a to s ISO 9001 (systém managementu kvality) a ISO 14001 (systém enviromentálního managementu) [13, 14, 15].

1.2.2 Standard ILO-OSH 2001

Standard ILO_OSH 2001 jsou směrnice pro řízení systému managementu BOZP, které byly vydány ve Švýcarsku v Ženevě Mezinárodní organizací práce. Směrnice jsou rozděleny do dvou úrovní. Národní úroveň slouží pro vybudování národního rámce systému managementu, kdežto směrnice na úrovni organizace by měla přispět k ochraně zaměstnanců a eliminovat vznik pracovních úrazů [13, 16].

1.2.3 Národní program Bezpečný podnik

Národní program vychází z normy OHSAS 18001, standardu ILO-OSH 2001 a dále z norem ISO 9001 a ISO 14001. Zaměřuje se především na organizace, které mají minimálně sto zaměstnanců a vykonávají činnosti s vysokým rizikem, které ohrožují život a zdraví zaměstnanců.

Organizace může vstoupit do programu pouze tehdy, když splňuje podmínky vnitřního auditu a je prověřena pracovníky Oblastního inspektorátu práce. Ocenění Bezpečný podnik se uděluje na 3 roky. Organizaci z tohoto programu plynou značné výhody, např. zlepšení

úrovně BOZP, funkční systém managementu BOZP, zvýšení konkurenceschopnosti a další [17].

Dle Státního úřadu inspekce práce (SÚIP), který je garantem tohoto programu, má 20 právních subjektů platné osvědčení. Osvědčení získaly např. ČEZ, a. s., Metrostav a. s., BOSH DIESEL s. r. o., Kostelecké uzeniny a. s., Nestlé Česko s. r. o. – závod Holešov, Hyundai Motor Manufacturing Czech s. r. o. a další.

1.3 BOZP V ADMINISTRATIVĚ

Od roku 2000 roste počet osob zaměstnaných v administrativě z důvodu zvyšujícího se trendu využívání informačních technologií. Práce v kanceláři patří mezi méně rizikové, avšak pracovních úrazů přibývá. Je to především spojeno s dlouhodobou prací na počítači [18]. Mezi rizika v kanceláři můžeme řadit především:

- fyzikální rizika – pády, teplo, zima, hluk na pracovišti,
- biologická rizika – plísně, viry, bakterie,
- chemická rizika – hořlavost, dráždivost,
- zdravotní rizika – špatná ergonomie,
- lidský faktor – šikana na pracovišti, stres [19].

Prevence těchto rizik je založena na dodržování několika pravidel, mezi která patří například pravidelné lékařské prohlídky, školení zaměstnanců a ergonomie pracoviště.

1.3.1 Školení

V zákoníku práce se nesetkáme s pojmem školení BOZP. Takový druh školení neexistuje. V praxi se ale setkáváme se školeními, která jsou povinná ze zákona a zaměstnanci musí být s požadavky BOZP seznámeni při nástupu do nového zaměstnání.

Ze zákoníku práce vyplývá, že zaměstnavatelé jsou povinni proškolit své zaměstnance v těchto oblastech:

1. Školení zaměstnanců o právních a ostatních předpisech, najdeme v § 103, odst. 2
2. Každý zaměstnanec musí být seznámen s riziky, která souvisí s výkonem pracovní činnosti a místem výkonu práce a dále je zaměstnavatel povinen seznámit zaměstnance s opatřeními, která mají eliminovat vliv rizik
3. V neposlední řadě, dle zákoníku práce, musí být zaměstnanci seznámeni s kategorií, do které byla jejich vykonávaná práce zařazena a s preventivními

prohlídkami a povinným očkováním. Povinnost podstoupit preventivní prohlídku a očkování vyplývá z vyhlášky č. 79/2013 Sb. a č. 537/2006 Sb.

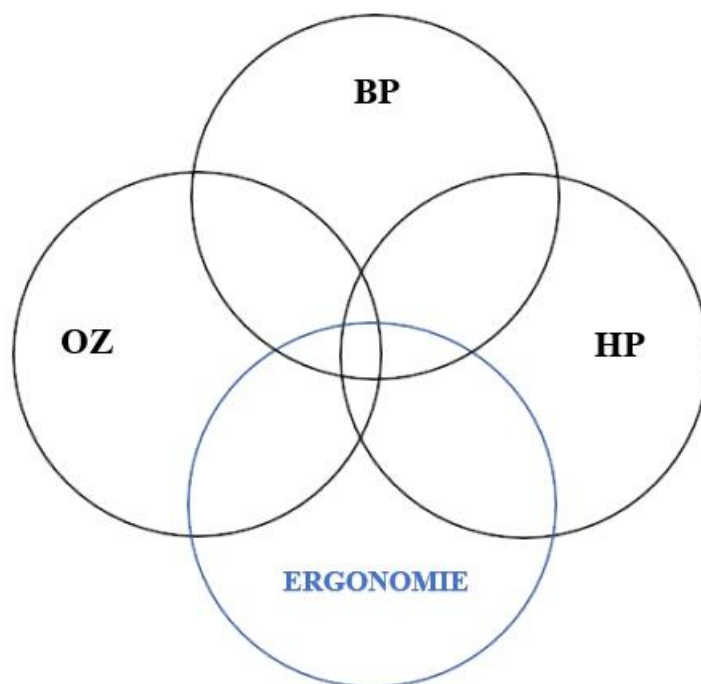
Existuje řada dalších školení BOZP, která se vztahují k výkonu jednotlivých pracovních činností a nejsou určena ze zákona. Jejich smyslem je doplnit kvalifikaci pro výkon příslušného povolání. Zaměstnavatel si sám stanovuje obsah a četnost školení [20].

1.4 ERGONOMIE

V současné době se jedná o aktuální téma, o kterém se často diskutuje. Ergonomie prolíná různé obory a setkáváme se s ní prakticky denně. Narazit na ni můžeme u produktů, v dopravních prostředcích, u oděvů, obuvi atd. Důležitou roli také hraje ergonomie pracoviště [21].

Existuje celá řada definicí ergonomie, která má vždy stejnou myšlenku. Hlavní myšlenkou je zajistit bezpečné pracovní prostředí bez ohrožení zdraví a komfortní prostředí s cílem dosáhnout maximální efektivity práce [22]. Jedná se o mezivědní obor, který byl vytvořen spojením aplikovaných věd. Hlavní náplní těchto aplikovaných věd jsou pracovní systémy. Ergonomie se prolíná následujícími obory: Antropometrie, Filozofie práce, Psychologie práce, Hygiena práce [23, 24].

Ergonomie je úzce spojená s bezpečností práce, hygienou práce, ochranou zdraví a prevencí rizik. Tvoří nedílnou součást všech činností a pracovního prostoru. Jedná se například o vybavení, nářadí, stroje, potřeby jednotlivců, jejich antropometrické charakteristiky apod. [25].



Obrázek 1: Vztah ergonomie a BOZP [25]

1.4.1 Oblasti ergonomie

Dle Mezinárodní ergonomické společnosti se ergonomie dělí na tři základní oblasti:

- Fyzická ergonomie se zabývá působením pracovního prostředí a pracovních podmínek na lidské zdraví. Řadíme zde například nemoci z povolání, uspořádání pracovního místa, problematiku pracovních poloh, bezpečnost práce apod.
- Kognitivní neboli psychická ergonomie je orientována na pracovní činnost z pohledu psychologie. Patří zde psychická zátěž, interakce člověk – počítač, stres, dovednosti, výkonnost atd.
- Organizační ergonomie se zabývá optimalizací sociotechnických systémů, jako je práce v týmu, práce na směny, práce versus odpočinek apod.

Kromě výše uvedeného základního dělení, existují i více specifické oblasti ergonomie, jako je myoskeletální, psychosociální, participační a rehabilitační ergonomie.

- Myoskeletální ergonomie se zabývá onemocněním pohybového aparátu, především onemocnění páteře a horních končetin z důvodu přetížení.
- Psychosociální ergonomie úzce souvisí s myoskeletální ergonomií. Stres a další faktory ovlivňují četnost onemocnění pohybového aparátu.

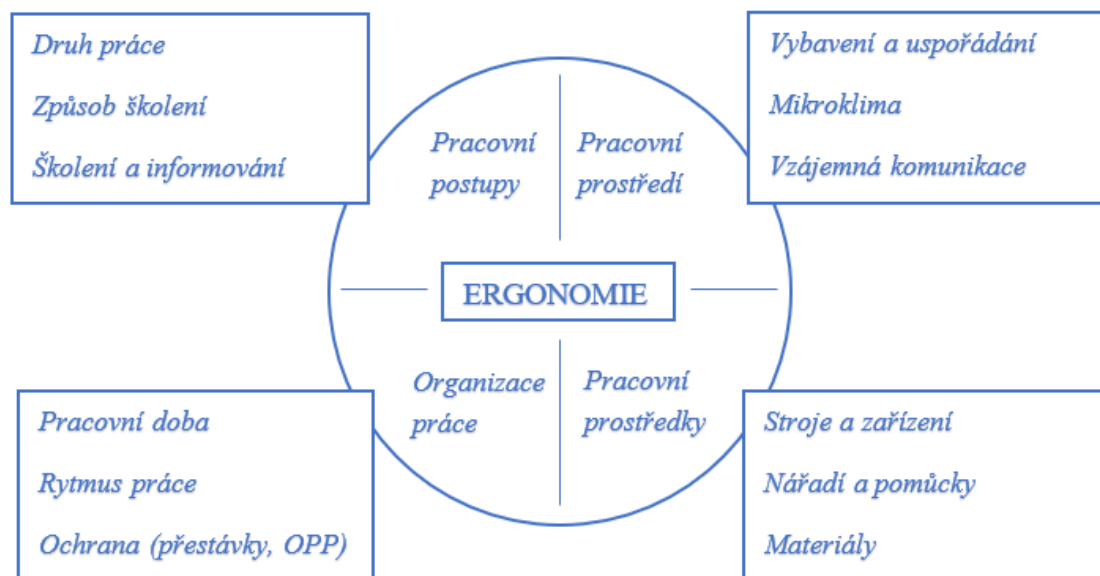
- Participační ergonomie se zabývá změnou pracoviště, která se uskutečňuje za spolupráce se zaměstnanci.
- Rehabilitační ergonomie se zaměřuje na osoby s handicapem, tedy snaží se vyhovět jejich speciálním potřebám na pracovní místo, pracovní pomůcky, nábytek apod. [22]

1.4.2 Ergonomie pracoviště

Ergonomií pracoviště v organizaci by se měl zabývat kvalifikovaný ergonom, nikoliv technik BOZP nebo personální oddělení, jak se někteří zaměstnavatelé domnívají. Organizace, které chtějí investovat do kvalitního ergonomického vybavení, by měly oslovit odborníka na ergonomii, který jim vypracuje specializované analýzy a dokáže jim odborně poradit. Ergonomie pracoviště se netýká pouze výběru správné židle. Důležité je i dobře uspořádané pracoviště a jeho okolí [21].

Ergonomie na pracovišti musí být v souladu s legislativou. Mezi nejdůležitější předpisy patří zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci a vyhláška ministerstva zdravotnictví č 432/2003 Sb., která stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli [22].

Mezi základní charakteristiky pracoviště patří dostatečné osvětlení, vhodné mikroklimatické podmínky (teplota vzduchu, vlhkost, výměna vzduchu), vliv chemických látek, hluku, prachu, rozmístění a rozměry pracoviště [25].



Obrázek 2: Ergonomie pracovních míst [25]

1.4.3 Kritéria a parametry pracovního prostředí

V dnešní době je téměř vše řízeno počítačem a lidé nejsou uzpůsobeni celé dny trávit sezením u počítačů, není to pro ně přirozené. V důsledku toho rostou zdravotní problémy, které jsou způsobeny špatnou ergonomií a téměř žádným pohybem [26].

Důležité je řídit se elementárními ergonomickými zásadami. Mezi tyto zásady patří dispozice kanceláře a její vybavení, výška a rozměry pracovního stolu, ergonomická židle, přestávky a protahovací cviky a v neposlední řadě správné sezení [27].

Dispozice kanceláře

Při ergonomii pracoviště je podstatné mít kvalitně uspořádanou a zařízenou kancelář. Místo určené pro práci musí být volně přístupné, aby nezpůsobovalo diskomfort zaměstnanci [27].

K ochraně zdraví zaměstnanců musí být zabezpečena výměna vzduchu přirozeným, nuceným nebo kombinovaným větráním. Zákon určuje, kolikrát za hodinu se musí vyměnit objem vzduchu s ohledem na vykonávanou práci a její fyzickou náročnost. K osvětlení pracoviště se využívá denní, umělé nebo sdružené osvětlení. Podmínky osvětlení určuje blíže norma ČSN EN 12464-1. Z nařízení vlády č. 361/2007 Sb. vyplývá, že čím je větší podlahová plocha, tím musí být větší světlá výška místnosti, jak je uvedeno v tabulce č. 1:

Tabulka 1: Závislost světlé výšky na podlahové ploše [28]

Podlahová plocha	Světlá výška
Do 20	2,50
Do 50	2,60
Od 51 do 100	2,70
Od 101 do 2000	3,00
Více než 2000	3,25

Objemový prostor určený pro práci musí být pro jednoho zaměstnance:

- 12 m³ při práci zařazené do tříd I nebo II a
- 15 m³ při práci zařazené do tříd II b, III a nebo III b
- 18 m³ při práci zařazené do tříd IV a, IV b nebo V

Pracovní plocha pro jednoho zaměstnance by měla mít nejméně 2 m² [28].

Důležitou roli ve vybavení interiéru kanceláře hrají barvy. Elementárními barvami jsou modrá, zelená a červená. V kancelářích se nedoporučuje využívat jen bílou barvu bez obrazů a je důležité se vyhnout lesklým barvám z důvodu oslnění. U pracovního prostoru situovaného na jih je vhodné použít studené odstíny barev, které opticky prostor ochladí (studené barvy – např. zelená, modrá), kdežto u pracoviště orientovaného na sever je potřeba použít teplých barev (žlutá, červená).

V kancelářích, zejména typu open space, podstatnou roli hraje akustika a hluk. Hluk působí na zaměstnance nepříjemně, může je vyrušovat při práci a může být pro ně i škodlivý. Mezi hlavní hledisko zvuku řadíme hlasitost (jeho intenzita), výšku (frekvence a kmitočet) a barvu. Mezi časté rušivé elementy v kanceláři patří technická zařízení jako telefony a tiskárny [29].

Výška a rozměry pracovního stolu

Důležitou roli u pracovního stolu hraje jeho výška a rozměry. Vhodným řešením je mít výškově nastavitelný stůl. Výška stolu by měla být v úrovni loktů, ty by pak měly svírat úhel 90 stupňů. V případě, kdy stůl nelze výškově upravit, měla by být deska stolu ve výšce asi 72 cm, záleží však na výšce osoby. Správná výška stolu ovlivňuje polohu a sklon ramen, nadloktí, loktů, předloktí a rukou. Deska stolu by měla být matná a jeho rozměry by měly vždy umožnit změnu uspořádání pracovního místa [27].

Ergonomická židle

Výběr vhodné ergonomické židle je neodmyslitelným požadavkem všech dobrých pracovišť. Konstrukce židle by měla být v souladu s antropometrickými parametry a s anatomickými, fyziologickými a biomechanickými hledisky pohybového aparátu. Požadavky na židli se liší v závislosti na druhu vykonávané činnosti. Jiné parametry jsou požadovány pro pracovní činnost v administrativě, v dopravních prostředcích, nebo v dílnách [22].

Každý člověk má jiné fyzické proporce, a proto sedadlo musí být nastavitelné dle potřeby. Dále je důležité, aby stavba židle neomezovala člověka v pohybu končetin, hlavy a trupu. Židle musí být pro něj pohodlná a hlavně stabilní.



Obrázek 3: Varianty nastavení židle [30]

Z hlediska délky dolních končetin a možnosti zaujímat fyziologický úhel v koleni se doporučuje nastavit si výšku sedáku následovně:

Tabulka 2: Nastavení výšky sedáku židle [30]

Výška člověka [cm]	Výška sedáku židle [cm]
155	41
170	46
185	52

Přestávky a protahovací cviky

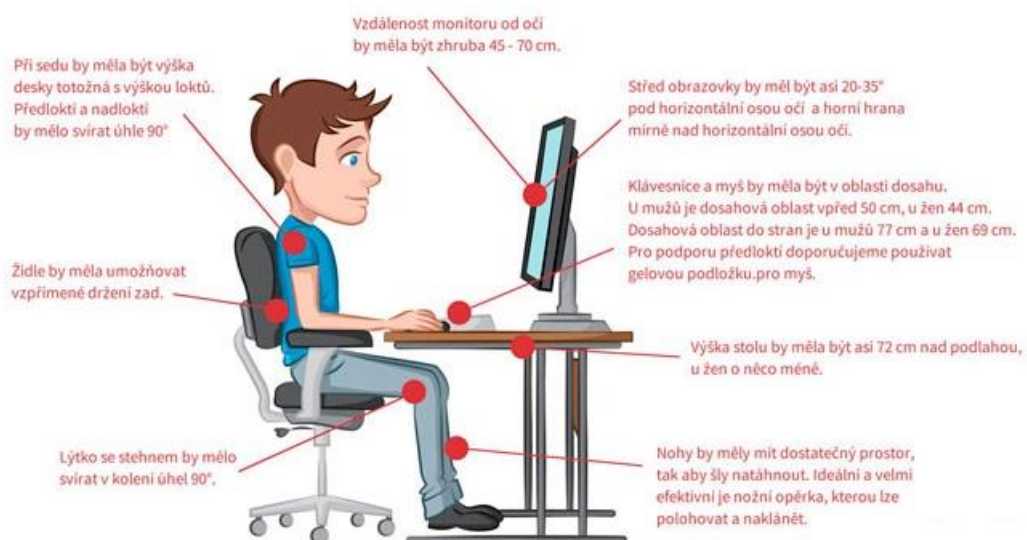
Jedním z preventivních opatření jsou i krátké přestávky k protažení. V intervalu jedné hodiny by se měl člověk alespoň jednou zvednout ze židle a odpočinout si od sezení u počítače na pár minut. Stačí se protáhnout a projít se. Protahovací cviky by se měly provádět pomalu a plynule, v dané poloze stačí setrvat 3-5 vteřin a zhluboka dýchat [27].



Obrázek 4: Protahovací cviky na pracovišti [27]

Správné sezení

Každý člověk by měl sedět u počítače tak, aby měl vyváženou polohu hlavy, opřené ruce, lokty; kyčle a kolena svíraly úhel 90°, měl opřené zády (fyziologické prohnutí bederní páteře), seděl na celém sedáku židle, nohy měl volně položené, monitor měl v úrovni očí a klávesnici a myš měl ve stejné rovině s tím, že klávesnice by měla být oddělená od monitoru [31, 32].



Obrázek 5: Zásady správného sezení u počítače [27]

Rozlišujeme tři druhy správného sezení – přední sezení, střední sezení a zadní sezení. Ideální je při sezení měnit polohu trupu, tím se uvolní napětí svalstva a lépe se prokrví a eliminuje se tlak na meziobratlové ploténky [22, 27].



Obrázek 6: Tři druhy správného sezení – přední, střední a zadní [30]

1.4.4 Rizika při nedodržování ergonomie na pracovišti

Ze zdravotního hlediska se doporučuje u počítače sedět maximálně 4 hodiny, u některých povolání je to však nemožné. Zdravotní problémy způsobené špatnou ergonomií pracoviště nevznikají v krátkém časovém horizontu, objevují se zpravidla až po několika letech a často mohou být i závažné. To znamená, že člověka uvedou do pracovní neschopnosti nebo mu můžou způsobit trvalé následky.

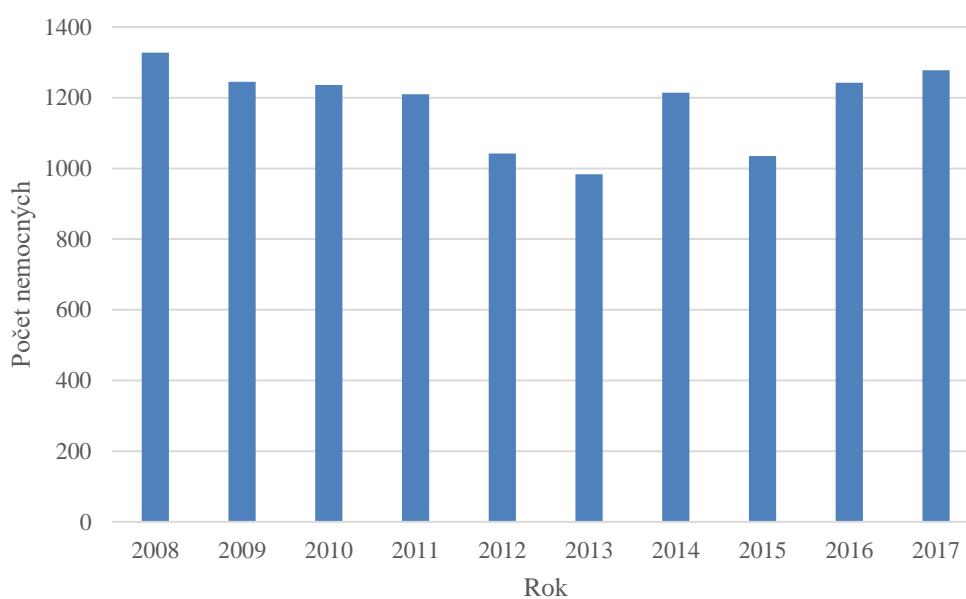
Mezi nejčastější zdravotní problémy při práci na počítači řadíme – bolesti zad a krční páteře, syndrom tenisového loktu, syndrom karpálního tunelu, problémy se zrakem, dolními končetinami, zánět šlach a svalů, bolesti rukou, zápěstí, loktů a ramen apod. Výše zmíněné zdravotní problémy označujeme jako RSI neboli poškození z opakovaného namáhání [27, 33].

1.4.5 Nemoci z povolání

Dle nařízení vlády č. 290/1995 Sb. nemoci z povolání vznikají nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání. Příslušný seznam nemocí z povolání členíme do šesti oblastí, a to:

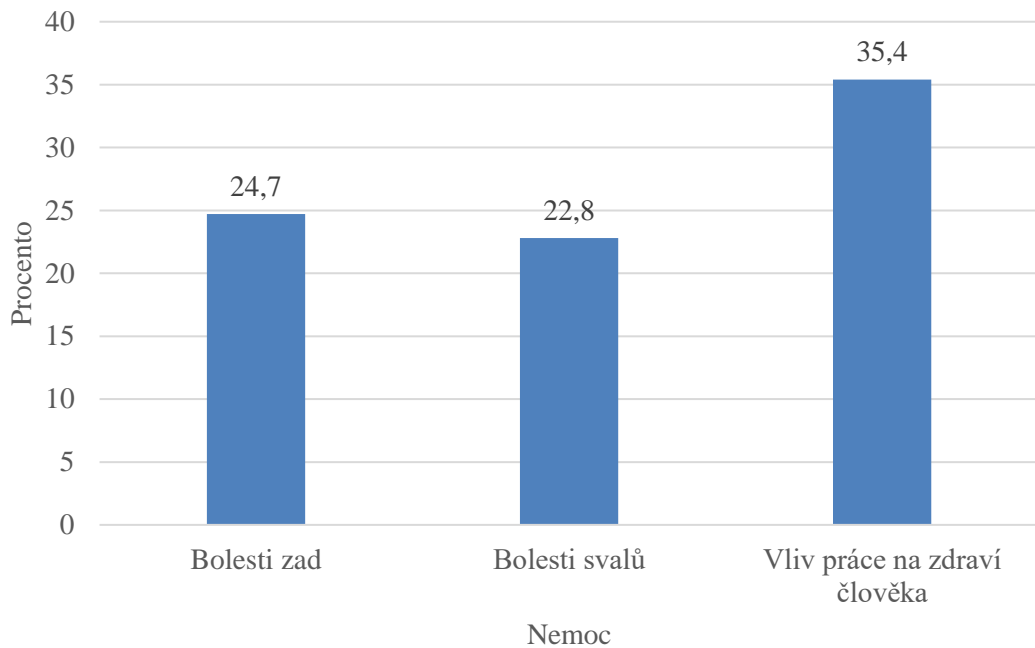
- nemoci z povolání (NzP) způsobené chemickými látkami,
- NzP způsobené fyzikálními faktory,
- NzP týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice,
- NzP kožní,
- NzP přenosné a parazitní,
- NzP způsobené ostatními faktory [34].

V České Republice dle Státního zdravotnického ústavu má počet profesních nemocí klesající tendenci. Meziročně však došlo k mírnému nárůstu, dle SZÚ to pravděpodobně způsobil nárůst počtu onemocnění periferních nervů z důvodů přetěžování končetin (patří zde např. syndrom karpálního tunelu) a nemoci šlach, šlachových pochev, tíhových váčků, úponů svalů a kloubů z přetěžování končetin. V následujícím grafu můžeme vidět vývoj počtu nemocí z povolání v letech 2008-2017 [35].



Graf 1: Vývoj počtu nemocí z povolání [35]

Na zdravotní potíže vznikající při práci na počítači začala poukazovat v Evropské Unii Evropská agentura pro BOZP. Muskuloskeletální poruchy krční páteře, horních a dolních končetin se řadí mezi nejběžnější nemoci z povolání, kterým trpí velké množství Evropanů pracujících v různých oborech a je zaznamenáván jejich růst. V roce 2010 vyšel výzkum, který poukazuje na nemoci pohybového ústrojí za rok 2005 v rámci celé EU. V následujícím grafu můžeme vidět, že 24,7 % zaměstnanců si stěžuje na bolesti zad, 22,8 % na bolesti svalů a z 35,4 % ovlivňuje výkon práce zdraví člověka [36].



Graf 2: Procentuální podíl nemocí pohybového ústrojí [36]

Dodržováním ergonomie na pracovišti plynou zaměstnavateli výhody z toho, že se snižují náklady. Jedná se především o náklady na MSDs neboli na onemocnění pohybového aparátu. Dále dobré podmínky zvyšují produktivitu. Dobrými podmínkami je myšleno správné rozvržení práce, která umožňuje správné držení těla, člověk se pak méně namáhá a nedělá zbytečné pohyby, a vede to k efektivnější práci. Zaměstnanec v dobré duševní i fyzické kondici dosahuje lepších výsledků než zaměstnanec pociťující diskomfort. Zdraví zaměstnanců se pozitivně odráží ve firemní kultuře podniku [37].

1.5 IDENTIFIKACE A ŘÍZENÍ RIZIK

Stěžejní částí bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v organizaci je analýza rizik. Od analýzy se odvíjí všechny postupy a procesy politiky BOZP. V případě její absence by organizace nemohla identifikovat a hodnotit rizika.

V rámci Evropské Unie je hodnocení rizik prováděno podle požadavků určených ve směrnici Rady č. 89/391/EHS o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Rámcová směrnice musí být implementována do souboru právních norem jednotlivých států [13].

V České Republice analýza rizik BOZP vyplývá ze zákoníku práce (zákon č. 262/2006 Sb.), konkrétně z §102, a ze zákona o ochraně veřejného zdraví (zákon č. 258/2000 Sb.) [38, 39].

Zákoník práce především upravuje identifikaci a hodnocení rizik. Dle zákoníku je zaměstnavatel povinný vytvářet bezpečné pracovní prostředí. Musí rizika vyhledávat a snažit se je odstranit nebo alespoň eliminovat. Zákon o ochraně veřejného zdraví rozděluje práce dle rizikovosti do čtyř kategorií [3, 40].

Při řízení rizik je pro organizaci důležité odhadnout závažnost nebezpečí. Zaměstnavatelé by měli vědět, kde se v organizaci nachází zdroj nebezpečí pro zaměstnance a měli by navrhnout opatření k zamezení vzniku pracovního úrazu nebo nemoci z povolání [13]. V případě, kdy není možné rizika odstranit, musí přijmout opatření, aby se ohrožení zdraví zaměstnanců snížilo na minimum [39].

1.5.1 Metody analýzy rizik

Pro snižování rizik v organizaci je nutné provést jejich analýzu. V analýze rizik se využívají dvě hlavní metody, a to kvalitativní a kvantitativní metoda. Můžeme využít i jejich kombinaci [41].

Kvalitativní metody

Kvalitativní metody jsou založeny na tom, že rizika jsou vyjádřena v určitém rozsahu. Můžeme je určit slovně <malé, střední, velké>, obodovat <1-10> nebo na základě pravděpodobnosti <1; 10>. Kvalitativní metody zkoumají věci více do hloubky a detailu a jsou jednodušší než kvantitativní metody [41].

Kvantitativní metody

Kvantitativní metody jsou pravým opakem metod kvalitativních. Vzniklé hypotézy musí být matematicky a statisticky potvrzené či vyvrácené. Jsou založeny na matematických výpočtech rizika, které vychází z četnosti výskytu hrozby a dopadu. Stanovují se zpravidla v peněžních jednotkách, nejčastěji ve formě roční předpokládané ztráty. Aplikace metody vyžaduje více času a úsilí, ale pro zvládnání rizik je výhodnější [41, 42].

Semikvantitativní metody

Metoda užívá kombinace kvantitativní a kvalitativní metody. Využívá se v případě, kdy známe frekvenci výskytu nebo potencionální ztrátu určenou na základě kvalitativního měření, ale velikost ztrát je stanovena kvantitativně a naopak [43].

2 FORMULACE PROBLÉMŮ

Z provedené analýzy současného stavu vyplývá, že pro eliminaci ergonomických rizik je potřeba vycházet z legislativy a zajistit zaměstnancům vhodné pracovní prostředí. Podstatná je i komunikace mezi zaměstnavatelem a zaměstnanci. Pro zaměstnavatele by mělo být důležité znát názor a reakce zaměstnanců. Bohužel v běžné praxi tomu tak často nebývá.

V současné době má počet nemocí z povolání v České Republice klesající tendenci, avšak roste počet nemocí spojených s přetěžováním končetin. Pracovní neschopnost zaměstnanců může organizaci zapříčinit pokles konkurenceschopnosti a výkonnosti jednotlivých pracovníků, což může pro zaměstnavatele znamenat finanční ztrátu nebo zvýšení nákladů.

V návaznosti na první část diplomové práce bude provedena analýza ergonomických rizik u modelové společnosti. Rizika budou identifikována, analyzována a vyhodnocena s využitím vybraných metod analýzy rizika. Pro vybraná rizika budou navržena opatření vedoucí k jejich minimalizaci. Pro tato opatření bude zároveň provedeno ohodnocení jejich finanční náročnosti.

3 MATERIÁLY A METODY

Pro účely diplomové práce byla vybrána modelová společnost XY, jejíž charakteristika bude popsána v další části.

Společnost XY s. r. o. se zabývá vedením účetnictví. Vznikla v roce 2001 a její působnost je v rámci celého Olomouckého kraje. V současné době zaměstnává přibližně 30 zaměstnanců. Poskytuje vedení účetnictví pro ostatní firmy, včetně zpracování mezd a daňového poradenství. Dále školí zaměstnance firem v oblasti účetnictví.

Administrativní pracoviště se z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci řadí mezi méně náročné, ale i přesto je potřeba dodržovat základní pravidla. Pro účely diplomové práce jsem si vybrala tuto modelovou společnost především z toho důvodu, že mají nedostatky v ergonomii na pracovišti.

Na základě poskytnutých materiálů a komunikací se společností byla provedena podrobná analýza současného stavu ergonomie a pracovního prostředí. Ke zjištění problémů ve společnosti bude použita analýza pomocí kontrolního seznamu a na ní bude navazovat metoda FMEA, kde budou rizika identifikována a kvantifikována. U nejzávažnějších rizik budou navržena opatření pro jejich eliminaci. V závěru práce bude provedeno finanční zhodnocení navržených opatření.

3.1 CHECKLIST (KONTROLNÍ SEZNAM)

Analýza pomocí kontrolního seznamu neboli Checklistu patří mezi nejvíce používané metody. Jedná se o elementární techniku, která má své využití téměř ve všech oblastech lidské působnosti, např. při identifikaci rizik, v oblasti bezpečnosti nebo také v oblasti kvality. Tato metoda se využívá ke zjišťování problému v organizaci nebo ji lze použít jako preventivní metodu, která má eliminovat vznik nežádoucích událostí [44].

3.2 FMEA

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) je anglická zkratka, která se do češtiny překládá různými způsoby. Může být přeložena jako analýza možností vzniků vad a jejich následků, analýza možných vad a jejich následků nebo jako analýza druhů poruch a následků. Jedná se o metodu, která hodnotí systém, zejména jeho poruchy a nedostatky [45, 46].

Analýza se skládá ze dvou fází. První fází je verbální fáze, která se zabývá identifikací rizika a je obvykle realizována brainstormingem. Druhá fáze je fáze numerická, která se používá pro výpočet RPN (PRČ) neboli prioritního rizikového čísla [47].

4 VÝSLEDKY

Školení v organizaci probíhá pravidelně jednou ročně on-line prostřednictvím e – learningového kurzu. Zaměstnanci jsou tímto způsobem proškoleni na BOZP a PO (požární ochranu). Po konzultaci ve firmě vyplývá, že za největší slabinu považují nedostatky v ergonomickém vybavení. Chtějí zaměstnancům zajistit vhodné pracovní prostředí, aby předcházeli nemocím z povolání a pracovním úrazům. Na základě tohoto zjištění byl vytvořen checklist, který blíže rozebírá pracoviště. Seznam byl hodnocen bezpečnostním technikem za spolupráce s vedením organizace.

4.1 CHECKLIST

Tabulka 3: Checklist – Pracovní prostředí

PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ	ANO	NE
Je pracoviště dostatečně osvětleno? (denní a umělé světlo)	x	
Je místo pro práci volně přístupné?	x	
Splňuje pracovní plocha pro jednoho zaměstnance min. 2 m ² ?	x	
Je teplota prostředí v normě? (min. 20 °C, max. 27 °C)	x	
Je zabezpečená výměna vzduchu?	x	
Je povrch podlahy protiskluzový, antistatický a lehce udržovatelný?	x	
Je možné použít únikové cesty a jsou viditelně rozmístěny šipky označující únik při evakuaci?	x	
Jsou elektrická zařízení a spotřebiče bezpečné?	x	
Je vhodně zvolené barvené řešení na pracovišti?		x
Hluk na pracovišti	x	

Z výše vyplněného kontrolního seznamu vyplývá, že pracovní prostředí v organizaci není na špatné úrovni. Místo pro práci je volně přístupné a plocha na jednoho zaměstnance je také v normě. Na podlahovou krytinu je použit celoplošný koberec, který je protiskluzový, antistatický a lehce udržovatelný. Hlavní komunikační cesty a místa pod židlemi jsou mírně opotřebené, ale nevykazují známky mechanického poškození.

Únikové cesty jsou značeny reflexními šipkami a na chodbách jsou světelné tabule s ukazatelem směru úniku, které jsou napojeny na nouzové osvětlení, jenž v případě výpadku

elektrického proudu nebo požáru svítí a jasně udávají kudy se zaměstnanci dostanou z budovy ven.

Přípojná místa pro elektrická zařízení jsou bezpečně uložena pod poklapy v podlaze a znemožňují neoprávněnou manipulaci. Elektrické spotřebiče prochází pravidelnou revizí, která se provádí jednou ročně.

Budova původně sloužila k jinému účelu, který měl podobné požadavky na osvětlení, jako mají nyní kanceláře, z čehož vyplývá, že denní osvětlení je vyhovující, jen byla navýšena míra umělého osvětlení, tak aby každé pracovní místo mělo požadované osvětlení.

Základní servisní prohlídka (výměna filtrů, vizuální kontrola ventilátorů, potrubí a strojovny) vzduchotechniky se provádí 4x ročně a jednou ročně kompletní prohlídka (čištění vzduchotechnického vedení, úklid strojoven, kontrola chladicího zařízení včetně doplnění chladiva, revize požárních klapek).

Dle kategorizace prací patří kancelářská a administrativní práce do třídy práce I. Nařízení vlády 361/2007 Sb. uvádí, že teplota na pracovišti v první třídě by neměla přesahovat 27°C. Z posledního kontrolního měření, které proběhlo v lednu 2018 byla zaznamenána teplota 27 °C, test na plísně a jiné škodliviny byl v normě. Přesto, že se jedná o maximální přípustnou teplotu vnitřního prostředí, zaměstnanci si na to často stěžují. Pocitovou teplotu vnímá každý zaměstnanec trochu jinak, některým vyhovuje, jiným nikoliv. Závisí to na řadě faktorů, které se rozdělují na objektivní (jsou regulovatelné člověkem – teplota, vlhkost a rychlost proudění vzduchu a teplota okolních stěn či předmětů) a subjektivní (závisí na tělesném a psychickém stavu člověka, jeho věku a schopnosti přizpůsobit se). Často se stává, že v zimě je v kanceláři teplo a v létě zase zima.

Dalším negativem pracovního prostředí je barevné provedení kanceláře. Zdi jsou vymalované na bílo, chybí jakékoliv obrazy nebo informační tabule, na okolí to může působit sterilně. Organizace sídlí v budově, která má prostory orientované na jih. Z toho vyplývá, že je vhodné použít studenější odstíny barev jako je např. modrá, zelená, fialová nebo šedá.

Na základě komunikace s organizací vyplývá, že zaměstnanci nejsou spokojeni s hlukem na pracovišti. Při práci je ruší hlučné tiskárny, kopírky, komunikace a telefonáty ostatních zaměstnanců, protože hladké stěny (dobře odráží zvuk) a otevřený prostor nejsou uzpůsobené k pohlcování těchto rušivých elementů. Na základě stížností zaměstnanců byla v minulosti provedena hluková studie, která však ukázala, že hodnoty hluku jsou v normě (do 65 dB).

Tabulka 4: Checklist – Pracovní stůl

PRACOVNÍ STŮL	ANO	NE
Je pracovní deska výškově nastavitelná?		x
Je správně nastavená výška stolu? (svírají lokty úhel 90°)		x
Je zvolený vhodný povrch stolu? (nesmí být lesklý a kluzký povrch)	x	
Je stůl dostatečně velký?	x	
Umožňuje změnu pracovního místa?	x	

Pracovní stůl má vhodně zvolený povrch, je dostatečně velký a umožňuje změnu pracovního místa. Má však jeden velký nedostatek, a to že není výškově nastavitelný. Zaměstnanci, kteří sedí naproti sobě, mají jeden velký pracovní stůl rozdělený přepážkou. Ten by měl být nejen výškově polohovatelný, ale rozdělený tak, aby každý pracovník měl svůj stůl a měl možnost si nastavit jinou výšku než pracovník, který sedí naproti němu. Z tohoto důvodu bych doporučila organizaci pořídit nové stoly.

Tabulka 5: Checklist – Kancelářská židle

KANCELÁŘSKÁ ŽIDLE	ANO	NE
Je židle pohodlná a stabilní? (tzn. aby při pohybu nedošlo k pádu)	x	
Lze židli výškově nastavit?	x	
Má židle vhodný druh potahu? (musí být dobře udržovatelný a prodyšný)	x	
Jsou loketní opěrky výškově nastavitelné?		x

Současné židle na pracovišti jsou stabilní, ale podle referencí zaměstnanců ne moc pohodlné. Židli lze výškově nastavit, loketní opěrky jsou pevné a neumožňují zaměstnancům přizpůsobit si je svým potřebám. Chybí jim hlavová podpěra, která je vhodná pro relaxaci při dlouhém sezení u počítače, při práci se zpravidla nevyužívá. Opěra zad není tvarovaná a výškově nastavitelná, a tudíž nezajišťuje zaměstnancům vhodnou oporu bederní páteře.

Tabulka 6: Checklist – Monitor

MONITOR	ANO	NE
Je vzdálenost monitoru od očí v rozmezí 45-70 cm?	x	
Vznikají odlesky a odrazy na monitoru?		x
Je jas monitoru v rovnováze?	x	
Lze měnit výšku, sklon monitoru a otáčet s ním?	x	
Je pohled na monitor kolmý?		x
Je k dispozici stojan pod monitor		x

Každý pracovník má správně umístěný monitor, jehož vzdálenost je v daném rozmezí (45-70 cm). Všechny monitory jsou s matovou úpravou skla, tudíž minimalizují odlesky a odrazy. Jas na monitoru má každý zaměstnanec upravený dle svých potřeb, tak, aby nebyl nepříjemný i pro dlouhodobou práci u počítače. Monitor lze výškově nastavit, ale pouze do určité míry, což je limitující pro jeho správné nastavení. Střed obrazovky by měl být 20 – 35 stupňů od horizontální roviny očí a zároveň horní hrana monitoru mírně nad úrovní očí. Z tohoto důvodu doporučuji organizaci pořídit stojany pod monitory pro zlepšení pracovní polohy.

Tabulka 7: Checklist – Klávesnice a myš

KLÁVESNICE A MYŠ	ANO	NE
Je klávesnice oddělená od počítače?	x	
Je pod myší a klávesnicí umístěna ergonomická gelová podložka		x
Je přední hrana klávesnice zaoblená?	x	
Je myš umístěna ve stejné výšce jako klávesnice?	x	

Na současném pracovišti je klávesnice oddělená od počítače. Monitor, klávesnice i myš jsou ve stejné výšce. Klávesnice má dle ergonomických požadavků zaoblenou přední hranu, ale při dlouhodobé práci může vznikat riziko syndromu karpálních tunelů. Proto je vhodné

klávesnici i myš opatřit ergonomickými gelovými podložkami, které na pracovišti chybí. Pořízením těchto prvků se zajistí prevence vzniku tohoto rizika.

4.2 FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)

V předchozí části bylo zhodnoceno pracovní prostředí a vybavení kanceláře vybrané společnosti. Analyzován byl především současný stav a nedostatky v kanceláři. Na základě provedené analýzy bude v další části přistoupeno k identifikaci a následnému vyhodnocení rizik.

K vyhodnocení jednotlivých ergonomických rizik bude použito zjednodušeného formuláře FMEA, kde budou užity koeficienty pravděpodobnosti výskytu rizika (PRST), výše dopadu (DOP) a možnosti odhalení (ODH). Na základě součinu stanovených koeficientů bude vypočteno prioritní rizikové číslo (RPN).

Jednotlivá rizika budou hodnocena pomocí slovního vyjádření. Každému přidělenému kvalitativnímu hodnocení bude odpovídat příslušná číselná hodnota. Po stanovení konkrétní závažnosti jednotlivých rizik budou v další části práce řešena nejzávažnější rizika s hodnotou RPN <45 – 105>. Tato hodnota byla stanovena v souladu s vnitropodnikovým standardem [48].

Tabulka 8: Klasifikační stupnice pro hodnocení rizik

ČÍSELNÉ VYJÁDŘENÍ	PRAVDĚPODOBNOST VÝSKYTU RIZIKA (PRST)	DOPAD (DOP)	MOŽNOST ODHALENÍ (ODH)
1	Zanedbatelná	Zanedbatelný	Velmi vysoká
2	Nízká	Nízký	Vysoká
3	Střední	Střední	Střední
4	Vysoká	Vysoký	Nízká
5	Velmi vysoká	Kritický	Zanedbatelná

Fyzikální rizika

V oblasti fyzikálních rizik byly v organizaci identifikovány hrozby, které ovlivňují pohodlí a komfort na pracovišti, jsou uvedeny v následující tabulce č. 9:

Tabulka 9: Fyzikální rizika

Riziko	Popis	PRST	DOP	ODH	RPN
Hlučnost na pracovišti	Ruší zaměstnance, nižší produktivita při práci, chybovost	5	4	3	60
Nevhodná teplota v interiéru	Způsobuje diskomfort	4	4	3	48
Osvětlení na pracovišti	Vede k únavě, diskomfortu, snížení výkonnosti	2	3	3	18
Nepřavidelná údržba vzduchotechniky	Bakterie, plísňe na pracovišti, teplo/zima, průvan	2	4	4	32

Za zásadní fyzikální riziko je považována hlučnost na pracovišti. Hluk je způsoben především velkým otevřeným prostorem, poněvadž kancelář je řešena jako jeden prostor tzv. open space. Každý pracovník má v tomto prostoru pouze pomyslný úsek, který není oddělen žádnou pevnou částí, která by pracovníkovi poskytovala svůj prostor a klid na plné soustředění a požadovanou pracovní výkonnost. V otevřeném prostoru jsou zaměstnanci rušeni okolními vlivy jako je kopírka, tiskárna, skartovačka nebo telefony.

Dalším nepříznivým faktorem je nevhodná teplota v interiéru. Z analýzy současného stavu společnosti XY vyplývá, že teplota je v normě, ale je na nejvyšší možné hranici a zaměstnanci si na teplotu v kanceláři často stěžují. V zimě bývá v kanceláři teplo a dusno a v létě zase chladněji, což je způsobeno centrálním řízením klimatizačního systému. Zaměstnanci nemají možnost nijak regulovat teplotu. Větrání okny danou skutečnost jen zhorší, proto mezi zaměstnanci vznikla dohoda větrat 3x denně v pevně určených hodinách.

Zdravotní rizika a úrazy na pracovišti

V další části budou rozebrána zdravotní rizika a úrazy. Z provedené analýzy současného stavu se jako nejzávažnější jeví:

Tabulka 10: Zdravotní rizika a úrazy na pracovišti

Riziko	Popis	PRST	DOP	ODH	RPN
Nevhodná pracovní poloha	Špatné vybavení	4	5	3	60
Jednostranně zatěžující pohyby	Monotónní činnost	4	4	3	48
Zraková zátěž	Dlouhodobá práce s počítačem	4	3	3	36
Pád předmětu na končetiny	Neopatrné zacházení s vybavením	2	3	3	18
Uklouznutí nebo zakopnutí na podlaze	Nevhodná podlahová krytina	3	3	4	36
Úraz proudem	Špatné značení, neproškolení	2	5	2	20
Škrábnutí, říznutí, bodnutí	Neopatrná manipulace s kancelářskými potřebami	4	3	2	24

Po vyhodnocení zdravotních rizik a úrazů na pracovišti pomocí formuláře FMEA se jako nejzávažnější jeví nevhodná pracovní poloha s hodnotou RPN 60. Úzce to souvisí s tím, že v organizaci mají nedostatky v ergonomickém vybavení pracoviště. Dalším závažným rizikem jsou jednostranně zatěžující pohyby. Je to především způsobeno sedavým zaměstnáním, které může vyvolávat únavu, bolesti zad, hlavy a kloubů apod.

Rizika pracovního místa

Každý pracovník má individuální potřeby, a proto je důležité, aby vybavení bylo možno přizpůsobit. Dobře vybavené pracovní místo ovlivňuje komfort jednotlivců, a tím i pracovní výkon. Rizika pracovního místa byla popsána v následující tabulce č. 11:

Tabulka 11: Rizika pracovního místa

Riziko	Popis	PRST	DOP	ODH	RPN
Barevné řešení na pracovišti	Nevhodně zvolené barevné kombinace	4	3	4	48
Špatně zvolená židle	Může způsobit zdravotní problémy	5	5	3	75
Chybějící stojan pod monitor	Špatná pracovní poloha	4	5	3	60
Chybějící gelová podložka pod myši a klávesnicí	Nevhodně zvolené vybavení	3	4	4	48
Mechanické poškození koberce pod židlí	Nepoužití ochranné vrstvy	4	3	3	36
Pracovní stůl není výškově nastavitelný	Nemožnost přizpůsobit individuálním potřebám	5	4	3	60

Zhodnocení pracovního místa v organizaci vyšlo jako vysoce rizikové. Z vybraných šesti rizik se jich jeví pět jako závažných. Nejvíce riziková je špatně zvolená židle, kde hodnota RPN vyšla 75. Dalším závažným rizikem je chybějící stojan pod monitor a výškově nenastavitelný pracovní stůl s hodnotou RPN 60. Barevné řešení pracoviště a také chybějící gelová podložka u klávesnice s myši se jeví jako další větší rizika, která mají totožnou hodnotou RPN 48. Na základě provedené analýzy současného stavu má organizace XY nedostatky v ergonomii, které se v analýze rizik pomocí metody FMEA potvrdily. V další části práce budou navržena opatření pro jejich eliminaci.

4.3 NÁVRHY OPATŘENÍ

Riziko – nevhodná pracovní poloha a jednostranně zatěžující pohyby

Riziko je z velké části způsobeno nevhodným vybavením pracoviště, dlouhodobým sezením u počítače a monotónními pohyby, tzn. stále se opakující činnosti (stejná poloha sedu, pohyb myši, psaní na klávesnici, práce s dokumenty v papírové podobě apod.). Způsobuje to bolesti svalů, kloubů, hlavy, únavu a s tím spojenou nižší produktivitu. Ze zdravotního hlediska se doporučuje alespoň 3x týdně sportovat, chůze, jízda na kole, plavání, aerobik, posilování, tanec, míčové hry apod.

Pro snížení tohoto rizika by bylo vhodné zajistit pro všechny zaměstnance, kteří mají zájem pečovat o své zdraví workshop. Existuje celá řada workshopů, jejich náplní je především proškolení na teoretické úrovni, která je poté převedena do praxe. Dotyční se naučí, jak správně sedět, jaké existují cviky na protažení a seznámí se s ergonomickými pomůckami. Dále existuje možnost pozvat si trenéra do firmy, který s nimi bude cvičit protahovací cviky na pracovišti. Může to sloužit jako benefit pro zaměstnance za vykonanou práci. Cena za workshop se pohybuje kolem 200 Kč za osobu, cena cvičení je v rozmezí 300–500 Kč za osobu.

Riziko – barevné řešení na pracovišti

Z analýzy současného stavu vyplývá, že mezi slabou stránku pracovního prostředí patří barevné řešení kanceláře. Stěny v kanceláři jsou vymalované na bílo, nejsou zpestřeny žádnými obrazy nebo informačními tabulemi. Prostory organizace jsou situované na jih proto by bylo vhodné použít studenější odstíny barev.

Pro výběr vhodného řešení doporučuji pozvat designéra, který se touto problematikou zabývá a poradí s ideálním barevným řešením na pracovišti jakožto i s celkovou estetickou kombinací prostoru, tj. barevné sladění podlahy, stěn a stopů s nábytkem a doplňky. Hodinová sazba designéra se pohybuje od 500 Kč výše, odvíjí se od náročnosti provedené práce. Celková cena za služby by měla být kolem 5 000 Kč. Cena zahrnuje prohlídku prostor designérem, konzultaci (sdělení představy ze strany firmy) a návrh včetně vizualizace. Na základě vizualizace získáme okamžitý náhled na to, jak bude prostor vypadat a zda se bude zaměstnavateli líbit. Díky této skutečnosti můžeme ve výsledku ušetřit tím, že se nebudou kupovat zbytečné věci, které se nám na konec v kombinaci s jinými prvky nebudou líbit.

Riziko – špatně zvolená židle

Stávající židle nemá polohovatelné části, které jsou potřebné pro správnou ergonomii. Chybí jí nastavitelné područky, bederní opora, opěra hlavy a nastavitelný sedák. Pro eliminaci rizika je potřeba do kanceláře pořídit nové židle, které budou splňovat ergonomické požadavky. Při nesprávném sezení dochází k hrbení zad a předsunutí hlavy dopředu. Způsobuje to bolesti v oblasti krční páteře, špatné držení ramen, problémy s rovnováhou a dýcháním. Problémy s krční páteří vyvolávají bolesti hlavy. Všechny tyto aspekty ovlivňují pracovní výkon zaměstnanců.

Při výběru židle je důležité, aby organizace brala v potaz to, že židle musí mít:

1. nastavitelnou výšku područek
2. podpěru hlavy – důležitá pro relaxaci při dlouhodobém sezení
3. opěru zad – musí být tvarovaná a výškově nastavitelná pro podporu bederní páteře
4. nastavitelnou hloubku sedáku

Výběr židlí byl konzultován se specialistkou na ergonomii. Do organizací doporučuje židle Therapia. Jedná se však o dražší židle, které si nemohou všechny společnosti dovolit z důvodu omezených finančních prostředků. Zdravotní židle Therapia se pohybují v cenové relaci okolo 20 000 Kč.



Obrázek 7: Ergonomická židle Therapia [49]

Lze pořídit i levnější variantu židlí. Musí splňovat všechny výše uvedené 4 body, a to, aby měla nastavitelnou výšku područek, podpěru hlavy, nastavitelnou výšku opěry zad a hloubku sedáku. Ceny se pak pohybují od 5 000 Kč výše.

Riziko – chybějící stojan pod monitor

Důležitou součástí správného sezení je mít monitor ve výšce očí, aby se k obrazovce neskláněli a nezpůsobovalo to pracovníkům bolesti páteře. Z tohoto důvodu je důležité pořídit zaměstnancům stojany pod monitory, které v organizaci chybí. Existují dvě varianty:

Varianta 1 – stojan pod monitor, který lze sladit do barvy nábytku a je také vhodný jako pořadač pro dokumenty. Cena za stojan pod monitor je do 1 000 Kč.



Obrázek 8: Stojan pod monitor [50]

Varianta 2 – speciální rameno pro uchycení monitoru, které však vychází cenově náročněji. Cena držáku se pohybuje okolo 2 000 – 5 000 Kč.



Obrázek 9: Rameno pro uchycení monitoru [51]

Riziko – chybějící gelová podložka pod myši a klávesnici

Jak již bylo zmíněno v analýze současného stavu, na pracovišti chybí prevence proti vzniku onemocnění karpálních tunelů. Riziko bude napraveno pořízením gelových podložek, jak pod myš, tak pod klávesnici.

Gelová podložka pod myš se pohybuje okolo 350 Kč a pod klávesnici okolo 500 Kč. Celkové náklady na pořízení jsou tedy do 1 000 Kč.

Riziko – pracovní stůl není výškově nastavitelný

Současný stůl v kanceláři splňuje požadavky vhodně zvoleného povrchu (tzn. stůl je matný), je dostatečně velký a umožňuje změnu pracovního prostoru. Není však výškově nastavitelný a neumožňuje zaměstnanci přizpůsobit si ho svým potřebám. Z tohoto důvodu navrhuji pořízení nového, výškově nastavitelného stolu do organizace.

V současné době jsou na trhu nabízeny mechanicky a elektricky nastavitelné stoly. Elektricky nastavitelné stoly jsou dražší a pohybují se od 10 000 Kč výše. Klasické, mechanicky nastavitelné stoly se dají pořídit za cenu kolem 5 000 Kč, cena se odvíjí od velikosti stolu.



Obrázek 10: Výškově nastavitelný stůl [51]

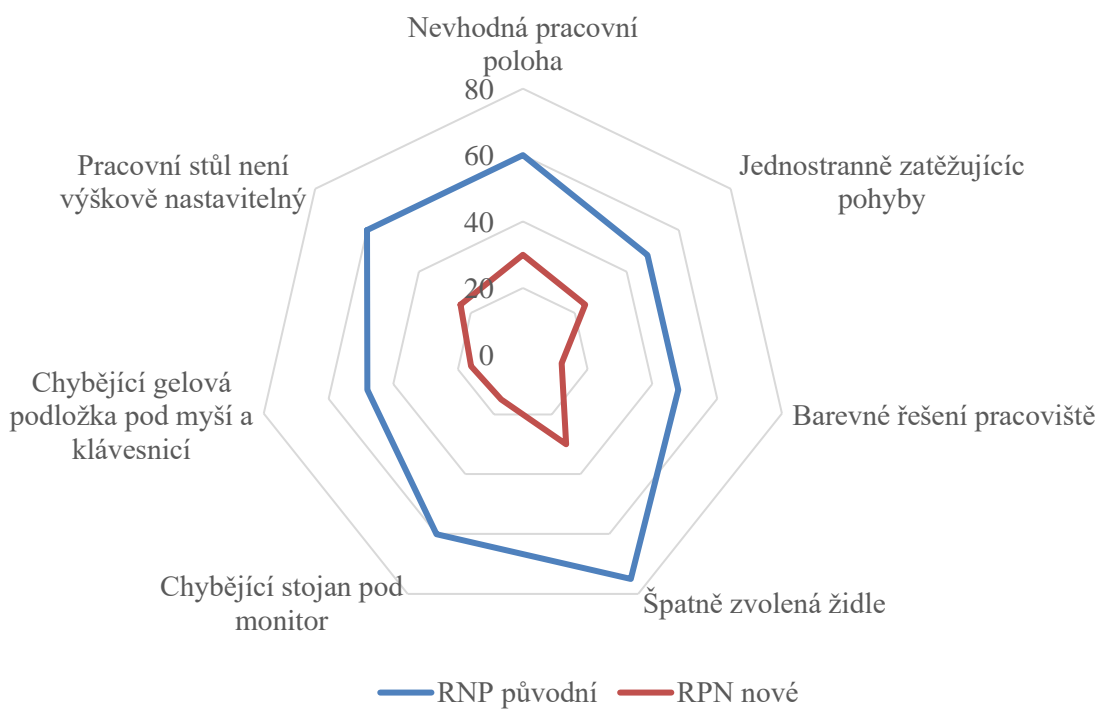
4.3.2 Vyhodnocení rizik po zavedení opatření

Do následující tabulky byla shrnuta všechna závažná rizika, která vyšla z analýzy současného stavu a následně jsou k nim navržena opatření. Při navrhování je brán zřetel na finanční náročnost. RNP se po zavedení opatření u všech rizik snížilo na přijatelnou hodnotu.

Tabulka 12: Zhodnocení rizik po zavedení opatření

Riziko	RPN původní	Opatření	PRST	DOP	ODH	RPN po zavedení opatření
Nevhodná pracovní poloha	60	Workshop, cvičení	2	5	3	30
Jednostranně zatěžující pohyby	48	Workshop, cvičení	2	4	3	24
Barevné řešení pracoviště	48	Designér	2	2	3	12
Špatně zvolená židle	75	Nová židle	2	5	3	30
Chybějící stojan pod monitor	60	Stojan pod monitor	1	5	3	15
Chybějící gelová podložka pod myši a klávesnicí	48	Gelová podložka	1	4	4	16
Pracovní stůl není výškově nastavitelný	60	Nový stůl	2	4	3	24

Pro lepší přehlednost byl vytvořen graf, který poukazuje na rozdíl mezi RNP před zavedením opatření a RPN po zavedení opatření. Z grafu je viditelné, že po zavedení opatření se RNP u všech rizik snížila na přijatelnou úroveň.



Graf 3: Rizika před a po zavedení opatření

Aplikace – PRŮVODCE NASTAVENÍM

Pro zajištění správných zásad na pracovišti, lze na základě zjištěných výsledků navrhnout vytvoření aplikace pro vlastní účely organizace, která by zaměstnancům pomohla se správnou ergonomií pracoviště. Předpokládá se, že zaměstnavatel vybavil pracoviště doporučeným vhodným ergonomickým zařízením. Fungovala by následujícím způsobem. Dotyčná osoba si na svém počítači otevře aplikaci, která ho intuitivně provede několika následujícími kroky:

1. **Identifikační údaje** – jméno a příjmení, identifikační číslo.
 - Určeno pro kontrolu ze strany zaměstnavatele, zda si daný zaměstnanec prošel aplikací a nastavil si pracoviště dle svých potřeb.
 - Výsledné údaje se zaznamenávají do aplikace, aby si zaměstnavatel mohl namátkově zkontrolovat, zda pracovníci dodržují správnou ergonomii.
2. **Zadání výšky postavy**
 - Slouží ke správnému nastavení výšky sedáku, v koleni by měl být úhel 90 stupňů.
3. **Nastavení výšky područek a výšky stolu**
 - Tyto dvě věci by měli dosahovat stejné úrovně, lokty musí mít úhel 90 stupňů.
4. **Hloubka sedáku**
 - Úprava hloubky sedáku je vhodná pro osoby s vyšší postavou. Sedák je ve správné poloze tehdy, když je mezi ním a podkolenním minimální mezera 1 - 2 cm.
5. **Výškově nastavitelná opěra zad**
 - Je důležité si opěru zad výškově přizpůsobit tak, aby poskytovala oporu bederní páteře.
6. **Hlavová podpěra**
 - Při práci se zpravidla nepoužívá, ale slouží pro podepření hlavy při relaxaci.
7. **Výška monitoru**
 - Střed obrazovky by měl být 20–35 stupňů od horizontální roviny očí a zároveň horní hrana monitoru mírně nad úrovní očí. Toho docílíme stojanem pod monitor nebo ramenem pro uchycení.
8. **Vzdálenost monitoru od očí**
 - vzdálenost by měla být 45–70 cm.

9. Gelová podložka pod myš

- Vhodné použít jako prevenci vzniku syndromu karpálního tunelu.

Každý krok řeší vybranou oblast ergonomie, která bude jak slovně, tak obrázkově podrobně popsána. Zaměstnanec bude interaktivně postupovat podle jednotlivých kroků a obratem provádět nastavení podle vlastních potřeb. Je vhodné, aby se na vývoji aplikace podílel mimo IT pracovníka i ergonom, který pomůže s přesným doladěním. Díky spolupráci těchto odborníků by měla být vytvořený software vhodný pro různé typy postav.

Zaměstnavatel pravidelně jednou za půl roku provádí pomocí aplikace kontrolu všech pracovníků. Aplikace je nastavena tak, aby v pravidelných algoritmech, tj. 1x za půl roku, upozornila všechny na absolvování průvodce nastavením ergonomické polohy.

Cena aplikace by se měla pohybovat v rozmezí 15 000 – 20 000 Kč, včetně konzultace s odborníkem. Pravidelnou údržbu by pak prováděl IT zaměstnanec organizace, kterému by byla měsíčně vyplácena finanční odměna za správu aplikace.

4.3.3 Finanční zhodnocení

Navržená opatření jsou finančně náročnější. Na základě konzultace s firmou je jejich uskutečnění reálné, ale nemohou si dovolit koupit veškeré vybavení najednou. Organizace je schopna v prvním půlroce nakoupit gelové podložky pod myš s klávesnicí a stojany pod monitor. V dalším roce a půl pak zainvestovat do designéra a dalšího vybavení jako jsou židle a stoly. Realizace workshopu a cvičení ve firmě, pak bude záležet na zájmu zaměstnanců a aktuálních nabídkách. Vzhledem k tomu, že Aplikace – PRŮVODCE NASTAVENÍM představuje vyšší investici a předpokládá se, že v organizaci bude již nové vybavení, její uvedení do provozu by mohlo být reálné do konce roku 2019. Předpokládaný odhad realizace všech opatření je do dvou let.

Tabulka 13: Finanční zhodnocení navržených opatření

NAVRŽENÉ OPATŘENÍ	CENA
Workshop	200 Kč/osoba
Cvičení ve firmě	300 – 500 Kč/osoba
Designér	5 000 Kč
Ergonomická židle	5 000 – 20 000 Kč/ks
Stojan pod monitor – varianta č. 1	1 000 Kč/ks
Stojan pod monitor – varianta č. 2	2 000 – 5 000 Kč/ks
Gelová podložka pod myš	350 Kč/ks
Gelová podložka pod klávesnici	500 Kč/ks
Výškově nastavitelný stůl – mechanicky	5 000 Kč/ks
Výškově nastavitelný stůl – elektricky	10 000 Kč/ks
Aplikace – PRŮVODCE NASTAVENÍM	15 000 – 20 000 Kč

5 DISKUZE

Oblast Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) by měla být neodmyslitelnou součástí každé firmy. Hraje důležitou roli v předcházení pracovních úrazů. Tato problematika je upravena řadou zákonů, které musí být v souladu s EU. Podmínkou pro vstup České Republiky do Evropské Unie bylo přijetí Rámcové směrnice a bezpečnosti a ochrany zdraví, se kterou souvisí normy, které blíže specifikují jednotlivé oblasti. Dalšími důležitými zákony v ČR je zákoník práce, zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce [3, 10, 11].

Oblast ergonomie je spjata s bezpečností práce, hygienou práce, ochranou zdraví a prevencí rizik. Jedná o hodně diskutované téma, které souvisí se všemi odvětvími. V současné době roste počet lidí pracujících v kanceláři. Je to způsobeno především rozvojem informačních technologií a jejich častým využíváním. Každý by se měl zamyslet nad vybavením svého pracoviště a zhodnotit, zda je optimální či je potřeba provést změny. Sedavý styl zaměstnání zvyšuje riziko onemocnění pohybového ústrojí a tomu lze předejít vhodným vybavením pracoviště a také pravidelným pohybem.

Ergonomie vychází z legislativy a požadavky na pracoviště jsou v ní zakotveny. Důležitou legislativou v této oblasti je například zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, dále nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci nebo vyhláška ministerstva vnitra, která 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 [28, 40, 53].

V rámci zpracování diplomové práce byla provedena identifikace rizik, která byla zjištěna na základě komunikace s organizací. Na základě toho byla provedena analýza rizik a k nejzávažnějším rizikům byla navržena opatření tak, aby došlo k jejich minimalizaci. I přes to, že byla navržena opatření k jejich eliminaci, je důležité si uvědomit, že prostředí pracovníků se neustále vyvíjí a mění a nemůžeme očekávat, že stav po navržení opatření bude stejný.

V analýze současného stavu bylo již zmíněno, že školení v organizaci probíhá pravidelně, jednou ročně, pomocí e-learningového kurzu. Zaměstnanci jsou školeni na BOZP a PO. Z konzultací v organizaci vyplynulo, že jejich největší slabinou jsou nedostatky v ergonomickém vybavení. Na základě toho byl vytvořen Checklist (kontrolní seznam),

který rozebírá jednotlivé složky pracoviště a vyhodnotil současný stav, z kterého byla následně identifikována rizika. Rizika byla dále hodnocena prostřednictvím metody Failure Mode and Effects Analysis neboli FMEA. Pomocí RPN (rizikového prioritního čísla) byla vyhodnocena nejzávažnější rizika. Za nejvíce závažná byla považována rizika s hodnotou RPN 45 a více. Do této hodnoty se dostalo celkem 7 rizik. K jednotlivým rizikům bylo následně navrženo opatření za účelem jejich minimalizace. Po zavedení opatření byla rizika znovu ohodnocena a bylo určeno nové RPN. Navržená opatření snížila všechna rizika na přijatelnou úroveň.

Z provedené analýzy FMEA lze za nejrizikovější oblast s ohledem na počet rizik považovat rizika pracovního místa. Je to především způsobeno nevhodným vybavením pracovního místa zaměstnance. Za vysoce rizikové vyšla špatně zvolená židle, chybějící stojan pod monitor a gelová podložka pod klávesnici s myší a stůl, který není výškově nastavitelný. Současné pracoviště nelze přizpůsobit individuálním potřebám jednotlivých zaměstnanců a vzhledem k tomu byla navržena potřebná opatření ve formě nového vybavení.

Za další slabinu bylo vyhodnoceno barevné řešení pracoviště, které lze zlepšit pozváním odborníka, tedy designéra, který se danou problematikou zabývá, a který organizaci navrhne vhodné řešení. Nevhodná pracovní poloha a jednostranně zatěžující pohyby byly určeny jako další neméně závažná rizika, která úzce souvisí s vybavením pracovního místa zaměstnance. Tato rizika mohou způsobovat velké zdravotní problémy s pohybovým ústrojím, a proto je důležité jim předcházet. Organizaci bylo doporučeno zaměstnancům ve formě benefitu zajišťovat workshopy spojené s ergonomií pracoviště a dále jim poskytnout možnost cvičení na pracovišti s odborníkem, který bude docházet do organizace a bude s nimi cvičit protahovací cviky.

Pro nastavení pracoviště bylo doporučeno, aby si firma nechala vytvořit na míru aplikaci – PRŮVODCE NASTAVENÍM, která provede každého pracovníka příslušnými kroky a ten si nastaví pracovní prostor podle svých potřeb. Zaměstnavatel by měl v aplikaci provést jednou za půl kontrolu všech pracovníků a dále by měla sloužit jako prevence pro všechny zaměstnance, aby si uvědomovali, zda mají správně nastavené svoje pracovní místo a zda dodržují základní prvky ergonomie a tím předchází vzniku nemocí. Aplikace je nastavena tak, aby jednou za půl roku upozornila všechny zaměstnance na absolvování průvodce.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala problematikou rizik spojenou s ergonomickými vlastnostmi. Na vybrané modelové společnosti byla zhodnocena ergonomická rizika.

První část práce byla zaměřena na zhodnocení současného stavu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a oblasti ergonomie. Tato problematika je v současné době řešena v každém odvětví a je klíčová z hlediska prevence ohrožení lidského zdraví při výkonu práce. Ergonomie úzce souvisí s bezpečností práce, ochranou zdraví a prevencí rizik. Vzhledem k tomu, že tyto věci spolu souvisí, prevencí rizik se zabývala další část práce. Dále byly představeny metody pomoci, kterých se rizika identifikují, vyhodnocují a snižují.

V praktické části byla provedena analýza současného stavu jednotlivých ergonomických vlastností pracoviště ve vybrané modelové společnosti. Pomocí Checklistu byl zhodnocen aktuální stav a identifikována možná rizika. V další části došlo k vyhodnocení těchto rizik pomocí metody FMEA. Ke každému riziku byla přiřazena hodnota RPN. Za závažná rizika jsou považována ta, jejichž hodnota RPN přesáhla 45.

Tuto hodnotu přesáhlo celkem 7 rizik, pro která byla navržena opatření k jejich minimalizaci. U jednotlivých návrhů byla zhodnocena jejich finanční náročnost. Po zavedení opatření byla rizika znovu zhodnocena a byla určena nová hodnota RPN.

V závěru práce byla navržena Aplikace – PRŮVODCE NASTAVENÍM, která má sloužit k individuálním potřebám organizace. Zaměstnanci si podle aplikace, která je obrázkově i slovně popsána, postupně nastaví své pracovní prostředí dle svých potřeb.

Dle výzkumů provedených ze strany Evropské Agentury pro BOZP se zvyšují problémy s pohybovým ústrojím, zejména muskuloskeletální poruchy krční páteře, horních a dolních končetin. V České Republice za poslední tři roky počet nemocí z povolání mírně roste. Dle SZÚ to především způsobilo přetěžování končetin (např. syndrom karpálních tunelů), nemoci šlach a kloubů. Sedavý styl zaměstnání má svůj podíl na zvyšování počtu nemocí z povolání a je rizikový z dlouhodobějšího hlediska. Při špatné ergonomii se problémy neprojeví ihned, ale až za delší dobu a následky se pak můžou podepsat na zdraví člověka. Proto je důležitá prevence před vznikem tohoto rizika, a především je důležité dodržovat ergonomii pracoviště [35, 36].

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Co je BOZP? Definice, cíle, legislativa a principy. BOZP.cz [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/co-je-bozp/>.
- [2] NEUGEBAUER, Tomáš. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce neboli o čem je současná BOZP. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2016, 377 s. ISBN 978-80-7552-106-4.
- [3] Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce ze dne 7. 6. 2006, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Co obsahuje dokumentace BOZP? Přehled toho nejdůležitějšího. DokumentaceBOZP.cz [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/co-obsahuje-dokumentace-bozp-prehled-toho-nejdulezitejsiho/>.
- [5] Směrnice v EU k BOZP a hygieně práce. BOZPinfo.cz [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/smernice-v-eu-k-bozp-hygiene-prace>.
- [6] Rámcová směrnice o bezpečnosti a ochraně zdraví. *Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/legislation/directives/the-osh-framework-directive/the-osh-framework-directive-introduction>.
- [7] Národní politika BOZP. *Bezpečnostpráce.info* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostprace.info/item/narodni-politika-bozp-a-narodni-akcni-program-bozp-2015-2016>.
- [8] Národní politika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. *BOZPinfo.cz* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/narodni-politika-bezpecnosti-ochrany-zdravi-pri-praci-0>.
- [9] Zákon č. 1227, Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ze dne 13.11.2017, ve znění pozdějších předpisů.
- [10] Zákon č. 309/2006 Sb., zákon, 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 ze dne 22. 6. 2006, ve znění pozdějších předpisů.
- [11] Zákon č. 174/1968 Sb., Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce ze dne 27.12.1968, ve znění pozdějších předpisů.

- [12] ŠENK, Zdeněk. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci: prakticky a přehledně podle normy OHSAS. 2., aktualiz. vyd. Olomouc: ANAG, 2012, 311 s. Práce, mzdy, pojištění. ISBN 978-80-7263-737-9.
- [13] VALA, Jiří. Systémové řízení bezpečnosti a ochrany zdraví v organizacích. Praha: Wolters Kluwer, 2016, 240 s. ISBN 978-80-7552-109-5.
- [14] Co je systém managementu, kontrol a řízení BOZP dle normy OHSAS 18001? A jak se zavádí do firmy? *BOZP.cz* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/co-je-system-managementu-kontrol-a-rizeni-bozp-dle-normy-ohsas-18001/>.
- [15] ČSN OHSAS 18001:2008. Systémy řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- [16] *Guidelines on occupational safety and health: ILO-OSH 2001*. Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2001. ISBN 92-211-1634-4.
- [17] Národní projekty „Bezpečný podnik“ a „Zdraví podporující podnik“. *BOZPinfo.cz* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/josra/narodni-projekty-bezpecny-podnik-zdravi-podporujici-podnik>.
- [18] BOZP v administrativě a kanceláři. *BOZP.cz* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/bozp-v-administrative-a-kancelari/>.
- [19] Školení BOZP v administrativě. Jak na to? *Školení BOZP.cz* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.skolenibozp.cz/aktuality/skoleni-bozp-v-administrative-jak-na-to/>.
- [20] NEUGEBAUER, Tomáš. Školení bezpečnosti práce, požární ochrany a motivační školení k prevenci rizik. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer, 2014, 86 s. ISBN 978-80-7478-454-5.
- [21] Praktické aspekty ergonomie pracovišť. *BOZPinfo.cz* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/prakticke-aspekty-ergonomie-pracovist>.
- [22] GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
- [23] Co je to ergonomie. *BOZPinfo.cz* [online]. [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/co-je-ergonomie>.
- [24] The Definition, Domains, and Applications of Ergonomics. *ERGONOMICS PLUS* [online]. [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <http://ergo-plus.com/ergonomics-definition-domains-applications/>.

- [25] Ergonomie. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-prostredi/ergonomie/505-patri-ergonomie-do-problematiky-bozp>.
- [26] ASHRAF A. SHIKDAR & MAHMOUD A. AL-KINDI (2015) Office Ergonomics: Deficiencies in Computer Workstation Design, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 13:2, 215-223, DOI: 10.1080/10803548.2007.11076722.
- [27] Ergonomie počítačového pracoviště a zásady bezpečnosti práce na PC aneb jak předejít RSI syndromu. *Bezpečnostpráce.info* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostprace.info/item/ergonomie-pocitacoveho-pracoviste-a-zasady-bezpecnosti-prace-na-pc-aneb-jak-predejiti-rsi-syndromu#page>.
- [28] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ze dne 28.12.2007, ve znění pozdějších předpisů.
- [29] MICHALÍK, David a Petr SKŘEHOT. *Kancelářská pracoviště s důrazem na typ open space*. Vyd. 1. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2010, 163 s. ISBN 978-80-86973-23-4.
- [30] Ergonomie pracovního místa. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-prostredi/ergonomie/337-ergonomie-pracovniho-mista>.
- [31] MARTINKOVÁ, Jana. *Poškození pohybového aparátu při práci v kanceláři*. 2. vyd. Praha: Mladá fronta, 2010, 35 s. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-2341-2.
- [32] Office ergonomics. *European Agency for Safety and Health at Work* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/e-facts/efact13>.
- [33] Repetitive strain injury (RSI). *MedicalNewsToday* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/176443.php>.
- [34] Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání ze dne 15.12.1995, ve znění pozdějších předpisů.
- [35] Nemoci z povolání v České republice. *STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV* [online]. [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/>.
- [36] ELKE SCHNEIDER AND XABIER IRASTORZA WITH SUPPORT FROM SARAH COPSEY. *OSH in figures: work-related musculoskeletal disorders in the EU : facts and figures* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010 [cit. 2018-05-20]. ISBN 978-929-1912-612.

- [37] 5 Proven Benefits of Ergonomics in the Workplace. *ERGONOMICS PLUS* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <http://ergo-plus.com/workplace-ergonomics-benefits/>.
- [38] Analýza a řízení rizik BOZP. Identifikace, hodnocení a management ve firmách a jiných organizacích. *Dokumentace BOZP.cz* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/analiza-rizik-bozp-rizeni-hodnoceni-identifikace-management/>.
- [39] NEUGEBAUER, Tomáš. Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2014, 111 s. ISBN 978-80-7478-458-3.
- [40] Zákon č. 258/2000 Sb., Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ze dne 11. 8. 2000, ve znění pozdějších předpisů.
- [41] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. Expert. ISBN 978-80-247-4644-9.
- [42] OSTROOM, L. T., Wilhelmsen, CH.A. Risk Assessment – Tools, Techniques and Their Applications. John Wiley & Sons, 2012. 1th edition. Chichester. p. 416. ISBN 978 – 0-470-89203-9.
- [43] MODARRES, M. Risk analysis in engineering: techniques, tools, and trends. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. ISBN 9781574447941.
- [44] Analýza pomocí kontrolního seznamu. *MANAGEMENTMANIA* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analiza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>.
- [45] ČSN EN 60812. Techniky analýzy bezporuchovosti systémů – Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA). Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [46] STAMATIS, D. H. *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. 2nd Edition. American Society for Quality (ASQ) 2003, p. 488. ISBN 9780873895989.
- [47] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2006, 396 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.
- [48] Interní dokumentace: předána dne 29. 3. 2018. Česká Republika, 2018.
- [49] Židle THERAPIA. *THERAPIA* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.therapia.cz/terapeuticke-zidle/>.
- [50] Podstavec pod monitor. *For living* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.nabytek-forliving.cz/podstavec-pod-monitor-bily.html>.
- [51] Stoly a ergonomické pomůcky. *ERGO INTERIER* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.ergonomicke-kancelare.cz/>.

- [52] Bezpečný podnik. *STÁTNÍ ÚŘAD INSPEKCE PRÁCE* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.suip.cz/bezpecnost-prace/bezpecny-podnik/>.
- [53] Vyhláška č. 432/2003 Sb, Vyhláška, 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 ze dne 15.12.2003, ve znění pozdějších předpisů.

SEZNAM ZKRATEK

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

PO – Požární ochrana

OOPP – Osobní ochranné pracovní pomůcky

ČR – Česká Republika

EU – Evropská unie

SZÚ – Státní zdravotní ústav

FMEA – Failure Mode and Effects Analysis

PRST – Pravděpodobnost

DOP – Dopad

ODH – Odhad

RPN – Prioritní rizikové číslo

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Závislost světlé výšky na podlahové ploše.....	20
Tabulka 2: Nastavení výšky sedáku židle.....	22
Tabulka 3: Checklist – Pracovní prostředí.....	32
Tabulka 4: Checklist – Pracovní stůl.....	34
Tabulka 5: Checklist – Kancelářská židle.....	34
Tabulka 6: Checklist – Monitor.....	35
Tabulka 7: Checklist – Klávesnice a myš.....	35
Tabulka 8: Klasifikační stupnice pro hodnocení rizik.....	36
Tabulka 9: Fyzikální rizika.....	37
Tabulka 10: Zdravotní rizika a úrazy na pracovišti.....	38
Tabulka 11: Rizika pracovního místa.....	39
Tabulka 12: Zhodnocení rizik po zavedení opatření.....	45
Tabulka 13: Finanční zhodnocení navržených opatření.....	49

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vztah ergonomie a BOZP	17
Obrázek 2: Ergonomie pracovních míst	19
Obrázek 3: Varianty nastavení židle	21
Obrázek 4: Protahovací cviky na pracovišti	22
Obrázek 5: Zásady správného sezení u počítače	23
Obrázek 6: Tři druhy správného sezení – přední, střední a zadní.....	24
Obrázek 7: Ergonomická židle Therapia	42
Obrázek 8: Stojan pod monitor	43
Obrázek 9: Rameno pro uchycení monitoru	43
Obrázek 10: Výškově nastavitelný stůl	44

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Vývoj počtu nemocí z povolání	25
Graf 2: Procentuální podíl nemocí pohybového ústrojí.....	26
Graf 3: Rizika před a po zavedení opatření	46