



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Katedra veřejného zdravotnictví

Diplomová práce  
Ovlivňuje práce u počítačů zdraví člověka?

Vypracovala: Bc. Michaela Kolářová  
Vedoucí práce: Ing. Radmila Řepová

České Budějovice 2014

## **Abstrakt**

Dlouhodobá práce se zobrazovací jednotkou přináší celou řadu úskalí v podobě zdravotních problémů. Vysoká aktuálnost této problematiky mě vedla k výběru tohoto tématu.

Cílem mé diplomové práce bylo vyhodnotit pracoviště a pracovní místa pracovníků, kteří k výkonu své práce používají zobrazovací jednotku (PC) a zmapovat výskyt zdravotních obtíží u souboru IT pracovníků, kteří působí ve dvou kancelářích firmy zabývající se mediální činností (oddělení vývoje, oddělení agenturního prodeje). K získání výsledků byla zvolena kvalitativní metoda výzkumu. Data byla získána pomocí ergonomické analýzy pracovišť a pracovních míst a dále metodou polostrukturovaného rozhovoru se zaměstnanci.

V rámci mého výzkumu jsem si stanovila čtyři výzkumné otázky:

1. Odpovídají naměřené parametry na pracovišti legislativním požadavkům?
2. Jaké subjektivní a objektivní zdravotní obtíže se mohou objevit při práci na PC?
3. Jaké subjektivní a objektivní obtíže udávají pracovníci nejčastěji?
4. Jaká činí zaměstnavatel a zaměstnanci opatření minimalizující zdravotní obtíže spojené s prací na PC?

Byla provedena ergonomická analýza pracoviště a pracovních míst. Měřením se zjistilo, že faktor osvětlení nesplňuje legislativní požadavky.

Práce s PC je spojena s tzv. sedavým zaměstnáním. Ačkoli je pracovní poloha vsedě zařazena, dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ve znění pozdějších předpisů mezi polohy přijatelné, dlouhodobá práce vsedě přináší celou řadu obtíží. Lidský organismus totiž není pro dlouhodobé sezení uzpůsoben.

Nesprávné sezení s nekvalitním pracovním sedadlem vede ke svalové nerovnováze, která je příčinou řady zdravotních obtíží, např. bolestí zad, a může vést až k vadnému držení těla. Při nesprávně zaujímané poloze u počítače dochází také

k rychlejšímu nástupu únavy, zhoršenému dýchání a trávení, či utlačování některých nervů a omezení krevního oběhu v dolních končetinách.

Práce s PC je též spojena se zrakovou a psychickou zátěží. Velikost zrakové zátěže je závislá na velikosti pozorovaného detailu, jasů, kontrastu jasů a barev a celkové době pozorování obrazovky. Při práci s PC se musí oči trvale přizpůsobovat blízkému vidění a střídání vzdálenosti očí při pohledu na obrazovku a klávesnici a na dokumenty. Adaptační mechanismy též přetěžuje sledování ploch o rozdílných jasech. Tím jsou namáhány svaly ovládající akomodaci oka a může dojít i k únavě mozkových struktur. Při několikahodinové práci s PC dochází k přetížení zraku, tzv. zrakové únavě. Zraková zátěž vyvolává celou řadu subjektivních příznaků známých pod pojmem astenopické obtíže. Ty se projevují např. pálením a zarudnutím očí, pocitem horkých očí, pocitem tlaku, bolestí hlavy a deformací zrakového vnímání. Doba nástupu závisí na velikosti expozice, vzdálenosti očí od monitoru, poměru jasů a kontrastů obrazovky, na typu osvětlení a celé řadě dalších faktorů. Ačkoli může zraková zátěž způsobit zdravotní komplikace, seznam nemocí z povolání neobsahuje žádné onemocnění spojené se

senzorickou zátěží. Důvodem je zejména nesnadné hodnocení zrakové zátěže. Zrakové obtíže byly u sledovaných pracovníků pociťovány každodenně.

Další obtíží, která se v souvislosti s prací na PC vyskytuje, je bolest prstů a zápěstí. Ta vzniká v důsledku opakovaných rychlých pohybů při psaní na klávesnici, či strnulou pozicí ruky při práci s počítačovou myší. Nevhodné uzpůsobení pracovního místa a nevyhovující klávesnice způsobuje utlačování struktur v oblasti zápěstí.

Nejčastěji pociťovanými obtížemi u mého výzkumného souboru byly bolesti očí a bolest krční páteře. Ostatní zdravotní potíže byly pociťovány v menší míře.

Nedílnou součástí ochrany zdraví před výskytem těchto příznaků je prevence, tzn. dodržování legislativně doporučených přestávek při práci se zobrazovací jednotkou a kompenzace sedavého zaměstnání pohybem ve volném čase. Ačkoli všichni pracovníci po určité době práce s PC přestávky zařazují, někteří tak činí až po delší době, než je frekvence doporučená NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Zaměstnavatel v rámci opatření k ochraně zdraví zajišťuje pravidelnou kontrolu technického stavu přístrojů a poskytuje zaměstnancům prostředky pro údržbu PC, tj. čisticí prostředky na monitory.

Má diplomová práce může sloužit jako zdroj informací o rizicích spojených s prací na PC pro zaměstnance, či zaměstnavatele pracovišť, na kterých se zobrazovací jednotky vyskytují.

## **Abstract**

Currently many people use PC in their work and in their free time. For most of them, the computer became an indispensable part of life.

The main aim of my dissertation was the occurrence of these problems in a group of IT staff, who work in the development department of the company, which is engaged in media activities.

I chose for my thesis a qualitative research method. The data collection method I use is an interview with the staff. And I do ergonomic job evaluation in the workplace.

As part of my research, I have identified four research questions:

1. Correspond to the measured parameters to work with legislative standards?  
What subjective and objective health problems can occur when working on PC?
2. What subjective and objective difficulties indicate workers most?
3. What the employer and employee measures to minimize the health problems associated with working on PC?

The work with PC is related to the sedentary, which brings a lot of pitfalls. It is the strong relevance of topic, which led me to choose this.

Although the work included sitting position amended to acceptable, according to government regulation no. 361/2007, long – term sitting work can bring a wide range of problems. The human body isn't designed for long sessions. After some time, the session leads to muscle fatigue. Some muscle groups involved excessively, some may when working on the computer. When you work on computer, some muscle groups involved over some underloaded. This can lead to muscle imbalances that are the cause of many health problems and it may lead to bad posture. If an incorrect position occupied at the computer accelerates the onset of fatigue, impaired respiration and digestion, or the oppressions of certain nerves and reduced blood circulation in legs. Moreover in addition to adopting a permanent sitting position is to work with a PC connected to the visual and psychological burdens and performing repetitive movements during typing.

The range of visual load depends on size of the observed detail, brightness and color and the total time of observation. The worker who use the PC must be constantly adapted eyes close vision and the rotation looking at the screen and keyboard or documents. Adaptation mechanism also overloads the monitoring of different brightness areas. It cause muscles overload, controlling eye accommodation and may also lead to fatigue brain structures.

After long hours of work with PC there is an overload of sight, the visual fatigue. This is reflected in a wide range of symptoms known under the term astenopoc difficulties. These are manifested as burning and redness of the eyes, eyes feeling hot, feeling the pressure, headaches and distortions of visual perception.

Another health problem, which we can detected in the context of the work on the PC is the pain of the fingers and wrists. This arises as a result of repeated rapid movements during typing, or rigid hand position, when they working with a computer mouse. It isn't suitable adaption of the job may also lead to the oppression of the structures in the wrist on the edge of keyboard or desk.

The results show the most difficult feelings in my research group was eye pain and neck pain. Other health problems were felt to a lesser extent.

An integral part of prevention is compliance with the legislation of the recommended breaks during working with display screen, the compensation sedentary job with physical activity in leisure time and sufficient of sleep.

The employer within the health protection measures regularly check the technical condition of equipment and providing employees with resources for PC maintenance and monitor cleaning products.

The workers themselves within the health protection measures comply with legislative recommendations breaks. During my research the workers were recommended exercises that could serve to mitigate the perceived health problems related to exposure to PC.

These exercises were aimed at easing the pressure and eye pain, neck pain to eliminate pain in cervical, thoracic and lumbar back pain, exercises to shortened leg muscles

My thesis can serve as a source of information about the risks of working on the PC for the employee or the employer's workplaces where using the display units.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12.8. 2014

.....

Bc. Michaela Kolářová



## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. Radmile Řepové za pomoc a cenné rady při jejím zpracování.

Velké díky patří také pracovníkům, kteří se zúčastnili mého výzkumu, za jejich ochotu a spolupráci.

<b>Obsah</b>	
<b>ÚVOD</b> .....	<b>12</b>
<b>1 SOUČASNÝ STAV</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 Vymezení pojmů</b> .....	<b>13</b>
1.1.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	13
1.1.2 Pracovní prostředí.....	13
1.1.3 Riziko .....	14
1.1.4 Management rizik.....	14
1.1.4.1 Analýza rizik .....	14
1.1.4.2 Hodnocení rizik.....	15
1.1.4.3 Řízení rizik.....	15
1.1.4.4 Vyhledávání rizik na pracovišti .....	15
<b>1.2 Faktory práce působící v pracovním prostředí s PC</b> .....	<b>16</b>
1.2.1 Pracovní poloha .....	
1.2.1.1 Hodnocení pracovní polohy .....	16
1.2.1.2 Zdravotní rizika vyplývající z polohy vsedě .....	17
1.2.1.3 Zdravotní rizika vyplývající ze psaní na klávesnici a používání myši.....	18
1.2.2 Zraková zátěž.....	20
1.2.2.1 Hodnocení zrakové zátěže .....	20
1.2.2.2 Zdravotní rizika související se zrakovou zátěží .....	22
1.2.2.3 CVS – Syndrom počítačového vidění.....	22
1.2.3. Fyzická zátěž.....	25
1.2.3.1 Lokální svalová zátěž.....	25
1.2.3.2 Hodnocení lokální svalové zátěže .....	26
1.2.3.3 Opatření k ochraně zdraví při lokální svalové zátěži .....	27
1.2.4 Mikroklimatické podmínky .....	27
1.2.5 Osvětlení.....	29
1.2.5.1 Hodnocení osvětlení .....	29
1.2.5.2 Opatření k ochraně zdraví při práci s nevyhovujícím osvětlením.....	30

1.2.6 Barevné řešení interiéru.....	30
<b>1.3 Ergonomie.....</b>	<b>30</b>
1.3.1 Ergonomie pracovního místa.....	31
1.3.2 Ergonomická analýza .....	32
1.3.3 Pracovní nábytek .....	32
1.3.3.1 Pracovní židle .....	32
1.3.3.1.1 Správné sezení .....	33
1.3.3.3.2 Vzdálenost očí od obrazovky.....	34
1.3.3.2 Pracovní stůl .....	35
1.3.4 Klávesnice .....	35
<b>1.4 Životní styl .....</b>	<b>35</b>
1.4.1 Spánek .....	38
1.4.2 Melatonin.....	38
<b>1.5 Kompenzace sedavého zaměstnání cvičením .....</b>	<b>38</b>
1.5.1 Cvičení.....	38
1.5.1.1 Procvičování zkrácených svalů na nohou.....	39
1.5.1.2 Cvičení při bolestech v kříži.....	39
1.5.1.3 Cvičení při bolestech hrudníku.....	39
1.5.1.4 Cvičení při bolestech krční páteře .....	40
1.5.1.5 Procvičování zápěstí.....	40
1.5.1.6 Uvolnění při bolesti a pálení očí.....	40
1.5.1.7 Cviky na uvolnění svalů v okolí očí.....	41
<b>2 CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....</b>	<b>43</b>
<b>2.1 Cíl práce .....</b>	<b>43</b>
<b>2.2 Výzkumné otázky .....</b>	<b>43</b>
<b>3 METODIKA .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 Metodika výzkumu .....</b>	<b>44</b>
<b>3.2 Metodika výzkumu .....</b>	<b>44</b>
<b>3.3 Charakteristika výzkumného souboru .....</b>	<b>46</b>

<b>4 VÝSLEDKY .....</b>	<b>47</b>
<b>5 DISKUZE .....</b>	<b>86</b>
<b>6 ZÁVĚR .....</b>	<b>97</b>
<b>7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>99</b>
<b>8 KLÍČOVÁ SLOVA.....</b>	<b>106</b>
<b>9 PŘÍLOHY .....</b>	<b>107</b>

## ÚVOD

V dnešní době používá PC mnoho lidí při výkonu své práce i ve svém volném čase. Pro většinu z nich se stal počítač neodmyslitelnou součástí života. Někteří lidé tráví u počítače mnoho hodin denně v zaměstnání i soukromí. Dlouhodobá práce s PC a sedavý životní styl může negativně ovlivnit zdravotní stav člověka.

Z hlediska ergonomie a pracovního lékařství patří práce s počítačem k často sledované činnosti. Důvodem je široké spektrum onemocnění, vznikajících v souvislosti se sedavým stylem práce, nevhodným držením těla při sezení u PC, či repetitivními pohyby při psaní na klávesnici. Používání PC může mít vliv i na psychický stav uživatele a to v důsledku náročnosti práce na koncentraci a myšlení, výskyt stresu při práci či nedodržování doby spánku na úkor práce s počítačem.

V souvislosti s působením těchto vlivů se u pracovníků může objevovat celá řada zdravotních obtíží – nejrůznější bolesti pohybového aparátu, bolesti hlavy, zraková únava, či dokonce psychosomatická onemocnění a neurotické poruchy.

Proto je důležité nepodcenit prevenci. Kancelář i pracovní místo musí odpovídat rozměrovým parametrům a hygienickým požadavkům na pracoviště. Důležité je ergonomické uspořádání pracovního místa, tj. kvalitní nábytek, vhodné umístění monitoru, ergonomická klávesnice a myš, používání kompenzačních pomůcek apod. Naprostým základem je volba kvalitní židle s nastavitelnými komponenty, kterou lze nastavit dle svých parametrů a potřeb.

Nedílnou součástí prevence je dodržování legislativně doporučených přestávek při práci se zobrazovací jednotkou, kompenzace sedavého zaměstnání pohybovou aktivitou ve volném čase a dostatečný spánek.

Existuje celá řada cviků, které se doporučují pracovníkům se sedavým zaměstnáním. Protahovací cviky mohou sloužit nejen jako preventivní prvek, ale mohou zmírnit či odstranit potíže již vzniklé. Tyto cviky jsou natolik jednoduché, že je pracovníci mohou provádět přímo v kanceláři v průběhu přestávek.

## 1 SOUČASNÝ STAV

### 1.1 Vymezení pojmů

#### *1.1.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*

Práce na žádném pracovišti není zcela bezpečná. Z toho důvodu existuje souhrn pravidel a opatření, která se snaží chránit před negativními důsledky života v pracovním prostředí. Tato opatření byla zavedena s cílem zachovat pracovní a sociální pohodu a chránit pracovníky před poškozením zdraví z práce. Soubor těchto pravidel a opatření se nazývá bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP). Je to široké multioborové odvětví, jež vzniklo s cílem chránit zaměstnance. (35)

*„BOZP lze vymezit jako souhrn právních, organizačních, technických, technologických, zdravotních, hygienických, výchovných a dalších opatření, jejichž cílem je dosažení takového stavu pracovišť, pracovního prostředí a výkonu práce, při němž nebude docházet k pracovním úrazům, nemocem z povolání a ani k jinému ohrožení zdraví a naopak bude dosahováno zkvalitnění pracovního života.“* Ze subjektivního hlediska je BOZP souhrn individuálních práv a povinností zaměstnanců a jejich zaměstnavatelů, ve vztahu k výkonu konkrétní práce na konkrétním pracovišti. (50)

#### *1.1.2 Pracovní prostředí*

Pracovní prostředí významně ovlivňuje psychickou pohodu zaměstnance a ta má vliv na produktivitu práce. Zlepšování pracovního prostředí by mělo být společnou snahou zaměstnance i zaměstnavatele. (34)

Požadavky na pracovní prostředí stanovuje v § 2 Zákon č. 309/2006 Sb. a Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

### **1.1.3 Riziko**

*„Riziko je pravděpodobnost výskytu specifikované nebezpečné události a jejích následků. Lze ho chápat jako kvalitativní a kvantitativní vyjádření ohrožení určitým jevem, či vzniku negativního jevu a důsledek tohoto jevu.“ (33)*

Zaměstnavatel by měl aktivně zhodnotit všechna rizika, která se týkají jeho zaměstnanců na daném pracovišti. (8)

Vyhodnocení rizik pak provede podle přílohy Vyhlášky č. 432/2003 Sb. a zařadí práce do jednotlivých kategorií. (51)

Riziko může být:

- odstranitelné **x** neodstranitelné
- přijatelné **x** nepřijatelné
- významné **x** nevýznamné (33)

Zaměstnavatel je dále povinen na základě zjištěných rizik navrhnout opatření k jejich odstranění, popř. minimalizovat rizika neodstranitelná. Též musí průběžně kontrolovat účinnost a dodržování navržených opatření. (50)

### **1.1.4 Management rizik**

Management rizik je souhrn preventivních činností, které slouží k vyhledání, vyhodnocení a minimalizaci rizik na pracovišti. Účinný management rizik zahrnuje analýzu rizik (risk analysis), hodnocení rizik (risk evaluation) a řízení rizik (risk control).(1)

#### **1.1.4.1 Analýza rizik**

Při analýze rizik se používá všech dostupných informací k identifikaci potenciálního nebezpečí, odhadu rizika za účelem ochrany života, zdraví, majetku a životního prostředí. (1)

#### *1.1.4.2 Hodnocení rizika*

Hodnocení rizika je proces rozhodnutí o přijatelnosti rizika na základě analýzy rizika. Cílem hodnocení rizik je navrhnout opatření k ochraně zdraví pracovníků

Tato opatření zahrnují:

- a) prevenci pracovních rizik
- b) povinnost informovat zaměstnance o možných rizicích a způsobech ochrany proti nim
- c) povinnost zajišťovat výcvik pracovníků v ochraně zdraví a bezpečnosti při práci
- d) zajistit prostředky pro zavádění nezbytných preventivních opatření

Hodnocení rizik nikdy není nikdy jednorázovou záležitostí, neboť dochází ke změnám v případě změny pracovních podmínek.. (1)

#### *1.1.4.3 Řízení rizika*

Cílem řízení rizika je jeho eliminace, či redukce a kontrola účinnosti zavedených opatření.

Posuzování rizika (risk assessment)

Analýza rizika spolu s hodnocením rizika se nazývá dohromady posuzování rizika. (1)

#### *1.1.4.4 Vyhledávání rizik na pracovišti*

*„Vyhledávání rizik je vhodné zahájit na místě, kde je vyhodnocení rizika nejsnadnější a problematika známa.“* Postupuje se k těžším místům. Důležité je, aby se mohl posuzovatel na jednotlivá místa vracet, z důvodu postupné identifikace rozdílných zdrojů rizika. Při vyhledávání rizik na konkrétním pracovišti se vychází z možného ohrožení, které představují stroje, objekt, člověk, činnost atp. (35)



## **1.2 Faktory práce působící na člověka v pracovním prostředí s PC**

Počítač představuje nebezpečný činitel, jenž může být zdrojem širokého spektra zdravotních rizik. Přístroj je zdrojem elektrického proudu. Je tedy důležité, aby kabely vedoucí z počítače byly zabezpečeny tak, aby nebyly zdrojem požáru nebo úrazu. (35)

Práce s počítačem je spojena s tzv. sedavým zaměstnáním. Při kancelářské práci s počítačem jsou zaměstnanci vystaveni faktorům pracovního prostředí, jež mohou ovlivňovat nepříznivě jejich zdraví. Jsou to: pracovní poloha, fyzická zátěž v důsledku vykonávání práce malými svalovými skupinami při převaze statické složky, což vede k přetížení horních končetin, zraková zátěž, mikroklimatické podmínky (teplota, vlhkost a proudění vzduchu) a osvětlení. (53)

### ***1.2.1 Pracovní poloha***

Pracovní polohou rozumíme polohu těla, ve které je vykonávána daná práce. Zdravotní riziko pracovní polohy se hodnotí při trvalé práci vykonávané zaměstnancem na stejném pracovním místě. Hodnocení poloh se člení na přijatelné, podmíněně přijatelné a nepřijatelné. Při hodnocení pracovní polohy se používá dvoukrokový systém. První krok zahrnuje hodnocení polohy jednotlivých částí těla pomocí úhlů, druhý krok zahrnuje podmínky, za kterých lze polohu označenou v prvním kroku za podmíněně přijatelnou zařadit mezi polohy přijatelné nebo polohu nepřijatelnou mezi polohy podmíněně přijatelné. (30).

Podmíněně přijatelné pracovní polohy upravuje příloha č. 5 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

Doba práce v charakteristické směně v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách nesmí přesáhnout 160 minut a doba trvání jednotlivých pracovních poloh nesmí být delší než 1 až 8 minut v závislosti na typu pracovní polohy. (30)

Za nepřijatelnou pracovní polohu se považuje pracovní poloha, kterou upravuje příloha č. 5 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., přičemž celková doba práce

v charakteristické směně v jednotlivých přijatelných pracovních polohách nesmí překročit 30 minut. (30)

Co se týče práce na PC je nutné, aby ve všech pracovních polohách byla zajištěna dostatečná stabilita celého těla. Je nutné předcházet nadměrnému zatěžování muskuloskeletálního systému a volit takové pracovní polohy, které jsou ze zdravotního hlediska nejvíce vyhovující. (18)

Pracovník může zaujímat při práci polohu vsedě, vstoje, v kleče, nebo jejich kombinaci. Poloha vleže je spíše výjimečná. Nejvhodnější je střídání poloh vsedě, vstoje. (38) Práce u PC je prací vykonávanou vsedě.

#### *1.2.1.1 Hodnocení pracovní polohy*

Hodnocení pracovní polohy se provádí dle Vyhlášky č. 432/2003 Sb. Pro faktor pracovní poloha jsou stanoveny 3 kategorie:

*„Kategorie první: práce vykonávané za podmínek, při nichž nejsou překročeny kritériální hodnoty do druhé kategorie“*

*„Kategorie druhá: práce vykonávané převážně v základní pracovní poloze vstoje, vsedě, nebo při střídání těchto poloh, kdy v průběhu práce se vyskytují podmíněně přijatelné a nepřijatelné pracovní polohy. Přitom součet doby prací vykonávaných v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je delší než 100 minut za osmihodinovou směnu, ale nepřesáhne 160 minut za osmihodinovou směnu a doby trvání jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních poloh nepřekračují limit stanovený zvláštním právním předpisem. Celková doba práce v jednotlivých nepřijatelných pracovních polohách je vyšší než 20 minut, ale nepřekračuje 30 minut za osmihodinovou směnu. Zátěž prací v podmíněně přijatelných a nepřijatelných polohách se hodnotí pro jednotlivé části těla samostatně. Celková doba práce v podmíněně přijatelných a nepřijatelných pracovních polohách nesmí překročit polovinu osmihodinové směny.“*

*„Kategorie třetí: práce vykonávané za podmínek, kdy jsou překračovány limity stanovené pro kategorii druhou.“(51)*

#### *1.2.1.2 Zdravotní rizika vyplývající z pracovní polohy vsedě*

Pro kancelářské činnosti je charakteristická poloha vsedě. (28)

Lidský organismus však není pro dlouhodobé sezení uzpůsoben. Dochází především k únavě svalů. Nevhodně zvolená židle může způsobit trvalé změny na páteři, kloubech, ale i potíže s oběhovým systémem. Při práci na počítači jsou některé svalové skupiny zapojovány příliš a některé naopak nedostatečně. Důsledkem je svalová nerovnováha, která přináší typické bolestivé příznaky. Činnost oslabených svalů přebírají svaly silnější, čímž může docházet k vadnému držení těla. (53)

Nesprávné sezení může mít dokonce vliv na únavu, zhoršené dýchání, či trávení. Při správném držení těla nedochází k utlačování nervů a omezení krevního oběhu v horních končetinách. Snižuje se tak dokonce i riziko poškození zápěstí. (32)

Obzvláště u žen může být dlouhodobé sezení společně s hormonálním působením příčinou vzniku „těžkých nohou“, pocitů tlaku v lýtkách a chodidlech, či otoků kotníků. Při sezení dochází ke snížení žilního návratu krve k srdci, ta se pak městná v žilách dolních končetin a tím může dojít ke vzniku křečových žil (varixů). (53)

Klouby nohou, hlavně kolena a kyčle při dlouhodobém sedu ztuhnou a může dojít ke zkrácení svalů (zejména zadní strany lýtek a na vnitřní a zadní straně stehen). (32)

Při dlouhodobém sezení se objevuje bolest v křížové oblasti způsobená nepoměrem mezi zatížením svalů. Břišní svaly bývají oslabené a svaly zad zkrácené. Bolesti v křížové oblasti jsou nejčastějšími obtížemi spojenými s prací vsedě. (15)

V hrudní oblasti se poloha vsedě projevuje bolestí mezi lopatkami, nebo v oblasti spojení žeber s hrudní kostí. Příčinou těchto bolestí je nevhodný sed se shrbenými zády. Tím se přetěžuje hrudní koš. Může dojít až ke vzniku špatného držení těla v důsledku ochabnutí mezilopatkových svalů a zkrácení svalů prsních. (53)

Po bolesti v křížové oblasti, jsou nejčastější obtíží sedavého zaměstnání bolesti šíje a hlavy. Při sezení často dochází k přetěžování šíjového svalstva kvůli nesprávné poloze hlavy (předsun, mírná rotace). To může být způsobeno nevhodným umístěním monitoru, klávesnice, či nevhodnou výškou stolu a židle. (53)

#### 1.2.1.3 Zdravotní rizika vyplývající ze psaní na klávesnici a používání myši

Psaní na klávesnici se vyznačuje opakovanými drobnými pohyby prstů a nevhodnou strnulou pozicí ruky a předloktí. (39)

Zdravotní potíže mohou vznikat i v důsledku dlouhodobé práce s počítačovou myší. „*Ta podmiňuje jednostrannou (většinou pravostrannou) flexi, abdukcí a zevní rotaci ramene. Navíc dochází k ulnární deviaci (vychýlení ke straně malíčkové).*“ V důsledku této polohy dochází k častým bolestem ramene, krční páteře a zvýšené zátěži svalů trapézových. Nevhodný tvar, či velikost myši a její křečovité držení způsobují při dlouhodobém užívání přetížení ruky, zápěstí a celé horní končetiny. Nevhodné je dlouhodobé opírání zevní strany zápěstí o ostrou hranu klávesnice nebo pracovního stolu. Může totiž dojít ke kompresi ulnárního nervu v oblasti Guyonova kanálku za hráškovou kostí (os pisiforme). (12)

Skupina příznaků vznikajících v důsledku přetížení jsou známé pod anglickou zkratkou RSI (z angl. *Repetitive Strain Injury*). Repetitive Strain Injury ve volném překladu znamená poškození z opakovaného přetěžování. (39)

Z lékařského hlediska se pod tímto pojmem skrývají tyto diagnózy - zánět šlach a šlachových pouzder (*lat. tendinitis, tendovaginitis*), tenisový loket, poškození hybnosti ramenních pletenců a syndrom karpálního tunelu. (39)

Tendinitidy a tendovaginitidy jsou aseptické záněty šlach a šlachových pochev. V důsledku psaní na klávesnici dochází k nadměrnému počtu pohybů ve vynucených polohách. Tím vzniká svalová únava a mikrotraumata. V místě poškození vznikne aseptický zánět a začnou se rozvíjet degenerativní změny (ztluštění fibrózní pochvy). Pozdním důsledkem zánětů šlach může být zúžení průchodu pro pohyb šlachy (stenozující tendovaginitida). Toto onemocnění se projevuje otokem a bolestivostí při pohybu v oblasti postižené šlachy. (39)

Tenisový loket vzniká vykláněním lokte při nesprávném umístění klávesnice a myši. Prvním příznakem bývá bolest zevní strany loketního kloubu při pohmatu, dále náhlou bolestí na palcové straně lokte a úbytkem svalové síly v ruce (např. neschopností udržet hrnek v ruce, vypadávání předmětů z ruky). Bolesti mohou vystřelovat do předloktí, prstů, paže nebo až do ramenního kloubu. Pro tenisový loket je charakteristické, že v klidovém stavu bolesti ustupují a s námahou se opět vrací. Může být patrný otok, zarudnutí, či horká kůže na zevní straně loketního kloubu. V důsledku podvědomého odlehčování bolestivé ruky může dojít k přetěžování jiných partií, např. krční páteře. Léčba tenisového lokte je zdlouhavá a vyžaduje aktivní spolupráci pacienta. Je nutné dodržovat klidový režim a končetinu zbytečně nepřetěžovat. Pro snížení bolesti se doporučují ledové obklady, popřípadě analgetika. Pokud konzervativní léčba není úspěšná nebo dojde – li k recidivě, přistupuje se k operativní léčbě. (49)

Syndrom karpálního tunelu je onemocnění způsobené utlačením nervu ruky (*nervus medianus*), který probíhá společně se šlachami mezi zápěstními kůstkami. Příčinou utlačení nervu je zduření šlach v karpálním tunelu, které vzniká dlouhodobým přetěžováním zápěstí. V oblasti zápěstí jsou svaly, šlachy, cévy a nervy v relativně malém prostoru, proto se obtíže spojené s přetížením objevují právě v této oblasti. (53)

To se pak projevuje širokým spektrem příznaků, např. brněním prstů ruky, sníženou citlivostí, bolestí při zátěži, noční bolestí, ranní ztuhlostí či necitlivostí prstů, kožní necitlivostí, potíží manipulovat s drobnými předměty, později může dojít k poruše hybnosti palce v důsledku oslabení svalů palce a ztížené hybnosti a bolestivosti celé ruky. Někdy bolest může vystřelovat až do ramene. Problémem je, že se bolest nemusí objevit hned při práci či bezprostředně po ní, ale až několik hodin po jejím skončení. Člověk si proto hned nemusí uvědomit, co je příčinou jeho obtíží. RSI je v dnešní době nejčastější příčinou příznání nemoci z povolání v kancelářských profesích. (21)

### **1.2.2 Zraková zátěž**

Někteří autoři ji popisují, jako druh psychické zátěže, je však hodnocena i kategorizována samostatně. (5)

*„Pod pojmem zraková zátěž při práci se rozumí soustavné negativní působení faktorů pracovních podmínek a pracovního prostředí relevantních pro funkce zraku na pohodu vidění.“ (5)*

Velikost zrakové zátěže ovlivňuje zejména vztah mezi požadavky na dobrou viditelnost nejmenších detailů (tzv. kritických detailů), které jsou nezbytné pro výkon dané práce a okolností, do jaké míry jsou zabezpečeny podmínky pro plnění těchto Vymezení zrakové zátěže specifikuje Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Prací se zrakovou zátěží se rozumí trvalá práce, která je spojena s náročností na rozlišení detailů, práce vykonávané za zvláštních světelných podmínek, práce s použitím zvětšovacích přístrojů a se zobrazovacími jednotkami a práce, která je spojena s neodstranitelným oslňováním.

Zrakovou zátěž u IT pracovníků lze hodnotit jako práci spojenou s náročností na rozlišení detailů při práci se zobrazovacími jednotkami. Práce se zobrazovacími jednotkami je prací, která je náročná na diskriminaci detailu, na adaptaci zraku, na akomodaci oka a okoohybné svaly. (6)

Viditelnost detailu závisí na jeho velikosti, jasů, kontrastu a době pozorování. U kontrastu rozeznáváme kontrast barev a kontrast jasů. Jas se vyjadřuje v kandelách/m<sup>2</sup> té plochy, od které se světlo odráží, nebo která ho vyzařuje. Kontrast se udává v %. Rozeznáváme dva druhy kontrastu – pozitivní (černý detail na bílém pozadí) a negativní (bílá na černém pozadí). „Jas širšího okolí pozorovaného detailu ovlivňuje adaptaci zraku na osvětlení. (5)

#### **1.2.2.1 Hodnocení zrakové zátěže**

Ačkoli byla vypracována řada metod pro objektivizaci zrakové zátěže spočívající na nepřímých ukazatelích, v praxi pracovního lékařství se používají spíše výjimečně. „Příkladem jsou metody založené na měření změny frekvence mrkání očních

*víček, měření posunu puncta proxima, měření změn doby potřebné k akomodaci, měření počtu chyb v odečítání orientace mezer v Landoltových obrazcích uspořádaných do čtvercového panelu, měření kritické frekvence splývání blikání světla (flicker test), či elektroretinografie.“ (5)*

*„Pro praxi je v současné době hodnocení zrakové zátěže upraveno vyhláškou Ministerstva zdravotnictví 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 expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.“*

Jsou jím stanoveny zásady kategorizace některých vybraných pracovních činností, o kterých se na základě zkušeností předpokládá, že jsou spojeny se zvýšenými nároky na zátěž zraku. Z hlediska kategorizace prací lze pro faktor zraková zátěž zařadit pracovníky do tří kategorií. (51)

#### Kategorie druhá

*„Do druhé kategorie se zařazuje práce vykonávaná po dobu delší než 4 hodiny za směnu*

*a) se zařízeními určenými k nepřetržitému monitorování činností strojů nebo zařízení, nebo kontrole výroby nebo výrobků prostřednictvím obrazkových terminálů,*

*b) spojená s náročností na rozlišení detailů, kdy je nutno rozlišit části pozorovaného předmětu, aby byl správně identifikován, nebo je nutno rozlišit pozorovaný předmět od pozadí, nebo*

*c) vykonávaná za zvláštních světelných podmínek, kdy pracovní postup vyžaduje zvláštní druh osvětlení z důvodu technického požadavku, nebo jde o práci vykonávanou jen při umělém nebo sdruženém osvětlení, při níž se rozlišují barvy, odstíny nebo detaily.“ (51)*

#### Kategorie třetí

*„Do třetí kategorie se zařazuje práce vykonávaná po dobu delší než 4 hodiny za směnu,*

*a) při níž je osoba zároveň souběžně exponována alespoň dvěma faktorům uvedeným v kategorii druhé,*

- b) spojená s technicky neodstranitelným oslňováním, nebo*  
*c) kterou lze vykonávat jen pomocí zvětšovacího přístroje.“(51)*

#### *1.2.2.2 Zdravotní rizika vyplývající ze zrakové zátěže*

Potíže spojené se zrakovou zátěží patří k nejčastějším zdravotním komplikacím práce s počítačem. Uvádí se, že těmito obtížemi trpí až 75 - 90% lidí pracujících u počítače. (32)

Pokud práce s počítačem trvá několik hodin, dochází k přetížení zraku, čili zrakové únavě. Tento stav je charakterizován celou řadou subjektivních příznaků označujících se jako astenopické obtíže. Ty vznikají v důsledku toho, že se musí oči trvale přizpůsobovat na blízké vidění a ve většině případů musí pracovníci střídat pohled na tři místa: obrazovku, dokumenty a klávesnici. (11)

Při sledování obrazovky dochází ke sbíhání os obou očí. Jsou namáhány svaly ovládající akomodaci oka a dochází k únavě mozkových struktur. Adaptační mechanismy přetěžuje i sledování ploch rozdílných jasů. (41)

Astenopické obtíže se mohou projevovat jako celá řada subjektivních příznaků: pálení očí, pocit horka, pocit tlaku v bulbech, deformace zrakového vnímání (písmena v textu jsou vnímána rozmazaně, jako by byla obklopena třásněmi, v zorném poli se pohybují černé skvrny). Pokud zraková zátěž přetrvává, může dojít až k diplopii (zdvojenému vidění). Zraková únava je provázána bolestí hlavy a zarudlýma očima. (6)

V těžších případech se projevují jako tupá, nepříliš intenzivní bolest vyzařující do orbity a dále do hlavy. Viditelné je zarudnutí víček a očí. Postižený svírá víčka, třese si oči, potřásá hlavou, bulbus může být citlivý na pohlazení horního víčka. (5)

Jsou popsány spazmy obličejových svalů inervovaných n. facialis, čímž vzniká zvláštní typ mimiky a spastická tortikolis. V extrémních případech se mohou objevit závratě, nauzea a zvracení. (5)

Doba nástupu těchto příznaků je u každého uživatele individuální. Je závislá na vzdálenosti očí od obrazovky, délce sledování monitoru, poměru jasů znaků a pozadí obrazovky, na okolním osvětlení, či na umístění obrazovky v pracovním prostoru s ohledem na jasy okolí (okna, nábytek, apod.). (2)



Ačkoli může dlouhodobá zraková zátěž způsobit zdravotní komplikace, seznam nemocí z povolání neobsahuje žádné onemocnění, které by bylo možné spojovat se senzorickou, či psychickou zátěží. Tato onemocnění tedy nelze uznávat jako nemoci z povolání. Důvodem je nesnadné hodnocení zrakové zátěže. (6)

Pokud dojde u uživatele k poruchám zrakové ostrosti již po krátké době práce s PC, jde většinou o vady latentní, které se projeví až vyšším zatěžováním zrakového aparátu. Nejsou-li oční vady korigovány brýlemi, či čočkami, výrazně zvyšují únavu při dlouhodobé práci na počítači. (4)

Na zrakovou zátěž má též vliv oslnění, tj. stav zraku rušící, zhoršující nebo znemožňující vidění. (6)

Dle stupně závažnosti se dělí na:

- rušivé (discomfort glare, psychologické) - narušuje pohodu, rozptyluje pozornost, zhoršuje soustředění
- omezující (disability glare) – zhoršuje vidění, ztěžuje rozeznávání podrobností
- oslepující (blinding glare) – znemožňuje vidění, někdy i delší dobu poté, co jeho příčina zanikla (6)

Vnímavost k oslnění a zrakové zátěži je individuální. U každého však po určité době nastává zraková únava. To je stav spojený s přetěžováním akomodace oka. Důležitá je časová charakteristika oslnění. Platí, že dlouhodobé slabší oslnění působí rušivěji než krátkodobé intenzivní oslnění. (6)

#### *1.2.2.3 Syndrom počítačového vidění – Computer Vision Syndrome (CVS) S*

CVS se vyskytuje u práce se zobrazovací technikou, kdy je oko od monitoru vzdálené 50-70 cm. Lidské oko však není funkčně, ani anatomicky přizpůsobené k dlouhodobému sledování předmětu na takto krátkou vzdálenost. (43)

V souvislosti se zrakovou únavou, kterou způsobuje práce se zobrazovací jednotkou, vznikl pojem syndrom počítačového vidění (počítačový zrakový

syndrom). Je alarmující, že CVS objevují lékaři již u dětí předškolního a školního věku. I když se nejedná o závažné zdravotní komplikace a je to pouze dočasný stav zraku, projevy počítačového syndromu mohou výrazně znepříjemnit práci a snížit pracovní výkonnost. Syndrom počítačového vidění se projevuje, stejně jako zraková únava, zvýšeným tlakem v očích, rozmazaným, či dvojitým viděním, suchýma zarudlýma a podrážděnýma očima, či bolestmi hlavy. (43)

*„CVS vzniká kumulativním sledováním obrazovek. Mnoho lidí si neuvědomuje, že sledování textu na monitoru je pro lidské oko mnohem obtížnější, než klasické čtení textu v knize. To je dáno zejména jasnou, problikáváním a ostrým kontrastem.“*(22)

#### 1.2.2.4 Minimální opatření k ochraně zdraví

Minimální opatření k ochraně zdraví specifikuje § 35 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nepříznivý vliv práce se zrakovou zátěží ovlivňují přestávky v práci. To znamená, že práce musí být přerušována po každých 2 hodinách bezpečnostní přestávkou v délce trvání 5 až 10 minut. Další možné opatření vzhledem ke zrakové zátěži je střídání činností nebo zaměstnanců.

Pro praxi je hodnocení zrakové zátěže upraveno vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 432/2003 Sb. Pro faktor zraková zátěž lze zařadit pracovníky do tří kategorií. (51)

#### Kategorie druhá

*„Do druhé kategorie se zařazuje práce vykonávaná po dobu delší než 4 hodiny za směnu*

*a) se zařízeními určenými k nepřetržitému monitorování činností strojů nebo zařízení, nebo kontrole výroby nebo výrobků prostřednictvím obrazovkových terminálů,*

*b) spojená s náročností na rozlišení detailů, kdy je nutno rozlišit části pozorovaného předmětu, aby byl správně identifikován, nebo je nutno rozlišit pozorovaný předmět od pozadí, nebo*

*c) vykonávaná za zvláštních světelných podmínek, kdy pracovní postup vyžaduje zvláštní druh osvětlení z důvodu technického požadavku, nebo jde o práci vykonávanou jen při umělém nebo sdruženém osvětlení, při níž se rozlišují barvy, odstíny nebo detaily.“ (51)*

Kategorie třetí

*„Do třetí kategorie se zařazuje práce vykonávaná po dobu delší než 4 hodiny za směnu,  
a) při níž je osoba zároveň souběžně exponována alespoň dvěma faktorům uvedeným v kategorii druhé,  
b) spojená s technicky neodstranitelným oslňováním, nebo  
c) kterou lze vykonávat jen pomocí zvětšovacího přístroje.“(51)*

Práce se zrakovou zátěží musí být v zájmu omezení jejího nepříznivého vlivu na zdraví zaměstnance přerušována bezpečnostními přestávkami. Ty mají být po dobu 5 – 10 minut po každých dvou hodinách od započetí výkonu práce nebo musí být zajištěno střídání činností nebo zaměstnanců. (30)

### **1.2.3. Fyzická zátěž**

#### *1.2.3.1 Lokální svalová zátěž*

Lokální svalová zátěž je zátěž malých svalových skupin při výkonu práce končetinami. (30)

U IT pracovníků se vyskytuje při práci lokální svalová zátěž, která je vykonávaná malými svalovými skupinami při převaze dynamické složky. Při hodnocení lokální svalové zátěže malých svalových skupin se zjišťují a posuzují vynakládané svalové síly, počty pohybů a pracovní polohy končetin v závislosti na rozsahu statické a dynamické složky práce v charakteristické směně. (30)

Hygienickými limity lokální svalové zátěže se rozumí přípustné hodnoty svalové zátěže s převahou dynamické nebo statické složky, která je vyjádřena v procentech maximální svalové síly ( $F_{max}$ ) přepočtené na osmihodinovou směnu. Přičemž  $F_{max}$  je maximální svalová síla je síla, kterou je schopna vyšetřovaná osoba dosáhnout při

maximálním volným úsilí vynakládaném konkrétními svalovými skupinami v definované pracovní poloze. Procento z maximální svalové síly, udává poměr vynaložené svalové síly k  $F_{max}$ , přičemž  $F_{max}$  odpovídá 100%. Hygienické limity lokální svalové zátěže jsou dále počty pohybů drobných svalů prstů a ruky a průměrné minutové počty pohybů drobných svalů prstů a ruky za osmihodinovou směnu. (30)

Přípustné hodnoty svalové zátěže s dynamickou nebo statickou složkou jsou upraveny v příloze č. 5 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

Počty pohybů a průměrné minutové počty pohybů drobných svalů prstů a ruky při vynakládaných svalových silách 3 %  $F_{max}$  je 110 pohybů za minutu, u 6 %  $F_{max}$  90 pohybů za minutu. (30)

Hygienický limit u práce s převažující dynamickou složkou pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 70 %  $F_{max}$ . (30)

#### *1.2.3.2 Hodnocení lokální svalové zátěže u práce vykonávané malými svalovými skupinami při převaze statické složky*

Hodnocení tohoto faktoru se provádí podle Vyhlášky č. 432/2003 Sb. Pro tento faktor jsou stanoveny 3 kategorie, přičemž tato vyhláška uvádí kritéria pro zařazení práce od druhé kategorie:

„**Kategorie druhá:** je práce vykonávaná malými svalovými skupinami při převaze statické složky, při níž se průměrná celosměnově vynakládaná svalová síla pohybuje v rozmezí od 6 do 10 %  $F_{max}$  a vynakládané svalové síly, které jsou pravidelnou součástí, ani občasně nepřekročí 45 %  $F_{max}$ “

„**Kategorie třetí:** do této kategorie se zařazují práce vykonávané za podmínek, kdy jsou překračovány limity stanovené pro kategorii druhou“

### *1.2.3.3 Opatření k ochraně zdraví při práci vykonávanou malými svalovými skupinami s převahou statické složky*

Jedná se o preventivní opatření, které mají zabránit nebo zmírnit negativní vliv nepříznivých rizikových faktorů v pracovním prostředí. Jsou to opatření technologická, technická, organizační a náhradní. (6)

### **1.2.4 Mikroklimatické podmínky na pracovišti se zobrazovací jednotkou**

*„Mikroklimatické (tepelně – vlhkostní podmínky) jsou určeny teplotou, vlhkostí a rychlostí proudění vzduchu. Mají vliv na subjektivní pocit pohody člověka při práci i na produktivitu práce.“ (14)*

Tepelně vlhkostní klima je systém na sobě částečně závislých fyzikálních vlastností pracovního prostředí, které může člověk do jisté míry ovlivnit. V extrémních případech mohou působit jako zdraví škodlivé faktory (nadměrné přehřívání, či ochlazování organismu). (54)

Mikroklimatické podmínky se dají hodnotit dvěma způsoby – subjektivně a objektivně. K objektivním metodám patří měření těchto parametrů – výsledné teploty kulového teploměru, radiační teploty, povrchové teploty těles, rozdíl teplot v úrovni hlavy a kotníků pracovníka, relativní vlhkost vzduchu a rychlost proudění vzduchu. Subjektivní hodnocení mikroklimatu je zaměřeno na zjišťování subjektivních pocitů zaměstnanců na stav mikroklimatu v pracovním prostředí. Subjektivní hodnocení probíhá např. rozhovorem, dotazníkem zaměřeným na pohodu či nepohodu. (6)

Přípustné hodnoty mikroklimatických podmínek jsou stanoveny v závislosti na tepelné produkci organismu, která je dána charakterem vykonávané práce. Při hodnocení mikroklimatických podmínek lze tepelnou produkci považovat za rovnou energetickému výdeji. (6)

Pokud však tyto hodnoty neznáme, je možno při hodnocení vycházet z příkladových činností uvedených v tabulce v nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. Práce IT pracovníků podle tohoto předpisu je ve třídě práce I (tj. práce vsedě s minimální celosměnovou pohybovou aktivitou (práce s PC). Minimální teplota na pracovišti by měla být 20 °C, optimální teplota 22±2 °C, teplota maximální 28 °C. Mimořádně teplé dny (nejvyšší teplota venkovního vzduchu dosahuje hodnoty vyšší než 30 °C), kdy na pracovišti může stoupnout teplota nad max. hodnotu, jsou výjimkou z ustanovení § 40 NV č. 361/2007 Sb.

Prodění vzduchu je spojeno s požadavkem větrání pracovišť. Na pracovišti musí být k ochraně zdraví zajištěna dostatečná výměna vzduchu přirozeným nebo umělým větráním. Množství vyměňovaného vzduchu se určuje s ohledem na vykonávanou práci a její fyzickou náročnost tak, aby byly splněny vyhovující mikroklimatické podmínky již od počátku směny. (30)

Pro práci zařazenou do třídy práce I se optimální proudění vzduchu pohybuje od 0,1 do 0,2 m.s<sup>-1</sup>. (30)

Vlhkost (Rh) jako faktor je definována v příloze č. 1, tabulka č. 2 Nařízením vlády č. 361/2007 Sb. a je stanovena pro všechny třídy práce 30-70 %.

Teplota na trvalých pracovištích musí být taková, aby byly zajištěny přípustné mikroklimatické podmínky v kalendářním roce podle třídy práce. (26)

*„Nutno podotknout, že zdrojem tepla jsou i samotná zařízení (monitory, elektronika centrálních jednotek, tiskárny apod.). Je tedy nutné počítat s tím, že samotné zobrazovací jednotky a jejich příslušenství zvyšují teplotu prostředí, zejména v jejich bezprostřední blízkosti.“ (26)*

### **1.2.5 Osvětlení.**

K osvětlení pracovišť se užívá denní, umělé a sdružené osvětlení. Osvětlení pracoviště a spojovacích cest musí odpovídat náročnosti vykonávané práce na zrakovou náročnost a ochranu zdraví v souladu s normovanými hodnotami a požadavky. Normovanou hodnotou se rozumí konkrétní hodnota denního, umělého nebo sdruženého osvětlení obsažená v ČSN EN 12464-1 „Osvětlení pracovních prostorů“. Osvětlení nesmí oslňovat a nesmí být tepelnou zátěží pracoviště. (30).

Každé trvalé pracoviště musí být osvětleno denním světlem, výjimkou jsou pracoviště, na nichž je vykonávána trvalá práce, a na kterém nemohou být splněny hodnoty pro denní anebo sdružené osvětlení (jsou to například pracoviště pouze s nočním provozem, pracoviště, které z technologických důvodů musí být umístěny pod úrovní terénu, kde je nutné zajištění ochrany zdraví pracovníků před pronikáním chemické látky, aerosolu nebo prachu z výrobní nebo jiné činnosti, jejichž zdrojem je technologie aj. – specifikaci pracovišť uvádí § 45 NV č. 361/2007 Sb. Pracoviště IT pracovníků musí mít denní osvětlení.

#### **1.2.5.1 Hodnocení osvětlení**

Osvětlení musí zajišťovat optimální světelné podmínky pro práci a zabránit vzniku odlesků v monitoru, či oslnění pracovníků. Je však důležité, aby osvětlení vyhovovalo individuálním požadavkům zaměstnanců. Důležité je umístění monitoru vzhledem k oknům. Nedoporučuje se sezení zády, či čelem k oknu. Odraz oken a světla v monitoru může působit rušivě. (6)

Obrazovka musí svou konstrukcí umožňovat posunutí, natáčení a naklánění podle potřeby uživatele. (2)

Pokud jsou na pracovišti zářivky, je vhodné používat tzv. denní nebo bílé. Musí být vybaveny kryty a rozmístěny tak, aby neoslňovaly. Oslnění může být též způsobeno odrazem světla od stěn. Ty by proto měly mít matné, či polomatné nátěry. (2)

#### *1.2.5.1. Opatření k ochraně zdraví při práci s nevyhovujícím osvětlením pracovišť*

Na pracovišti, kde dochází ke zvýšené tepelné zátěži nebo k oslnění denním světlem, musí být osvětlovací otvory vybaveny clonicími zařízeními umožňující regulaci přímého slunečního záření. U bočního osvětlovacího otvoru na pracovišti umožňujícího pohled ven nesmí jejich výplně tomu bránit.

Umělé a sdružené osvětlení musí splňovat normované parametry, které zaměstnavatel dokládá při stavebním řízení. Pokud osvětlení na pracovišti nesplňuje limity, je to zejména chybou technického charakteru vyplývající ze špatné údržby svítidel (výměna osvětlovacích těles, nečistoty apod.). (5)

#### **1.2.6 Barevné řešení interiéru**

Při vybírání vhodného typu osvětlení je důležité brát ohled na barvu interiéru. Tónem a sytostí barev stěn v místnosti je možné opticky prostor zvětšit (použitím světlé barvy), či zmenšit (použitím barvy tmavé). Při monotónní práci, jako např. přepisování dat, se doporučuje volit teplé barvy (žlutá, oranžová). Pokud jde o práci náročnou na koncentraci pozornosti a soustředění, je vhodné volit uklidňující barvy (např. světle zelenou). (2)

### **1.3 Ergonomie**

*„Slovo ergonomie vychází z řeckého „ergon“ = práce a „nomos“ = zákon, pravidlo. Ergonomie je vědní obor zabývající se komplexně interakcí mezi člověkem a technickými systémy v pracovním prostředí (fyzikálním, chemickým, biologickým, organizačním a sociálním).“*(18)

Využívá analýzy dílčích systémů: člověk – stroj, člověk – pracovní činnost, člověk – pracovní podmínky. (41)

Jedná se o interdisciplinární obor, jehož součástí je fyziologie, antropologie, psychologie, hygiena práce, biomechanika a mnoho dalších. Hlavním úkolem ergonomie je co nejvíce přizpůsobit pracovní podmínky možnostem člověka a tím



chránit jeho zdraví a zvýšit pracovní pohodu a efektivnost práce. Pokud se negativní vlivy pracovního prostředí nedají odstranit úplně, je důležité je alespoň v co největší míře minimalizovat. (18)

Ergonomie se uplatňuje např. při konstrukci strojů, nástrojů, pracovního nábytku, při uspořádání pracovního místa, při hodnocení pracovní zátěže včetně stanovení jejich optimálních limitů (ve smyslu zátěže pohybové, mentální, smyslové), dále při organizaci režimu práce a odpočinku. (28)

### *1.3.1 Ergonomie pracovního místa*

*„Je úzce spjata s pracovním prostředím a potřebami pracovníka, který zde vykonává danou práci. Při hodnocení úpravy a uspořádání pracovního místa je nutné zaměřit se nejen na předměty tvořící vybavení pracoviště (např. nářadí, nábytek, osvětlení atd.), ale především na individuální fyzické a duševní vlastnosti pracovníka.“ (28)*

Pracovní výkon a pohoda při práci jsou ovlivněny:

- Druhem práce (fyzická, psychická, senzorická, či jejich kombinace)
- Pracovní polohou a pohyby
- Zdravotním stavem (fyzickou silou, nemocemi, duševní pohodou – stresem aj.)
- Fyziologickými vlastnostmi (věk, pohlaví, tělesnými rozměry, hmotností atd.)
- Mikroklimatickými podmínkami
- Velikostí a uspořádáním pracovního prostoru
- Vybavením pracoviště (zejména stolu a sedadla)
- Dobou, po kterou je práce vykonávána (28)

*„Důležité pro vytvoření vhodného pracovního místa, je odstranit všechny škodlivé, rušivé a obtěžující vlivy a vytvořit takové pracovní podmínky, aby bylo dosaženo co největšího pracovního pohodlí.“ (52)*

### **1.3.2 Ergonomická analýza**

Ke zjištění ergonomických aspektů působících na zaměstnance v pracovním prostředí se používá ergonomická analýza. Při tomto procesu dochází k identifikaci konkrétních nedostatků na daném pracovišti s cílem odstranit je vhodnými technickými, technologickými, či organizačními opatřeními vzhledem k individuální pracovní zátěži. (13)

Je důležité najít všechny nedostatky, jejichž důsledkem je pocit nespokojenosti, diskomfortu, přetížení pohybového aparátu, zvýšení tělesné námahy, zvýšení svalové únavy, zrakové obtíže, pocit monotonie atd. Tyto skutečnosti se získávají subjektivními a objektivními metodami. Mezi subjektivní metody můžeme zařadit rozhovor, či dotazník se zaměstnancem, objektivní metodou je měření faktoru, či odezvy organismu. (13)

### **1.3.3 Pracovní nábytek**

#### **1.3.3.1 Pracovní židle**

Z ergonomického hlediska je při práci s počítačem bezesporu zásadní volba kvalitní židle. Ta musí být konstruována tak, aby při jejím používání byla hmotnost pracovníka rovnoměrně rozložena a k dosažení a udržení požadované pracovní polohy bylo vynakládáno minimální úsilí. (31)

*„Kvalita sedadla je dána počtem nastavitelných komponentů umožňujících přizpůsobení individuálním antropometrickým rozměrům. Mezi nejdůležitější patří nastavitelnost výšky a hloubky sedadla, sklonu sedací plochy, výšky a sklonu zádové a šíjové opěrky a nastavitelnost loketních opěrek.“* Ovladače nastavitelných prvků musí být lehce dosažitelné a spolehlivé, aby zajistily pohodlnou a nenáročnou změnu polohy. (5)

Konstrukce židle nesmí při sezení bránit volnému pohybu končetin, trupu a hlavy, či dokonce volnému dýchání, cirkulaci krve a nesmí utlačovat tkáň. V oblasti beder by měla být židle zakřivená. (31)

Důležitý je též materiál, ze kterého je židle vyrobena. Nevhodný materiál může být příčinou diskomfortu, či vzniku dermatologických onemocnění. (26)

Sedadlo musí být v každé poloze stabilní. „Výška sedací plochy se obvykle určuje od výšky podkolení rýhy. Při středním typu sezení by výška sedací plochy měla být o 2 - 4 cm nižší, než úroveň podkolenní rýhy.“ (5)

Existují doporučené výšky sedadla s ohledem na výšku uživatele. Např. pro člověka s výškou 155 cm je doporučená výška sedáku pracovního sedadla 41 cm, pro člověka se 170 cm je to 46 cm a pro člověka s výškou 185 cm je doporučená výška sedadla 52 cm. (13)

Hloubka sedadla by měla být tak velká, aby při plném opření zad byla mezi přední hranou sedadla a podkolenní jamkou mezera okolo 5 cm. Přední hrana židle by měla být zaoblena. Sklon sedací plochy by měl být v úhlu 3-5° směrem dozadu. (5)

Židle by měla mít loketní opěrky (područky). Ty napomáhají ke snížení statické zátěže ramenních pletenců, krční páteře, ramenních svalů i výchyly zápěstí. Pokud je nelze využít při pracovní činnosti, jsou vhodné k sezení odpočinkovému. Jejich doporučená výška je 3 cm nad výškou lokte vsedě. (5)

Pokud nelze výšku sedadla tak, aby si mohl pracovník položit chodidla na podlahu, je nutné nainstalovat podnožní opěrku. Ta by měla být mobilní, aby ji bylo možné umístit libovolně na podlahu, přičemž by se neměla samovolně posunovat. Povrch opěrky by měl být neklouzavý a měla by mít nastavitelný sklon. (48)

#### *1.3.3.1.1 Správné sezení*

Správná (referenční) poloha sezení u počítače je definována tzv. pravidlem pravých úhlů. Nohy by měly být v kolenou ohnuty do pravého úhlu a chodidla položena na podlaze. Vzpřímené držení těla vytváří pravý úhel mezi trupem a stehenní kostí. Pravý úhel by mělo svírat též předloktí s paží. Ramena by měla být volně, ne příliš svěšená, ani příliš zvednuta. Lokty musí být nad rovinou klávesnice, jejíž sklon by měl být co nejmenší. (31)

Je důležité, aby při sezení měl uživatel nohy opřené o zem. Pokud by visely volně, vznikal by tlak na stehna, čímž by docházelo k městnání krve v dolních

končetinách. Při sezení je též důležité měnit polohu těla, aby bylo sezení tzv. dynamické. (20)

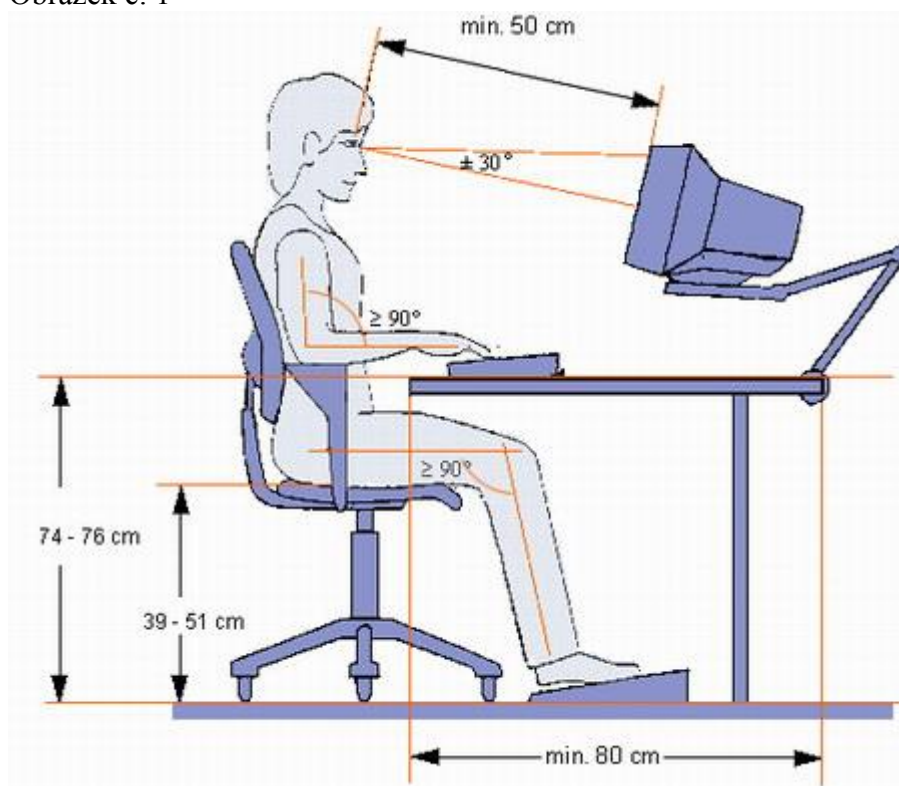
#### *1.3.3.3.2 Vzdálenost očí od monitoru*

Vzdálenost očí od obrazovky je individuální hodnota, která je závislá na několika faktorech. Doporučená minimální vzdálenost očí od obrazovky je 50 cm. Tato hodnota by měla být uživateli chápána jako orientační. Záleží totiž na velikosti monitoru, kvalitě rozlišení, jasů a kontrastu nebo na jeho umístění. Světelné pozadí obrazovky by mělo co nejvíce připomínat papír, nemělo by tedy být příliš tmavé, ani jasné. (47)

Základní obecné požadavky na práci se zobrazovací jednotkou jsou uvedeny v nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. (30)

Následující obrázek znázorňuje ergonomicky správné sezení u PC.

Obrázek č. 1



Zdroj: [www. Cvičíme. cz](http://www.cvicime.cz), In: [http://www.cvicime.cz/cviceni-praha/anatomie/rovne/sed\\_praxe.html](http://www.cvicime.cz/cviceni-praha/anatomie/rovne/sed_praxe.html)

### 1.3.3.2 Pracovní stůl

Obecně platí požadavek, že pracovní plocha stolu musí být dostatečně velká, aby umožnila uživateli bezpečné uložení monitoru počítače, klávesnice, telefonu, dokumentů a jiných pracovních pomůcek. (12)

„Doporučené rozměry pro pracovní desku dle požadavků ČSN jsou: šířka 1600 mm a hloubka 800 mm, minimální rozměry jsou: šířka 1200 mm a hloubka 750 mm. Výška pracovní plochy má být v rozmezí 720 mm  $\pm$ 15 mm, v případě stolů s nastavitelnou výškou od 680 mm do 760 mm.“ Pokud je výška počítačového stolu příliš nízká, uživatel se nepřírozně hrbí a dochází k přetěžování zádových svalů, u

vysokého stolu dochází při psaní na klávesnici ke zvýšenému tlaku zápěstí na hranu stolu a utlačování karpálního tunelu. (48)

Umístění pracovního stolu by mělo být voleno tak, aby veškerá okna byla situována směrem z boku a zabránilo se tak negativním odleskům od monitoru, oslnění pracovníka, nebo zvýšené zátěži zraku. Monitor by měl být na stole v takové výšce, aby jeho horní hrana byla ve výšce očí. (9)

#### ***1.3.4 Klávesnice***

V dnešní době existuje několik tvarů klávesnic. Nejznámějším typem je klasická rovná klávesnice, jejíž konstrukce a rozvržení kláves vychází z mechanických psacích strojů. Ačkoli je tento druh klávesnice mezi uživateli nejvíce rozšířený, není z ergonomického hlediska nejvhodnější. Nutí totiž uživatele dlouhodobě zaujímat fyziologicky nevhodné polohy zápěstního kloubu. Tím dochází k přetěžování šlach a nervů zápěstí. Rovná klávesnice se vyskytuje také u notebooků, které jsou dnes hojně využívány nejen na pracovištích, ale i ve volném čase. (29)

Pro uživatele je ergonomicky výhodnější lomená klávesnice. Jednotlivé klávesy jsou symetricky rozděleny na dvě části s ohledem na eliminaci zaujímání nevhodného úhlu zápěstního kloubu. Lomená klávesnice sice umožňuje zaujímat vhodnější polohu zápěstí, avšak při psaní je uživatel nucen odtahovat lokty od těla, v důsledku úhlu zápěstí. (29)

Dalším typem klávesnice je zaoblená. Ta není rozdělena na dvě části, jako lomená, ale je pouze ohnuta do oblouku. Je uživateli více používána, než lomená i z toho důvodu, že disponuje stejným rozložením kláves, jako klasická rovná klávesnice. (29)

Méně používaným typem klávesnic jsou vertikálně uspořádané. Ty mají tvar vlny s vrcholem mírně posunutým doleva od středu klávesnice. (29)

Počítače jsou pro dlouhodobé používání mnohem příznivější pro uživatele, než notebooky. Ty nejsou z ergonomického hlediska navrženy pro dlouhodobé používání.

Mají totiž příliš blízko u sebe displej a klávesnici, proto není možné oboje současně umístit do ergonomicky správných poloh. (29)

## **1.4 Životní styl**

U sedavého zaměstnání je důležité dodržovat zdravý životní styl. Stres společně s nedostatkem pohybu, spánku a nesprávnou výživou může být zdrojem širokého spektra chorob jako např. obezita, osteoporóza, či kardiovaskulární choroby. Návyky zdravého životního stylu je nutné formovat již od dětství. (45)

### **1.4.1 Spánek**

*„Kvalitní a dostatečně dlouhý spánek je základem dobré kondice i duševní pohody, stejně tak i pracovní výkonnosti.“* Potřebná doba spánku je individuální, většinou se však pohybuje mezi 7 – 9 hodinami. Vzhledem k biorytmu člověka záleží též na časování spánku, tj. kdy se ke spaní uložíme. Např. osmihodinový spánek od devíti hodin večer má jinou kvalitu, než stejně dlouhý spánek trvající od tří hodin ráno. Vhodné je dodržovat přibližně stejnou délku spánku i hodinu ukládání k němu. Na kvalitu spánku má též vliv mikroklima místnosti, okolní hluk, či nedostatečná tma. (53)

Při práci v noci jsou narušeny přirozené biorytmy fyziologických funkcí. Jedná se zejména o cirkadiánní rytmus, tj. periodický cyklus fyziologických procesů v organismu. Udává se, že trvá 24 hodin, avšak může kolísat mezi 20 – 28 hodinami (lat. circa = přibližně, dies = den). (19)

Regulátorem cirkadiánních rytmů je melatonin. Z chemického hlediska se jedná o látku 5-methoxy-N-acetyltryptamin, z biologického hlediska je to hormon produkováný pinealocyty v šišince mozku. Jeho hladina je závislá na střídání světla a tmy. Největší produkce melatoninu probíhá za tmy, maxima dosahuje mezi druhou a čtvrtou hodinou v noci. Ve dne je tvorba melatoninu zablokována. Pokud dojde k poruše tvorby melatoninu, mohou vznikat spánkové poruchy. (37)

Melatonin je též velmi důležitý antioxidant a neutralizuje hydroxylové radikály. Práce v noci může vést k poruchám spánku, či změně jeho kvality (v důsledku zkrácení REM fáze). To je nebezpečné zejména z hlediska chronické únavy. (6)

## **1.5 Kompenzace sedavého zaměstnání a práce s počítačem**

Životní styl je v současné době už od dětství spíše sedavý, ubývá přirozeného pohybu. (3)

Pokud je nedostatek pohybu kompenzován sportem, je vhodné sportovat pravidelně, ne nárazově. Také je důležité nepreferovat pouze jeden druh sportu, protože pak se podporuje vývoj pouze některých svalových skupin. Paradoxní je, že se zdravotní obtíže způsobené sedavým zaměstnáním objevují u lidí se sportovní minulostí. Je to způsobeno tím, že skokově omezí pohyb, na který bylo tělo zvyklé. (40)

Sport a pohyb by měl sloužit zejména, jako preventivní prvek. Pokud se již zdravotní obtíže spojené s pohybovým aparátem v důsledku nedostatečného pohybu projeví, je důležité zahájit cvičení a pohyb proto, aby nedocházelo k jejich zhoršování. (2)

### ***1.5.1 Cvičení:***

U všech níže uvedených cviků pravidelně uvolněně dýchejte.

#### ***1.5.1.1 Cviky na prevenci vzniku křečových žil:***

1. Zaujměte polohu vleže na zádech, dolní končetiny natažené zvedneme (mohou být opřené o zeď). Tím napomůžete návratu krve z dolních končetin. Tok krve můžete podpořit střídavým propínáním špiček nohou, tím se aktivují lýtkové svaly a fungují jako „svalová pumpa“.
2. Sedněte si na židli, opřete se zády o opěradlo a přednožte jednu dolní končetinu, několikrát přitáhněte a propněte špičku, popřípadě zakružte v kotníku. Totéž pravou nohou.
3. Sedněte si na židli, ruce položte volně na stehna, a střídavě stavte nohy na špičky a paty. Cvičení provádějte každou nohou zvlášť, poté oběma najednou. (53)



Kromě cvičení je na prevenci křečových žil vhodná rychlá chůze, běh, či střídavé sprchování dolních končetin teplou a studenou vodou. Přičemž začínat by se vždy mělo teplou a skončit studenou. (53)

#### *1.5.1.2 Procvičování zkrácených svalů na nohou*

Rozkročte nohy a opřete se oběma rukama o pravé stehno. Při výdechu přeneste váhu na pravou nohu, dokud neucítíte tah. Špičky obou dolních končetin pořád směřují vpřed. V této poloze vydržíme v protažení 10 – 20 vteřin. Totéž opakujte s druhou končetinou. (53)

#### *1.5.1.3 Cvičení při bolestech v kříži*

Sedněte si na židli, pokrčte pravou nohu a s výdechem pomalu přitáhněte rukama koleno k hrudníku. Krátce vydržte a uvolněte. Totéž opakujte s levou nohou. (53)

Sedněte si na židli, horní končetiny jsou volně podél těla, stáhněte hýždě a s výdechem se kulatě (obratel po obratli) pomalu předkloňte, neodklopujte hýždě od židle. V krajní poloze vydržte 10 vteřin. S nádechem se vracejte nahoru. (53)

#### *1.5.1.4 Cviky při bolestech hrudníku*

Postavte se a upaženou horní končetinu pokrčte v lokti, předloktím se opřete o dveřní rám. Levou dolní končetinou si nakročte, stáhněte hýždě a podsad'te pánev. Pravá dolní končetina zůstává natažená a celá plocha chodidla leží na podlaze. S vdechem zatlačte do dveřního rámu, s výdechem uvolněte tlak horní končetiny a přeneste váhu na levou nohu. Totéž proved'te na druhou stranu. (53)

#### *1.5.1.5 Cviky k protažení krční páteře*

1. Sedněte si na židli, horní končetiny nechte podél těla. Hluboce se nadechněte a s výdechem předkloňte hlavu tak, že se dotknete bradou hrudníku. V krajní poloze chvílku vydržte, nezadržujte dech. Několikrát zopakujte. (53)
2. Hluboce se nadechněte a s výdechem uklánějte hlavu tak, jako byste si chtěli položit ucho na rameno. Pohybuje se pouze hlava, trup a končetiny jsou v základním postavení. V krajní poloze chvíli setrvejte, nekmítejte, nezadržujte dech. S dalším vdechem hlavu narovnejte zpět. (53)

#### *1.5.1.6 Procvičování zápěstí*

1. Pro zrychlení průtoku krve rychlými pohyby ohýbejte prsty v pěst a následně propínejte. (53)
2. Mobilizace zápěstí – povytahujte, promasírujte a vytřepávejte ruce v oblasti zápěstí. Díky mobilizaci zápěstí dochází k vytahování příčného vazů, který ohraničuje karpální tunel. (53)
3. Tlačte přiměřenou silou plochou dlaně na vodorovný povrch, např. desku stolu. Tím dojde k chvilkovému vzestupu tlaku v oblasti karpálního tunelu. Po skončení cvičení však tlak poklesne, což je důležité v prevenci zánětu karpálního tunelu. (53)

#### *1.5.1.7 Uvolnění při bolesti a pálení očí*

Důležité je časté mrkání, to přirozeně chrání oči a předchází jejich vysoušení. Oči si též odpočinou tak, že zaměříme pohled na vzdálený bod. (53)

Prevencí bolesti a pálení očí je dodržování přestávek. V dnešní době již existují počítačové programy, díky kterým lze nastavit přestávky při práci u počítače. Uživatel si nastaví časový rozestup a dobu trvání přestávek. Avšak je na uživateli, zda tyto

přestávky bude dodržovat. Program sice po dobu pauz jistým způsobem blokuje možnost práce na počítači, pauzy si však uživatel může odložit, či zcela zrušit. Program je schopen vést statistiku denního používání PC, včetně dodržování pauz. (53)

#### *1.5.1.8 Cviky na uvolnění svalů v okolí očí*

1. Pohyby očima nahoru a dolů, pohyby do stran, kroužení očima – pohyby musí být pomalé a pravidelné.
2. Oči lze vypláchnout studenou vodou pro zklidnění pálení, či při bolesti očí
3. Masáž očních svalů – klouby ukazováčků přiložíme těsně pod koutky očí u kořene nosu. Kloubem přejíždíme mírným tlakem pod očima směrem ke spánkům a odtud přes zavřená víčka zpět ke kořeni nosu. (53)

## **2. CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

### **2.1. Cíl práce**

Zhodnotit pracovní prostředí a subjektivní, popřípadě objektivní zdravotní obtíže spojené s pracovní a volnočasovou expozicí práce na počítači u souboru pracovníků vybrané firmy.

### **2.2. Výzkumné otázky**

1. Odpovídají rozměrové parametry pracoviště legislativním požadavkům?
2. Jaké subjektivní a objektivní zdravotní obtíže se mohou objevit při práci na PC?
3. Jaké subjektivní a objektivní obtíže udávají pracovníci nejčastěji?
4. Jaká činí zaměstnavatel a zaměstnanci opatření minimalizující zdravotní obtíže spojené s prací na PC?

## **3. METODIKA**

### **3.1 Metodika výzkumu**

Výzkum byl proveden formou kvalitativní metody. Tuto metodiku jsem zvolila z důvodu malého souboru respondentů.

Ve své práci jsem zkoumala vliv práce se zobrazovací jednotkou (PC) na zdraví pracovníků ve firmě zabývající se mediální činností.

Data byla získána provedením měření prostorových parametrů a mikroklimatických podmínek ve dvou pracovištích (kancelářích). V jedné z kanceláří bylo provedeno měření intenzity osvětlení. Získaná data byla sekundárně analyzována. Naměřené hodnoty byly porovnávány s legislativně platnými limity, či doporučenými požadavky (viz checklisty – příloha č. 5).

Pracovní prostředí bylo hodnoceno nejen z objektivního hlediska (na základě naměřených hodnot), ale též z hlediska subjektivního vnímání zaměstnanců. Subjektivní hodnocení bylo zjišťováno pomocí polostrukturovaného rozhovoru s jednotlivými pracovníky. Rozhovor byl veden s každým pracovníkem zvlášť. Pro účely rozhovoru bylo předem stanoveno 15 otázek, které byly rozšiřovány dalšími doplňujícími podotázkami.

Dále byly prostřednictvím rozhovoru zjišťovány zdravotní potíže, které pracovníci pociťují v souvislosti s prací se zobrazovací jednotkou a opatření k ochraně zdraví při práci, která provádí zaměstnavatel.

### **3.2 Metodika měření**

#### **Měření rozměrových parametrů pracovišť**

Měření rozměrových parametrů pracovišť bylo zaměřeno na velikost pracoviště, velikost podlahové plochy připadající na jednoho pracovníka, světlou výšku pracoviště a vzduchovou kostku připadající na jednoho pracovníka.

Dále bylo prováděno měření pracovního místa, kdy byly měřeny rozměry pracovního stolu, pracovní židle a vzdálenost očí od zobrazovací jednotky.

### **Měření mikroklimatických podmínek**

Na pracovištích bylo provedeno měření teploty vzduchu a relativní vlhkosti. K měření teploty i vlhkosti bylo využito digitálního teploměru s vlhkoměrem.

### **Měření osvětlení**

Osvětlení bylo z organizačních důvodů měřeno pouze na dvou pracovních místech na pracovišti č. 1. Účelem měření umělého osvětlení bylo zjistit, zda naměřené hodnoty odpovídají stanoveným normovým požadavkům ČSN EN 12464-1. Bylo měřeno celkové stropní osvětlení.

#### **K měření byly použity tyto přístroje:**

- digitální luxmetr Minolta T-10 (osvětlenost) s nejistotou měření  $\pm 2,1 \%$
- digitální multimetr MY – 64 (napětí)
- laserový dálkoměr DISTO classic (vzdálenost)
- Testo 445 s vysoce přesnou referenční vlhkostní/teplotní sondou (Typ: 06369741)

Osvětlení bylo měřeno při vyloučení denního světla, tj. ve večerních hodinách. Nejprve byly zjištěny rozměry pracoviště (světlá výška, délka a šířka místnosti), dále umístění a počet oken, typ, zdroj a technický stav svítidel. Rozhovorem byla zjištěna frekvence údržby a výměny světel, poslední malování místnosti a doba provozu osvětlovací soustavy. Před měřením osvětlení byla zjištěna teplota a vlhkost vzduchu v kanceláři, napětí v zásuvkách a odraznost povrchů.

Výsledky byly přepočteny a vyhodnoceny dle ověřovacího listu č. 8018-OL-R0048-13 Minolta T-10.

Měření bylo provedeno na dvou pracovních místech v místě zrakového úkolu, tj. na pracovním místě a jeho bezprostředním okolí. Výška srovnávací roviny odpovídala výšce stolu – 73 cm. Měření bylo provedeno při přirozeném stínění pracovní plochy.

Na pracovním místě bylo měřeno osvětlení ve třech bodech v místě zrakového úkolu a pěti bodech v bezprostředním okolí zrakového úkolu. Za místo zrakového úkolu byla považována přední část stolu na úrovni umístění pracovníkovi klávesnice. Bezprostřední okolí zrakového úkolu bylo měřeno ve všech čtyřech rozích pracovní desky a dále zhruba v polovině délky horní hrany pracovního stolu. Naměřené hodnoty byly zaznamenány.

Z měření byl vypracován protokol, v němž byly naměřené hodnoty přepočítány dle ověřovacího listu měřicího přístroje. (viz příloha č. 4)

### 3.3 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor byl tvořen pracovníky z oddělení vývoje a oddělení agenturního prodeje ve firmě zabývající se mediální činností.

Celkem bylo do výzkumu zahrnuto 15 pracovníků, kteří pracují ve dvou oddělených kancelářích. Na oddělení vývoje pracuje 5 pracovníků, na oddělení agenturního prodeje 10 pracovníků.

Pro účely rozhovoru byli respondenti z kanceláře č. 1 označeni R1 – R5

<b>Respondent</b>	<b>Věk</b>	<b>Doba výkonu práce v oblasti kancelářské činnosti</b>
R1 – muž	37	10 let
R2 – muž	28	8 let
R3 – muž	23	13 měsíců
R4 – muž	23	1,5 roku
R5 – muž	26	3,5 roku

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Respondenti z kanceláře č. 2 byli označeni R1 – R10

<b>Respondent</b>	<b>Věk</b>	<b>Doba výkonu práce v oblasti kancelářské činnosti</b>
R1 – žena	28	6 let
R2 – muž	35	8 let
R3 – muž	26	1 rok
R4 – žena	34	9 let
R5 – žena	37	12 let
R6 – muž	28	10 let
R7 – muž	29	4 roky
R8 – muž	36	10 let
R9 – muž	43	15 let
R10 – žena	29	19 měsíců

*Zdroj: Vlastní výzkum*



## 4. VÝSLEDKY

### Kancelář č. 1 – oddělení vývoje

Velikost kanceláře je 48 m<sup>2</sup>. V kanceláři č. 1 pracuje 5 IT pracovníků. Kancelář je vytápěna pomocí ústředního topení.

Pracovní doba je 8,5 hodiny. Z toho 0,5 hodiny připadá na přestávku na oběd. Pracovní místo každého z pracovníků tvoří kancelářský stůl, dva monitory s počítačem a pracovní židle. Velikost kanceláře je 48 m<sup>2</sup>.

### Rozměrové parametry pracoviště

Při měření prostorových parametrů byla měřena světlá výška pracoviště a velikost volné podlahové plochy.

Tabulka č. 1: Naměřené hodnoty prostorových parametrů

	Požadavky vyplývající z NV č. 361/2007 Sb. ve znění pozd. předpisů	Naměřené parametry
<b>Světlá výška pracoviště:</b>	2,6 m (při ploše do 50 m <sup>2</sup> )	2,7 m
<b>Vzduchová kostka:</b> (na 1 pracovníka při práci vsedě)	12 m <sup>3</sup>	26 m <sup>3</sup>
<b>Volná podlahová plocha</b> (na 1 pracovníka)	2 m <sup>2</sup> při denním osvětlení	2,2 m <sup>2</sup>

*Zdroj: Vlastní výzkum*

### **Zhodnocení rozměrových parametrů pracoviště**

Všichni pracovníci označili velikost pracoviště jako vyhovující. Jeden z pracovníků (**R3**) však nebyl spokojen s uspořádáním pracovních míst.

**R3 uvedl:** „Kancelář je dostatečně velká, ale ocenil bych, kdyby jednotlivé stoly byly rozmístěné v kanceláři jinak. Myslím, že větší rozestupy mezi stoly by zajistily větší klid při práci.“

### **Osvětlení pracoviště**

Na pracovišti je sdružené osvětlení, tzn. kombinace umělého a přirozeného osvětlení. Přirozené osvětlení je zajištěno formou denního světla, které do kanceláře proniká okny. V kanceláři jsou 2 čelní okna, která jsou orientována na severovýchod a jsou opatřena žaluziemi.

Umělé osvětlení je zajištěno formou zářivkových těles s mřížkou. Tato tělesa o rozměru 62 x 60 cm mají uvnitř 4 zářivky. V kanceláři je jich celkem 6. Znečištění zářivek bylo průměrné.

V zářivkových tělesech byly 2 typy zářivek (NARVA a OSRAM), z celkového počtu 24 zářivek bylo 6 nefunkčních.

**Tabulka č. 2:** *Typ zářivek na pracovišti*

Zářivka NARVA 18W/010	
Počet kusů	Nezjištěno
Index podání barev	R a >80
Světelný tok $\Phi$	950 lm
Teplota chromatičnosti	6 500 K

**Tabulka č. 3:** Typ zářivek na pracovišti

Zářivka OSRAM 18W/840	
Počet kusů	Nezjištěno
Index podání barev	R a >80
Světelný tok $\Phi$	1350 lm
Teplota chromatičnosti	4000 K

Celková nejistota měření osvětlenosti E:  $U_k=2 = 10$

Hladina spolehlivosti měření: 95%

Naměřené napětí v zásuvkách:  $U = 232 \text{ V}$

### Výsledky měření:

**Tabulka č. 4:** Rozsah odrazu hlavních povrchů místnosti:

Plocha v místnosti	Barva	Stav	Osvětlenost (Lx)		Výsledný činitel odrazu
			odražená	dopadající	
<i><b>Stěny</b></i> (omítka)	Bílá	Čistý	117	177	0,66
<i><b>Strop</b></i> (omítka)	Bílá	Čistý	117	177	0,66
<i><b>Podlaha</b></i> (PVC)	Šedomodrá	Čistý	125	330	0,38
<i><b>Místo zřakového úkolu č.1</b></i> (dřevo)	Dřevo – světle hnědá	Čistý	73	409	0,18
<i><b>Místo zřakového úkolu č.2</b></i> (dřevo)	Dřevo – světle hnědá	Čistý	92	467	0,20

Zdroj: Zpráva z měření umělého osvětlení

**Tabulka č. 5:** Naměřené hodnoty osvětlení na pracovním místě č. 1

Označení kontrol. bodu	Vyška srovnávací roviny		Osvětlenost E (Lx)				Rovnoměrnost $U_0$	Poznámka
			Měřen á	korigovaná	Minimální	Průměrná		
<b>Pracovní místo č. 1</b>								
<b>1</b>	<b>0,7 3</b>	<b>Místo zrakového úvalu</b>	442	443	<b>411</b>	<b>422</b>	<b>0,97</b>	Bez místních o přisvíce ní
<b>2</b>			411	411				
<b>3</b>			413	413				
<b>1</b>	<b>0,7 3</b>	<b>Bezprostředn í okolí zrakového úvalu</b>	464	465	<b>465</b>	<b>526</b>	<b>0,88</b>	Bez místních o přisvíce ní
<b>2</b>			587	588				
<b>3</b>			601	602				
<b>4</b>			477	478				
<b>5</b>			498	499				

*Zdroj: Protokol z měření umělého osvětlení*

**Tabulka č. 6:** Naměřené hodnoty osvětlení na pracovním místě č. 2

Označení kontrol. bodu	Výška srovnávací roviny		Osvětlenost E (Lx)				Rovnoměrnost t U <sub>0</sub>	Poznámka
			měřená	korigovaná	Minimální	Průměrná		
<b>Pracovní místo č. 2</b>								
<b>1</b>	<b>0,73</b>	<b>Místo zrakového úhlu</b>	443	444	<b>444</b>	<b>461</b>	<b>0,96</b>	----
<b>2</b>			447	448				
<b>3</b>			490	491				
<b>1</b>	<b>0,73</b>	<b>Bezprostřed ní okolí zrakového úhlu</b>	446	447	<b>447</b>	<b>513</b>	<b>0,87</b>	----
<b>2</b>			537	538				
<b>3</b>			523	524				
<b>4</b>			533	534				
<b>5</b>			520	521				

*Zdroj: Protokol z měření umělého osvětlení*

## SOUHRNNÉ VÝSLEDKY MĚŘENÍ OSVĚTLENÍ:

$\bar{E}_m$  Průměrná a konečná (udržovaná) osvětlenost v místě zrakového úkolu a bezprostředním okolí. Nevyhovující je označeno **xxx** lx.

**Tabulka č. 7:** Udržované průměrné osvětlenosti v místě zrakového výkonu

Místo měření	Průměrná osvětlenost místa zrakového úkolu $\bar{E}$ [lx]	Konečná (udržovaná) osvětlenost $\bar{E}_m$ [lx]	Průměrná osvětlenost bezprostředního okolí místa zrakového úkolu $\bar{E}$ [lx]	Konečná (udržovaná) osvětlenost $\bar{E}_m$ [lx]
Pracovní místo č. 1	<b>422</b>	<b>380</b>	526	474
Pracovní místo č. 2	<b>461</b>	<b>415</b>	513	461

Zdroj: Protokol z měření osvětlení

**Tabulka č. 8:** Rovnoměrnost osvětlení místa zrakového úkolu

Místo měření	Výška srovnávací roviny [ m ]	Rovnoměrnost osvětlení místa zrakového úkolu $U_o$	Rovnoměrnost osvětlení bezprostředního okolí místa zrakového úkolu* $U_o$
Pracovní místo č. 1	0,73	0,97	0,88
Pracovní místo č. 2		0,96	0,87

Zdroj: Protokol z měření osvětlení

### Zhodnocení osvětlení kanceláře

Výsledky měření intenzity umělého osvětlení v kanceláři č. 1 nejsou v souladu s ČSN EN 12464-1. Osvětlení kanceláře, dle názoru IT pracovníků kanceláře, je vyhovující. Umělý zdroj osvětlení využívají však sporadicky. Denní osvětlení (okny) nebylo měřeno. Pracovníci je považují za dostatečné. Monitory jsou orientovány tak, aby nedocházelo k oslňování denním světlem.

Osvětlení kanceláře vyhovuje všem pracovníkům. Umělý zdroj osvětlení využívají však sporadicky. Denní světlo, které proniká do kanceláře okny považují za dostatečné.

**R2 uvedl:** „V kanceláři prakticky nesvítíme. Světlo ze zářivek se totiž odráží v monitorech a tím se zhoršuje viditelnost textu.“

**R5 uvedl:** „Díky tomu, že máme v kanceláři dost oken, svítíme opravdu minimálně, protože to není potřeba. Když je rozsvíceno, tak mě začnou pálit při práci oči mnohem dříve, než když nesvítíme.“

## **Mikroklimatické podmínky na pracovišti**

### **Měření mikroklimatických podmínek na pracovišti**

Na pracovišti bylo prováděno měření teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu. Toto měření bylo prováděno digitálním teploměrem s vlhkoměrem značky TFA. Tento přístroj umožňuje měřit vlhkost v rozmezí 0 – 99 % relativní vlhkosti s přesností 1,5 % a teplotu od -40 do +70 °C s přesností 1 °C.

Měření bylo prováděno po dobu jednoho měsíce a teplota i vlhkost byla zaznamenávána jedenkrát denně, přibližně ve stejný čas. Bylo provedeno celkem 20 měření. Přístroj byl umístěn po celou dobu na stejném místě.

Teplota i vlhkost na pracovišti byla ovlivněna klimatizační jednotkou, která byla v provozu i v průběhu jednotlivých měření. V době mého výzkumu pracovníci klimatizační jednotku využívali.

### **Větrání, vytápění**

Větrání je zajištěno přirozenou cestou okny. Oken je v kanceláři č. 1 celkem 8. Čtyři větší okna lze otevírat zcela, zbylá čtyři lze otevřít pouze na ventilaci či mikro ventilaci.

Pracoviště je vytápěno pomocí ústředního vytápění. Topným médiem je plyn. Teplotu si pracovníci mohou regulovat dle svých požadavků regulací na topidle.

Měření teploty na pracovišti bylo prováděno mimo topnou sezónu a bylo závislé na venkovní teplotě. Možnost jeho regulace byla možná pouze použitím klimatizace – regulace vysoké teploty v období tzv. letních dní. V době mého výzkumu pracovníci využívali/nevyužívali instalovanou klimatizaci.



**Tabulka č. 9:** Naměřené hodnoty teploty

Den	2.6.	3.6.	4.6.	5.6.	6.6.	9.6.	10.6.	11.6.	12.6.	13.6.
° C	21	22,1	21,3	24	24,5	23,2	23,1	22,8	21,6	21

Zdroj: Vlastní výzkum

Den	16.6.	17.6.	18.6.	19.6.	20.6.	23.6.	24.6.	25.6.	26.6.	27.6.
° C	23,7	22,1	20,9	22	21,2	23,1	21,7	21,9	22	23,1

Zdroj: Vlastní výzkum

*Graf č. 1: Naměřené hodnoty teploty v kanceláři č. 1*



Zdroj: Vlastní výzkum

Na grafu je znázorněn vývoj teploty na pracovišti v průběhu jednoho měsíce. Nejvyšší naměřenou hodnotou na pracovišti bylo 24,5 °C, nejnižší naměřenou hodnotou bylo 20,9 °C. Průměrná teplota na pracovišti byla 22,3 °C.

## Relativní vlhkost vzduchu

Měření bylo prováděno po dobu jednoho měsíce a teplota byla zaznamenávána jedenkrát denně, vždy ve stejný čas (13:00). Bylo provedeno celkem 20 měření.

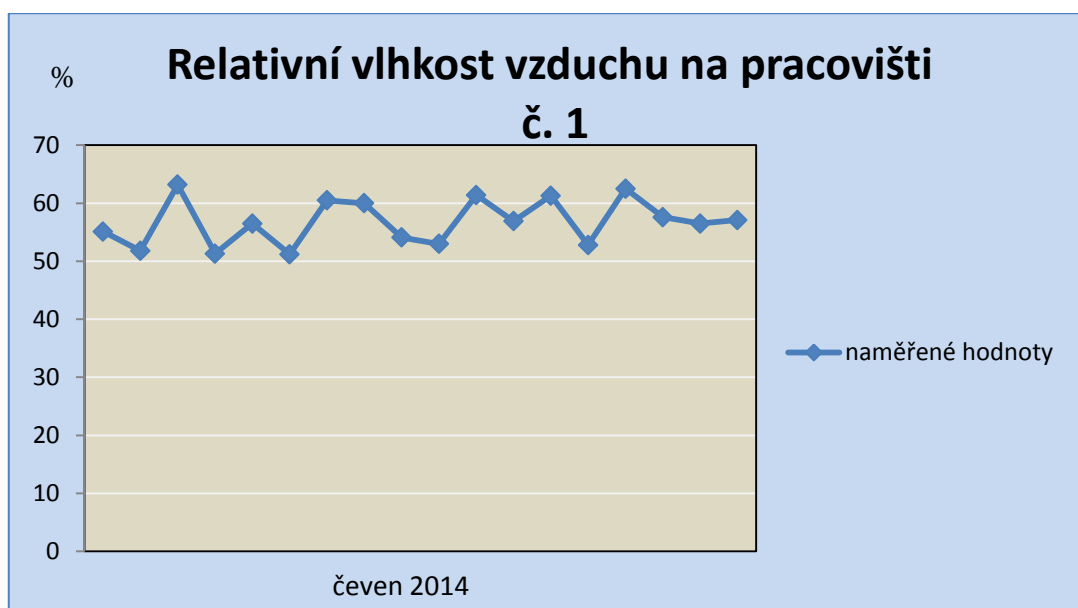
Tabulka č. 10: Naměřené hodnoty relativní vlhkosti

Den	2.6.	3.6.	4.6.	5.6.	6.6.	9.6.	10.6.	11.6.	12.6.	13.6.
%	55,1	51,8	63,2	51,3	56,5	51,2	60,5	60	54,1	53

Den	16.6.	17.6.	18.6.	19.6.	20.6.	23.6.	24.6.	25.6.	26.6.	27.6.
%	61,4	56,9	61,3	52,8	56,9	58,2	62,5	57,6	56,5	57,1

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 2: Naměřené hodnoty relativní vlhkosti v kanceláři č.1



Zdroj: Vlastní výzkum

Na grafu je znázorněn trend relativní vlhkosti v kanceláři č. 1. Nejvyšší naměřenou hodnotou bylo 63,2 % relativní vlhkosti, nejnižší naměřenou hodnotou bylo 51,2 %. Průměrná relativní vlhkost na pracovišti byla 56,8 % relativní vlhkosti.

### Zhodnocení mikroklimatických podmínek na pracovišti

K subjektivnímu hodnocení tepelné pohody byla použita „Stupnice tepelných pocitů“, kterou bylo zjišťováno subjektivní vnímání mikroklimatu na pracovišti. Pracovníci na ni měli označit tepelný pocit, který vnímají při práci. Subjektivní hodnocení tepelných pocitů si pracovníci zaznamenávali jednou denně po dobu 20 dnů ve stejném období, ve kterém na pracovišti probíhalo objektivní měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu. K subjektivnímu hodnocení využívali pracovníci stupnici tepelných pocitů dle ČSN EN ISO 7730.

Stupnice tepelných pocitů

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Horko	Teplo	mírně teplo	Neutrálně	mírně chladno	Chladno	Zima

Tabulka č. 11: Výsledky subjektivního hodnocení mikroklimatu

Respondent	Hodnocení na stupnici tepelných pocitů
R1	10krát uvedl +1 (mírně teplo) 10 krát uvedl 0 (neutrálně)
R2	18krát uvedl 0 (neutrálně) 2krát uvedl -1 (mírně chladno)
R3	20krát uvedl 0 (neutrálně)
R4	2 krát uvedl -1 (mírně chladno) 10 krát uvedl 0 (neutrálně) 8 krát uvedl +1 (mírně teplo)
R5	20 krát uvedl 0 (neutrálně)

Zdroj: Vlastní výzkum

Mikroklima na pracovišti označili všichni pracovníci (R1 – R5) za vyhovující a příjemné.

*R3 uvedl: „Mikroklimatické podmínky na pracovišti jsou příjemné. Teplotu si můžeme regulovat dle svých požadavků (v létě pomocí klimatizace, v zimě vytápěním).“*

### **Rozměrové parametry pracovního místa**

Při hodnocení pracovního místa jsem se zaměřila na proměření a zjištění parametrů pracovního stolu, pracovní židle, počítačového monitoru, klávesnice a myši.

#### **Pracovní stůl**

Na pracovišti je pět pracovních stolů, které jsou srazeny k sobě a situovány doprostřed místnosti. Plocha pracovního stolu umožňuje bezpečné uložení obou monitorů i klávesnice. Šířka pracovního stolu je 155 cm, hloubka stolu je 80 cm a výška 76 cm. Deska stolu nemá tvar pravidelného obdélníku, na jedné straně je rozšířena a přední hrana stolu je na rozšířené straně zaoblena. Tři stoly mají rozšíření na pravé straně, dva stoly na straně levé. Užší strana desky pracovního stolu měří 80 cm, širší strana měří 105 cm. Rozšíření desky v pravé části umožňuje pracovníkovi opření celého předloktí při manipulaci s počítačovou myší. Pracovní plocha má matný povrch, takže na ní nevznikají odlesky od osvětlení. Prostor pro dolní končetiny je zmenšen díky umístění pojízdné skříňky se zásuvkami v levé části stolu. Šířka prostoru pro dolní končetiny je 115 cm.

**Tabulka č. 12:** Naměřené hodnoty parametrů pracovního stolu

	Minimální požadavky na rozměr	Doporučené požadavky	Naměřené parametry
<b>Šířka stolu:</b>	120 cm	160 cm	155 cm
<b>Hloubka stolu:</b>	50 cm	80 cm	80 cm
<b>Výška desky stolu:</b>	65 cm	70 – 82 cm	76 cm
<b>Výška rukou:</b>	57 cm	59 – 91 cm	78 cm
<b>Prostor pro dolní končetiny:</b>	15 cm (od židle k desce stolu)	20 cm	15 – 35 cm (dle výšky sedadla)

*Zdroj: Vlastní výzkum*

### **Hodnocení pracovního stolu**

Pracovní stůl má jednu část pracovní desky rozšířenou a přední hranu na rozšířené straně lomenou do oblouku. Pracovníci, kteří měli rozšířenou stranu stolu na pravé straně, považovali pracovní stůl za naprosto vyhovující (**R1,R2,R4**). Pracovníci, jejichž pracovní stůl byl rozšířen na straně levé (**R3,R5**), měli k této skutečnosti připomínky.

**R2 uvedl:** „S velikostí pracovního stolu jsem spokojen, avšak můj pracovní stůl je rozšířen na levé straně. Vzhledem k tomu, že počítačovou myš ovládám pravou rukou, bylo by pro mne lepší mít rozšířenou část stolu vpravo.“

**R5 uvedl:** „Pracovní stůl je opravdu velký, takže mám dostatek prostoru na své věci. Při psaní na klávesnici i při práci s myší si můžu pohodlně opřít ruce.“

## Pracovní sedadlo

Kancelářská židle má pětiramennou podnož, takže zajišťuje dostatečnou stabilitu. Pracovní sedadlo má však jediný nastavitelný komponent. Pracovník si může regulovat pouze výšku sedáku a sklon zádové opěrky. Úprava hloubky sedáku, výšky područek a výšky zádové podpěry není umožněna.

Zádová podpěra má šířku 37 cm a výšku 41 cm. Její horní hrana končí pod úrovní pracovníkových lopatek, tudíž není při sezení umožněna podpěra krku a hlavy. Hloubka sedáku je 35 cm, šířka sedáku je 46 cm, výška sedáku je regulovatelná v rozmezí od 38 cm do 55 cm.

**Tabulka č. 13:** Naměřené hodnoty parametrů pracovního sedadla

	<b>Pracovní sedadlo</b>	<b>Legislativní požadavky dle NV 361/2007 Sb., ve znění pozd. Předpisů</b>
<b>Šířka zádové podpěry:</b>	37 cm	-
<b>Výška zádové podpěry:</b>	41 cm	-
<b>Výška sedáku:</b>	38 - 55 cm	40 ± 5 cm
<b>Hloubka sedáku:</b>	45 cm	-
<b>Šířka sedáku</b>	46 cm	-

*Zdroj: Vlastní výzkum*

## **Hodnocení pracovního sedadla**

Pracovní sedadlo označili všichni pracovníci jako nevyhovující. Připomínky se týkaly výšky zádové opěry a nedostatku nastavitelných parametrů.

**R5 uvedl:** „Pracovní židle jsou staré, pro práci s PC naprosto nevhodné. Nejde na nich nastavit v podstatě nic, kromě výšky. Kdybychom měli kvalitnější židle, tak by mne tak nebolela záda. Občas mám problémy se žaludkem a zhoršeným dýcháním. Absolvoval jsem několik lékařských vyšetření a bylo mi řečeno, že právě nevhodné sezení u PC je pravděpodobnou příčinou problému.“

## **Monitor**

Pracovníci používají k výkonu práce LCD monitory. Každý pracovník má k dispozici dva monitory – administrativní a zobrazovací. Při výkonu práce musí sledovat střídavě oba monitory. Pracovníci sedí bokem k oknům, což je z hlediska zátěže zraku ideální pozice. Na monitorech nevznikají rušivé odlesky od oken.

Úhlopříčky monitorů jsou 55 cm. Všechny monitory mají nastavitelné parametry – výšku, otáčení do boku a sklon.

Bylo provedeno měření vzdálenosti očí pracovníka od obou monitorů a výška monitoru. Výška monitoru byla měřena dle pokynů v checklistu, tzn. od horní hrany monitoru k sedáku pracovní židle.

**Tabulka č. 14:** Vzdálenost očí od monitoru

<b>Minimální vzdálenost dle NV 361/2007 Sb., ve znění pozd. Předpisů</b>	<b>Doporučená vzdálenost</b>	<b>Naměřená vzdálenost</b>
40 cm	50 cm	<b>Administrativní monitor</b> 51 cm <b>Zobrazovací monitor</b> 65 cm

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 15:** Výška monitoru

<b>Doporučená výška monitoru</b>	<b>Naměřená výška monitoru</b>
69 – 84 cm	79 - 82 cm dle nastavení jednotlivého pracovníka

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Obrazovky splňují minimální požadavky na zobrazovací jednotky ve smyslu nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Tzn. zajišťuje, aby se na zobrazovací jednotce nevyskytovalo kmitání, či poskakování znaků, či řádků.

### **Hodnocení monitorů**

Všichni pracovníci považují monitory na pracovišti za kvalitní. Hodnotili velikost a umístění monitorů a dále nastavitelnost parametrů.

**R4 uvedl:** „Monitory jsou dostatečně velké a vzhledem k tomu, že se dá nastavit jejich sklon, můžeme si je přizpůsobit dle našich potřeb.“



## **Klávesnice a počítačová myš**

Klávesnice jsou umístěny na pracovním stole v ose prvního - administrativního monitoru. Pracovníci používají klasickou rovnou klávesnici. Rozměrové parametry klávesnice jsou – 43cm x 15cm x 2cm (šířka, hloubka, výška).

Jeden z pracovníků používá vlastní, ergonomickou - lomenou klávesnici. Všichni pracovníci používají optickou počítačovou myš s LED diodami.

## **Hodnocení klávesnice a počítačové myši**

Počítačová myš všem dotazovaným pracovníkům vyhovuje.

**R1 uvedl:** „Používáme klasickou optickou myš. S kvalitou počítačové myši jsem spokojený. U klávesnice mi chybí plocha pro opření zápěstí.“

**R3 uvedl:** „S myši i klávesnicí se mi pracuje dobře. Používám však svou vlastní klávesnici, předchozí mi nevyhovovala. Její součástí je plocha pro položení zápěstí“

## **Režim přestávek**

Pracovní doba je 8,5 hodiny. Z toho mají pracovníci 30- ti minutovou přestávku na oběd. Dále se snaží pracovníci dodržovat 5 – 10- ti minutové přestávky po každých 2 hodinách práce. R1 a R3 nevěděli, že jsou tyto „bezpečnostní“ přestávky nařízené legislativou, ale z rozhovorů vyplynulo, že déle než 2 hodiny bez krátké přestávky stejně nepracují. Zaměstnavatel nekontroluje dodržování těchto přestávek.

**R1 uvedl:** „Nevěděl jsem, že legislativa nařizuje přesnou délku přestávky po 2 hodinách práce s PC. My si ale vždy cca po 2 hodinách práce dáváme krátkou přestávku, kterou využíváme k občerstvení a protažení. Myslím, že přestávky zařazujeme i častěji.“

**R4 uvedl:** „Vím, že máme mít každé 2 hodiny přestávku, myslím, že na 10 minut. My přestávky dodržujeme, ale ne nějak striktně. Někdy si uděláme během dvou hodin přestávky dvě, někdy se člověk ponoří do práce a pracuje o trochu déle bez přestávky.“

*Většinou ale po dvou hodinách sledování monitoru už začnou bolet oči a i soustředěnost klesá, takže přestávku člověk automaticky zařadí.“*

### **Způsob trávení přestávek**

Krátké přestávky využívají pracovníci k protažení, či občerstvení. O polední pauze chodí všichni zaměstnanci na oběd v prostorách firmy.

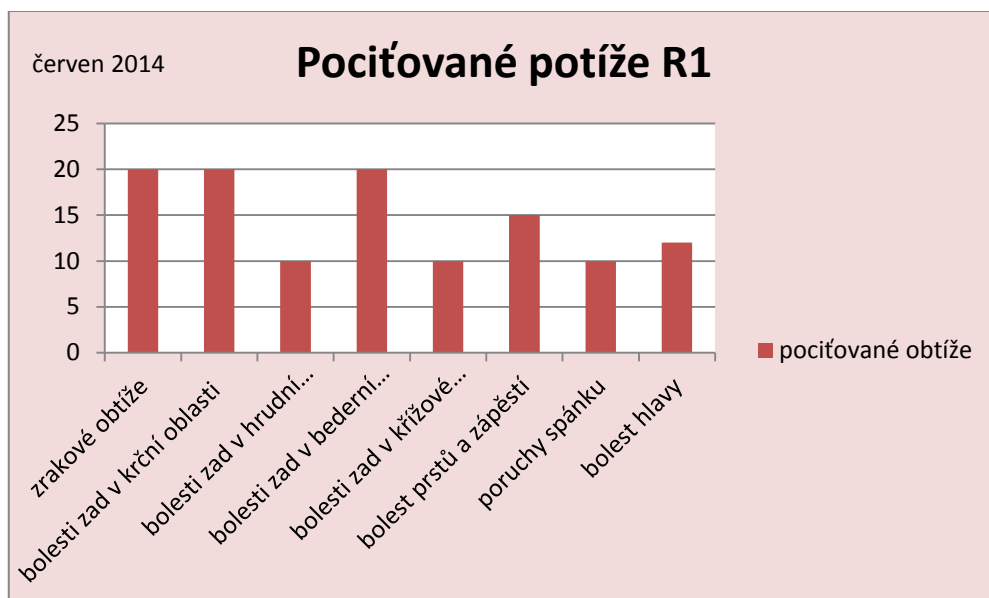
**R3 uvedl:** *„Při krátkých přestávkách se snažím neseďt na místě a trochu se protáhnout. Vzhledem k tomu, že nemáme na židli opěru hlavy, často mě dost bolí za krkem a záda, takže se o přestávkách většinou procházím po kanceláři, či po chodbě.“*

**R5 uvedl:** *„Krátké přestávky využívám k občerstvení. Někdy zůstáváme sedět na místě, někdy se jdeme projít na chodbu, či do kantýny. Při polední pauze chodíme všichni na oběd do firemní jídelny.“*

### **Pocitované zdravotní obtíže v souvislosti s prací na PC**

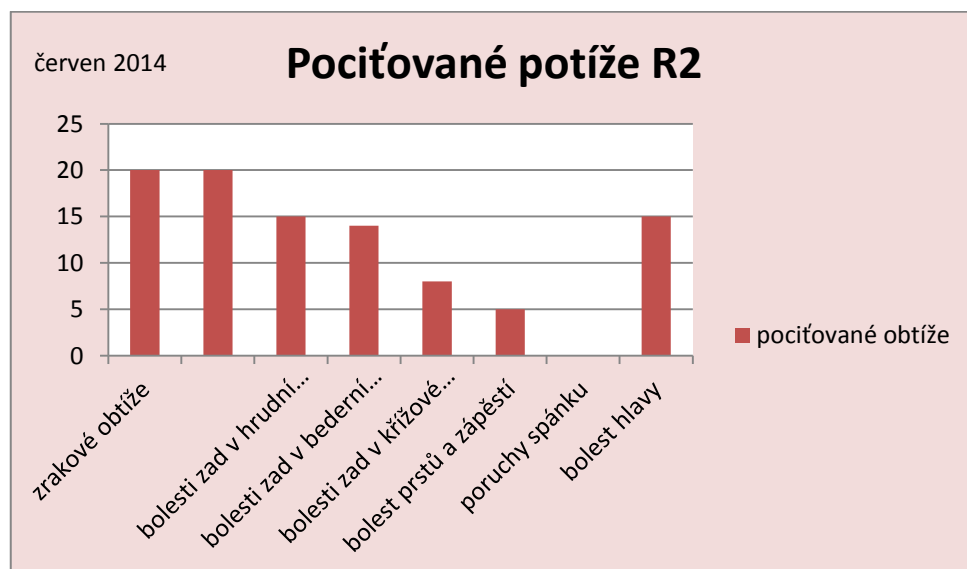
Výskyt zdravotních obtíží byl sledován za měsíc červen. Pomocí rozhovoru bylo zjištěno, jaké zdravotní potíže se u pracovníků v souvislosti s prací na PC vyskytují. Poté měli pracovníci za úkol zaznamenávat si frekvenci výskytu těchto obtíží po dobu jednoho měsíce (tj. 20 pracovních dní).

**Graf č. 3: Potíže pociťované při práci s PC – R1**



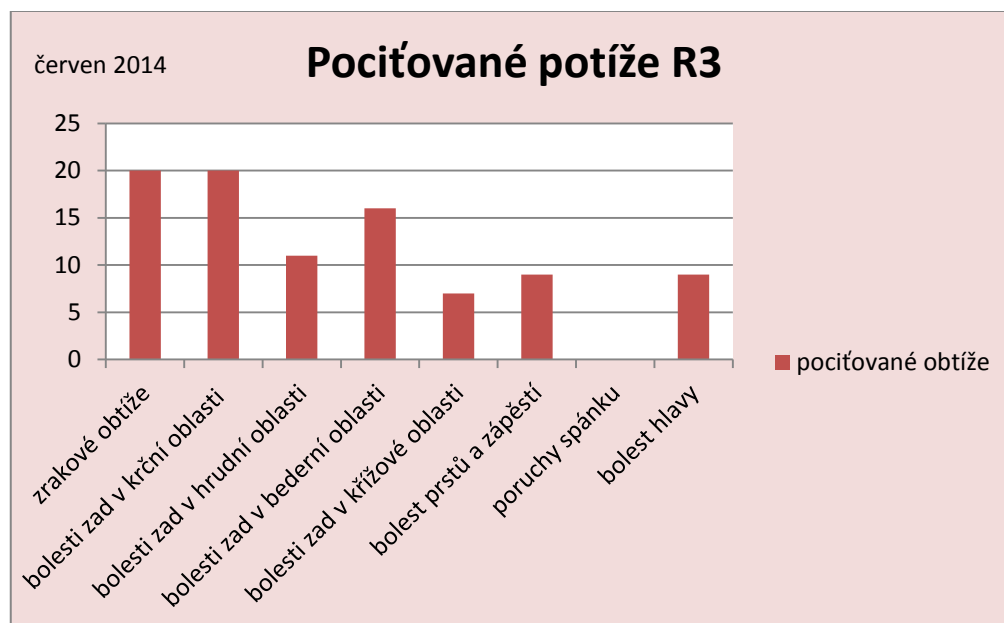
Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 4: Potíže pociťované**



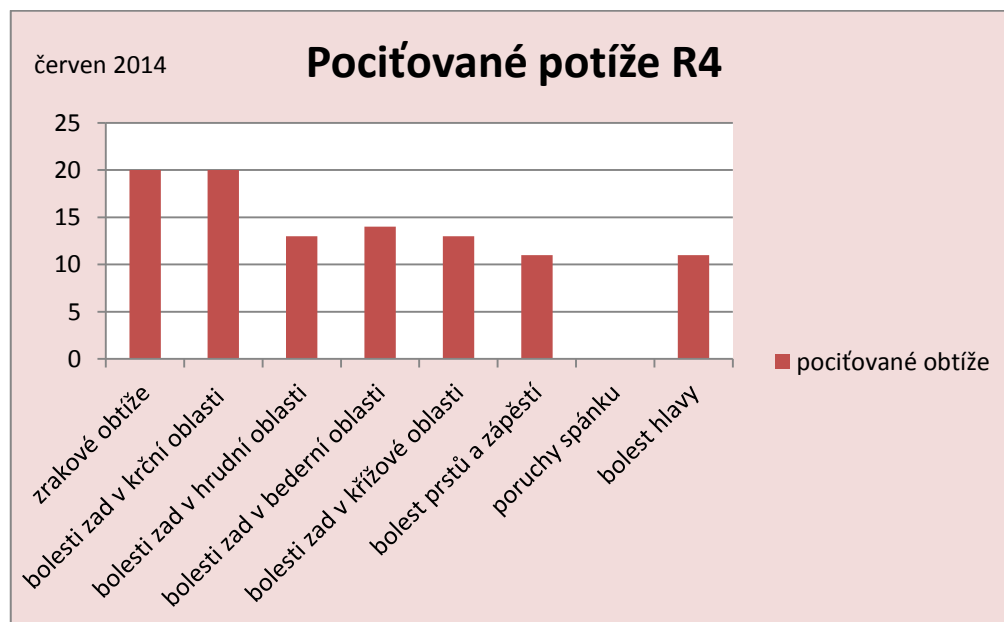
Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č.5:** Potíže pociťované při práci s PC – R3



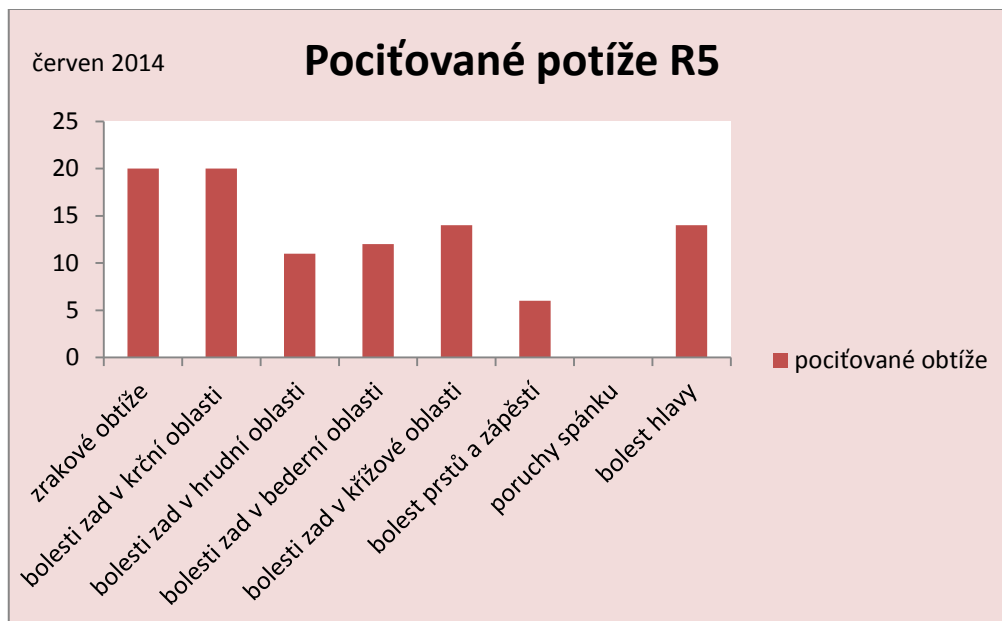
Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 6:** Potíže pociťované při práci s PC R4



Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 7:** Potíže pociťované při práci s PC – R5



Zdroj: Vlastní výzkum

### **Volnočasová aktivita na PC a zdravotní obtíže s ní spojené**

R1: „Ve volném čase trávím u PC průměrně 3 – 5 hodin denně, jak ve všední den, tak o víkendech. Doma mám kvalitní židli k PC, takže zdravotní obtíže většinou nepociťuji. „

R2: „Často musím pracovní úkol dokončovat doma, takže i ve volném čase trávím práci na PC hodně času. Je to průměrně okolo 6ti hodin denně, o víkendu i 10 hodin denně. Někdy na PC pracuji i přes noc. Díky časté práci v noci mám potíže se spánkem. Židle, stůl i PC, které mám doma, mi vyhovují více než pracovní. V souvislosti s prací na PC v domácím prostředí pociťuji méně obtíží než v práci. Nejčastěji je to pálení očí.“

R3: „Na PC doma trávím čas zejména o víkendech. V týdnu je to okolo 2-3 hodin denně. O víkendu často dokončuji práci a pracuji i přes noc. Někdy sedím u počítače i 12 a více hodin denně. Potíže se spánkem nemám. V souvislosti s prací na PC mě bolí často záda, hlava a páli mě oči. Moje židle k PC mi moc nevyhovuje.“

R4: „*Ve volném čase trávím na PC okolo 4 hodin denně, o víkendu tak 7 hodin denně. Když však dokončuji práci je to někdy i 15 hodin denně. Pracuji i v noci, nevadí mi to, protože je větší klid. Při práci na PC doma pociťuji stejné obtíže jako v pracovní době, tzn. ztuhlý krk, bolest zad, hlavy, pálení očí a bolest prstů a zápěstí.*“

R5: „*Ve všední dny prací na PC strávím okolo 5ti hodin denně, o víkendu více, asi 8-9 hodin. Není to však pravidlem, pokud nemusím dokončovat práci, snažím se o víkendu trávit na PC méně času. Při práci pociťuji bolest zad v oblasti krční a bederní páteře a občas mě pálí oči, či bolí hlava.*“

## Pracoviště č. 2 – oddělení agenturního prodeje

Velikost kanceláře je 52 m<sup>2</sup>. V kanceláři pracuje 10 pracovníků. Kancelář je vytápěna pomocí ústředního topení a je zde klimatizační jednotka.

Pracovní doba je 8,5 hodiny, z toho 0,5 hodiny připadá na přestávku na oběd.

Pracovní místo každého z pracovníků tvoří kancelářský stůl, monitor s počítačem a pracovní židle.

### Rozměrové parametry pracoviště

Byla měřena světlá výška pracoviště a velikost kanceláře. Z těchto údajů byla vypočítána velikost podlahové plochy a vzduchová kostka připadající na jednoho pracovníka.

**Tabulka č. 16:** Naměřené hodnoty prostorových parametrů

	Požadavky vyplývající z NV č. 361/2007 Sb. ve znění pozd. předpisů	Naměřené parametry
<b>Světlá výška pracoviště:</b>	2,7 m (při ploše nad 50 m <sup>2</sup> )	2,85 m
<b>Vzduchová kostka:</b> (na 1 pracovníka při práci vsedě)	12 m <sup>3</sup>	14,8 m <sup>3</sup>
<b>Volná podlahová plocha</b> (na 1 pracovníka)	2 m <sup>2</sup> při denním osvětlení	2,1 m <sup>2</sup>

*Zdroj: Vlastní výzkum*

### **Zhodnocení rozměrových parametrů pracoviště**

Pracovníkům **R2, R6 a R10** rozměry pracoviště nevyhovují. Uvedli, že by raději pracovali v kanceláři, ve které je méně pracovníků.

**R10 uvedla:** „Byla bych raději, kdyby nás tu nepracovalo tolik pohromadě.“

### **Osvětlení pracoviště**

Na pracovišti je sdružené osvětlení. Umělé osvětlení je zajištěno formou zářivkových těles, denní světlo je na pracovišti díky oknům, která jsou orientována na jih. V kanceláři jsou dvě zářivková tělesa o rozměrech 6,5 x 26 x 126 cm (výška x šířka x délka).

### **Zhodnocení osvětlení kanceláře**

Osvětlení kanceláře vyhovuje všem pracovníkům. Zářivková tělesa jsou využívána pouze občasně.

**R4 uvedla:** „Kancelář je prosvětlena díky oknům. Většinou ani není třeba svítit.“

**R5 uvedl:** „Svítime nejvíce v zimě, či v odpoledních hodinách, pokud je šero. Pokud už svítíme, zářivky kancelář dostatečně osvítil. Světlo ze zářivek nevnímám jako rušivý faktor při práci.“

### **Mikroklimatické podmínky na pracovišti**

#### **Měření mikroklimatických podmínek na pracovišti**

Na pracovišti proběhlo měření mikroklimatických podmínek – teploty vzduchu a relativní vlhkosti. Toto měření bylo prováděno digitálním teploměrem s vlhkoměrem značky TFA (popis přístroje - viz. pracoviště č. 1).



Měření bylo prováděno za měsíc červenec a teplota i vlhkost byla zaznamenávána jedenkrát denně, přibližně ve stejný čas. V průběhu měření byla využívána instalovaná klimatizace.

Bylo provedeno celkem 19 měření. Přístroj byl umístěn po celou dobu na stejném místě.

### **Větrání, vytápění**

Větrání je zajištěno přirozenou cestou okny. V kanceláři jsou tři velká okna orientovaná na jih. Okna lze otevírat zcela, na ventilaci, či nastavit mikro ventilaci.

Na pracovišti je ústřední vytápění na plyn. Teplotu lze nastavit pomocí regulátoru na topení.

**Tabulka č. 18:** Naměřené hodnoty teploty

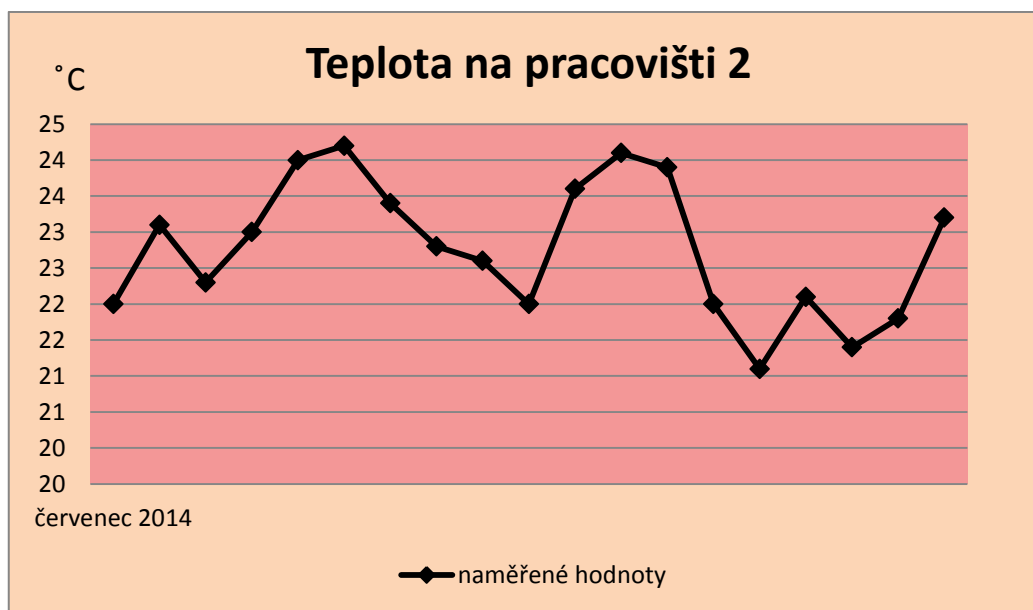
Den	1.7.	2.7.	3.7.	4.7.	7.7.	8.7.	9.7.	10.7.	11.7.	14.7.
° C	22	23,1	22,3	23	24	24,2	23,4	22,8	22,6	22

Zdroj: Vlastní výzkum

Den	15.7.	16.7.	17.7.	18.7.	21.7.	22.7.	23.7.	24.7.	25.7.
° C	23,6	24,1	23,9	22	21,1	22,1	21,4	21,8	23,2

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 8:** Naměřené hodnoty teploty v kanceláři č. 2



Zdroj: Vlastní výzkum

Na grafu je znázorněn vývoj teploty na pracovišti v průběhu jednoho měsíce. Nejvyšší naměřenou hodnotou na pracovišti bylo 24,2 °C, nejnižší naměřenou hodnotou bylo 21,1 °C. Průměrná teplota na pracovišti byla 22,8 °C.

## Relativní vlhkost vzduchu

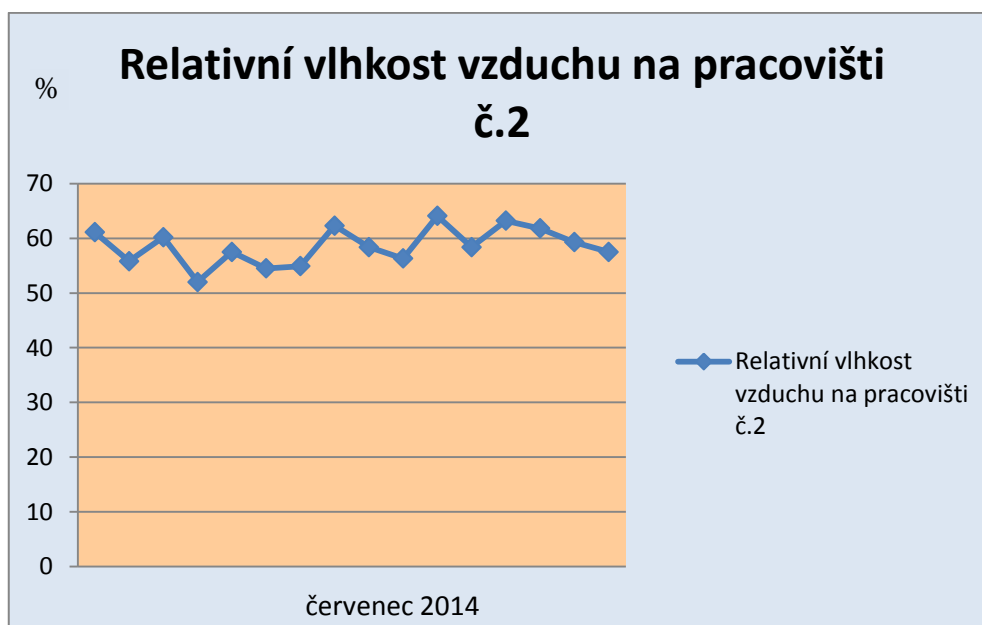
Tabulka č. 19: Naměřené hodnoty relativní vlhkosti

Den	1.7.	2.7.	3.7.	4.7.	7.7.	8.7.	9.7.	10.7.	11.7.	14.7.
%	61,1	55,8	60,2	52,4	57,5	54,5	54,9	62,3	58,4	56,3

Den	15.7.	16.7.	17.7.	18.7.	21.7.	22.7.	23.7.	24.7.	25.7.
%	64,1	58,4	57,3	56,5	58,4	63,2	61,8	59,3	57,5

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 9: Naměřené hodnoty relativní vlhkosti v kanceláři č. 2



Zdroj: Vlastní výzkum

Na grafu je znázorněn trend relativní vlhkosti v kanceláři č. 1. Nejvyšší naměřenou hodnotou bylo 63,2 % relativní vlhkosti, nejnižší naměřenou hodnotou bylo 51,2 %. Průměrná relativní vlhkost na pracovišti byla 56,8 % relativní vlhkosti.

### Subjektivní hodnocení mikroklimatických podmínek na pracovišti

Byly zjišťovány tepelné pocity za období 1 měsíce. Pro zjištění tepelné pohody byla pracovníkům předložena Stupnice tepelných pocitů dle ČSN EN ISO 7730, kterou bylo zjišťováno subjektivní vnímání mikroklimatu na pracovišti. Pracovníci na ni měli označit tepelný pocit, který vnímají při práci. Subjektivní hodnocení tepelných pocitů si pracovníci zaznamenávali jednou denně po dobu 19 dnů ve stejném období, ve kterém na pracovišti probíhalo objektivní měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu.

Stupnice tepelných pocitů

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Horko	Teplo	mírné teplo	Neutrálně	mírně chladno	Chladno	zima

Tabulka č. 20: Výsledky subjektivního hodnocení mikroklimatu (po dobu 19 dní)

Respondent	Hodnocení na stupnici tepelných pocitů
R1	+1 mírné teplo (8krát), 0 neutrálně (11krát)
R2	+1 mírné teplo (6 krát), 0 neutrálně (13 krát)
R3	+1 mírné teplo (9 krát), 0 neutrálně (10 krát)
R4	+1 mírné teplo (6 krát), 0 neutrálně (13 krát)
R5	+1 mírné teplo (7 krát), 0 neutrálně (12 krát)
R6	0 neutrálně (19 krát)
R7	+1 mírné teplo (10 krát), 0 neutrálně (9 krát)
R8	+1 mírné teplo (8 krát), 0 neutrálně (11 krát)
R9	+1 mírné teplo (2 krát), 0 neutrálně (17 krát)
R10	+1 mírné teplo (8 krát), 0 neutrálně (8 krát), -1 mírně chladno (3 krát)

Zdroj: Vlastní výzkum

**R6 uvedl:** „Díky nastavené klimatizaci je teplota na pracovišti příjemná. Při práci nevnímám, že by mi bylo chladno, ani moc velké teplo.“

**R10 uvedla:** „Teplota na pracovišti je vhodná, občas ale vzniká, díky zapnuté klimatizaci, nepříjemný průvan.“

### **Rozměrové parametry pracovního místa**

Při hodnocení pracovního místa jsem se zaměřila na proměření a zjištění parametrů pracovního stolu, pracovní židle, počítačového monitoru, klávesnice a myši.

### **Pracovní stůl**

Na pracovišti je deset pracovních stolů. Ty jsou situovány podél dvou zdí místnosti tak, že 5 pracovníků sedí na jedné straně a zády k nim u druhé stěny dalších 5 pracovníků. Šířka pracovního stolu je 135 cm, hloubka stolu je 65 cm a výška 79 cm. Deska stolu má tvar pravidelného obdélníku. Pracovní plocha má matný povrch, takže na ní nevznikají odlesky od osvětlení.

**Tabulka č. 21:** Naměřené hodnoty parametrů pracovního stolu

	<b>Minimální požadavky na rozměr</b>	<b>Doporučené požadavky</b>	<b>Naměřené parametry</b>
<b>Šířka stolu:</b>	120 cm	160 cm	135 cm
<b>Hloubka stolu:</b>	50 cm	65 cm	65 cm
<b>Výška desky stolu:</b>	65 cm	70 – 82 cm	79 cm
<b>Výška rukou:</b>	57 cm	59 – 91 cm	81 cm
<b>Prostor pro dolní končetiny:</b>	15 cm (od židle k desce stolu)	20 cm	17 – 37 cm (dle výšky sedadla)

*Zdroj: Vlastní výzkum*

## Hodnocení pracovního stolu

Všichni pracovní uvedli, že jim parametry pracovního stolu vyhovují.

**R2 uvedl:** „Na stole je velký prostor pro umístění počítače i dalších věcí.“

**R5 uvedl:** „ Pracovní stůl je dostatečně velký. I při umístění monitoru a klávesnice je na něm dostatek místa i pro opření rukou.“

## Pracovní sedadlo

Kancelářská židle má pětiramennou podnož. Má několik nastavitelných komponent – regulaci výšky sedáku, výšky područek, sklonu zádové opěrky a výšku zádové opěrky.

Zádová opěrka je široká 32 cm a vysoká 51 cm. Je umožněno opření lopatek, opěra krku a hlavy na sedadle není. Hloubka sedáku je 38 cm, šířka sedáku je 41 cm, výška sedáku je regulovatelná v rozmezí od 30 cm do 55 cm.

**Tabulka č. 22:** Naměřené hodnoty parametrů pracovního sedadla

	Pracovní sedadlo	Legisl. požadavky dle NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozd. Předpisů
Šířka zádové podpěry:	32 cm	-
Výška zádové podpěry:	51 cm	-
Výška sedáku:	30 - 55 cm	40 ± 5 cm
Hloubka sedáku:	38 cm	-
Šířka sedáku	41 cm	-

Zdroj: Vlastní výzkum

## Hodnocení pracovního sedadla

Pracovní sedadlo označili všichni pracovníci jako vyhovující. Avšak někteří (R8, R10) uvedli, že by jim více vyhovovalo, kdyby součástí sedadla byla opěrka hlavy a krku.

**R10 uvedla:** „Pracovní sedadlo je relativně kvalitní, ale při dlouhém sezení pociťuji, díky absenci opěry hlavy, bolesti v oblasti krční páteře.“

## Monitor

Každý pracovník používá k výkonu své práce LCD monitor. Ačkoli tři pracovníci sedí zády k oknům, monitory mají na pracovním stole natočeny bokem, takže jsou minimalizovány odlesky.

Úhlopříčka monitoru je 50 cm. Všechny monitory mají nastavitelné parametry – výšku a otáčení do boku.

Bylo provedeno měření vzdálenosti očí pracovníka od monitoru a výška monitoru. Výška monitoru byla měřena dle pokynů v checklistu, tzn. od horní hrany monitoru k sedáku pracovní židle.

**Tabulka č. 23:** Vzdálenost očí od monitoru

Minimální vzdálenost dle NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozd. předpisů	Doporučená vzdálenost	Naměřená vzdálenost
40 cm	50 cm	58 cm

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 24:** Výška monitoru

Doporučená výška monitoru	Naměřená výška monitoru
69 – 84 cm	75 - 84 cm dle nastavení jednotlivého pracovníka

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Obrazovky splňují minimální požadavky na zobrazovací jednotky ve smyslu nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Tzn., že zaměstnavatel zajišťuje, aby se na zobrazovací jednotce nevyskytovalo kmitání, či poskakování znaků, či řádků.

### **Hodnocení monitoru**

Všichni pracovníci považují monitory na pracovišti za kvalitní.

**R8 uvedl:** „Velikost monitoru mi vyhovuje, výšku monitoru mám nastavenou, není potřeba ji měnit.“

### **Klávesnice a počítačová myš**

Klávesnice jsou umístěny na pracovním stole v ose monitoru. Všichni pracovníci používají klasickou rovnou klávesnici o rozměrech – 48 cm x 17 cm x 2 cm (šířka, hloubka, výška).

Všichni pracovníci používají optickou počítačovou myš s LED diodami.

### **Hodnocení klávesnice a počítačové myši**

Počítačová myš všem dotazovaným pracovníkům vyhovuje.

**R4 uvedla:** „Používáme optickou myš. Klávesnice i myš mi vyhovují.“

**R8 uvedl:** „Počítačová myš mi vyhovuje, klávesnici bych potřeboval ergonomickou. Při psaní mě po chvíli začne bolet zápěstí.“



## **Režim přestávek**

Pracovní doba je 8,5 hodiny. Z toho mají pracovníci 30- ti minutovou přestávku na oběd. Ačkoli pracovníci mají ještě další přestávky, nevěděli, že jsou doporučeny legislativou, ani v jakém intervalu by měly být. Tyto přestávky nemají ani zakotveny v pracovní smlouvě.

**R1 uvedl:** „Přestávky si dělám, kdy potřebuji. Nevěděl jsem, že jsou požadavky na přestávky upraveny legislativou.“

**R8 uvedl:** „Kromě polední pauzy si děláme přes den několik, cca 5-ti minutových přestávek. Počet přestávek je pokaždé jiný. Záleží na typu vykonávané práce a na tom, zda mě bolí oči, nebo záda.“

## **Způsob trávení přestávek**

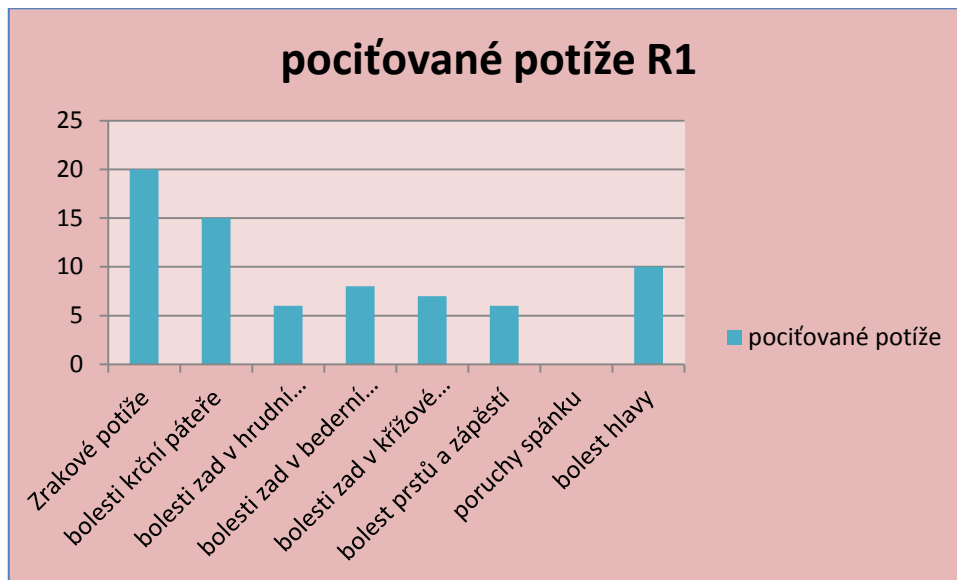
Krátké přestávky využívají pracovníci k protažení, či občerstvení. O polední pauze chodí někteří pracovníci na oběd v prostorách firmy, někteří zůstávají v kanceláři.

**R3 uvedl:** „Někdy máme krátkou přestávku od PC díky zařizování věcí mimo kancelář. Jinak se snažím vždy po nějaké době práce protáhnout a projít, abych pořád jen neseseděl na místě.“

## **Pocit'ované zdravotní obtíže v souvislosti s prací na PC**

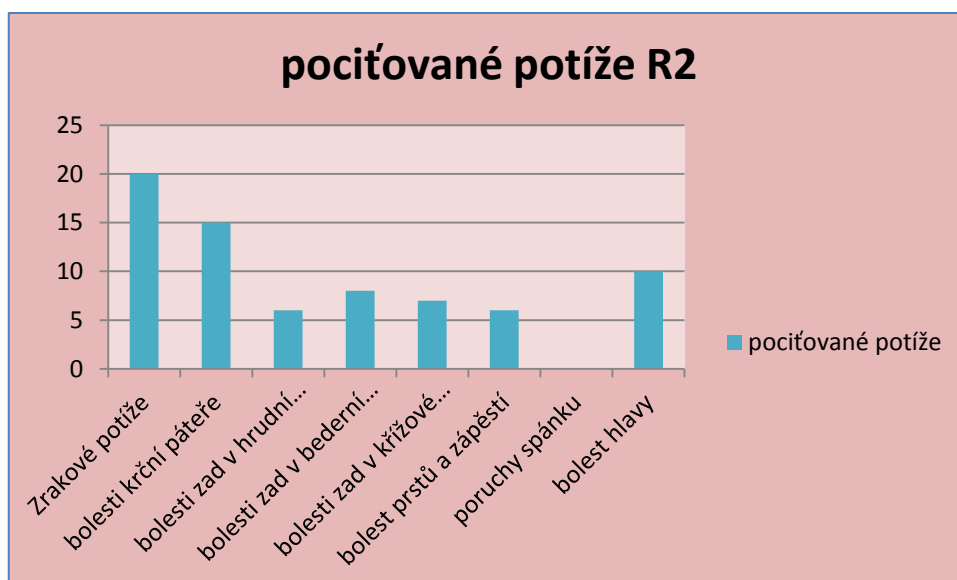
Výskyt zdravotních obtíží byl sledován za měsíc červen. Pomocí rozhovoru bylo zjištěno, jaké zdravotní potíže se u pracovníků v souvislosti s prací na PC vyskytují. Poté měli pracovníci za úkol zaznamenávat si frekvenci výskytu těchto obtíží po dobu jednoho měsíce (tj. 20 pracovních dní).

**Graf č. 10:** Potíže pociťované při práci s PC – R1



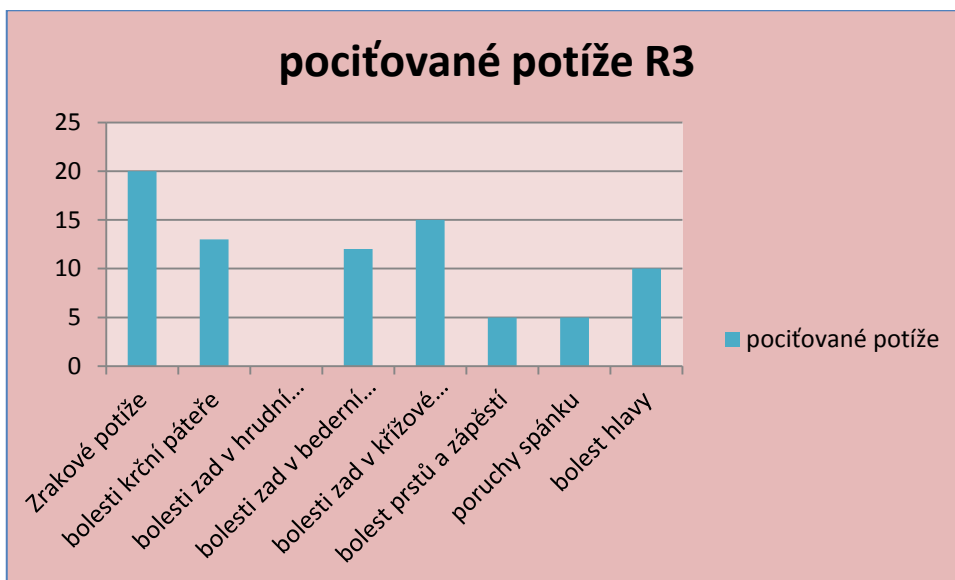
Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 11:** Potíže pociťované při práci s PC – R2



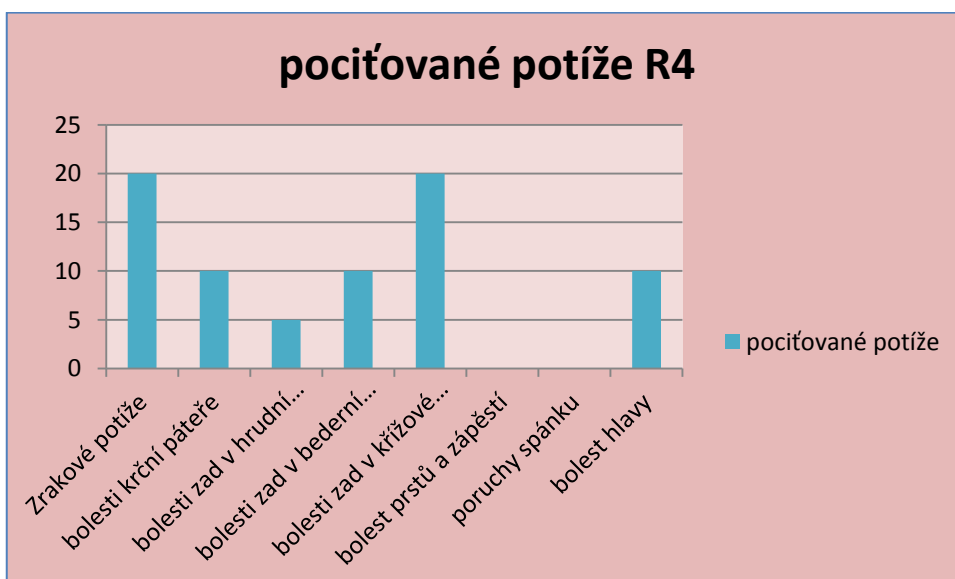
Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 12:** Potíže pociťované při práci s PC – R3



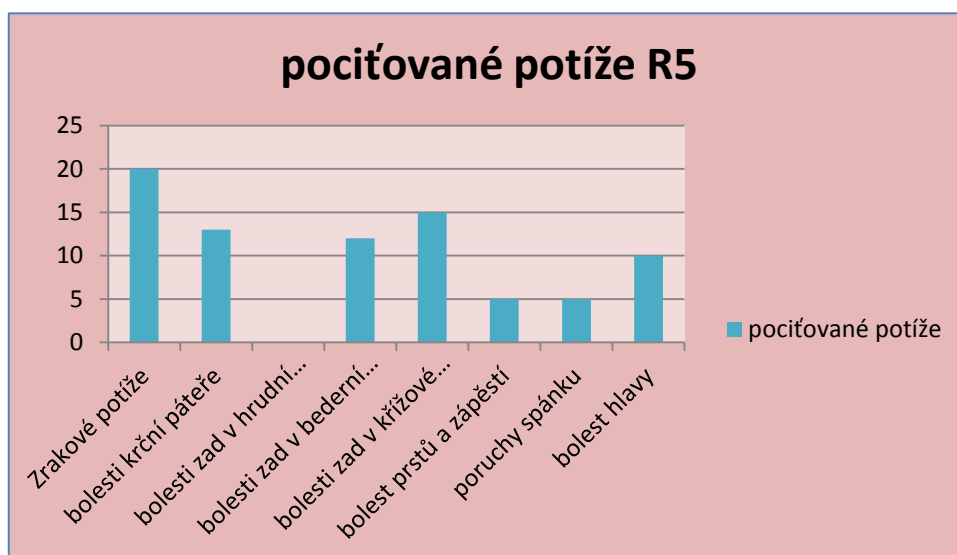
Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 13:** Potíže pociťované při práci s PC – R4



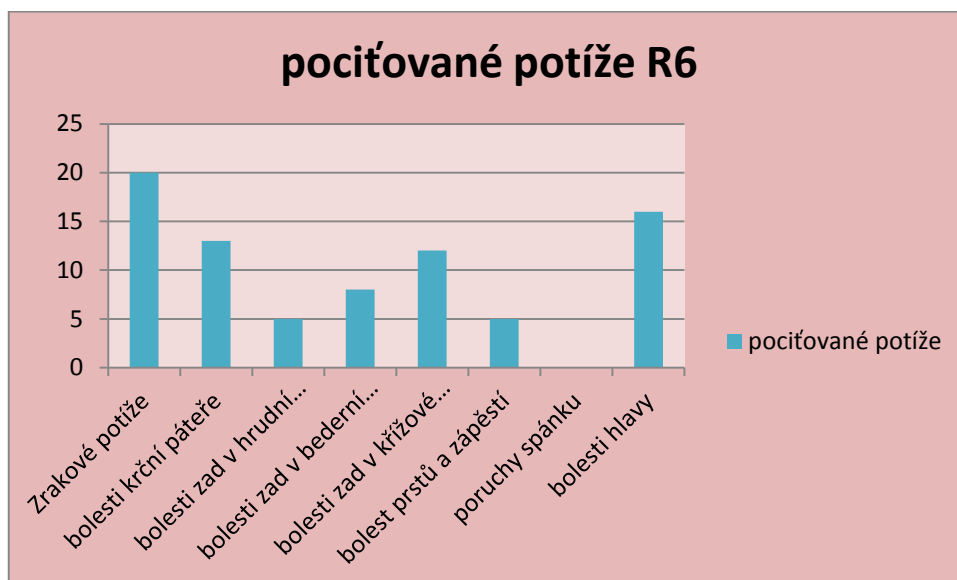
Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 14:** Potíže pociťované při práci s PC – R5



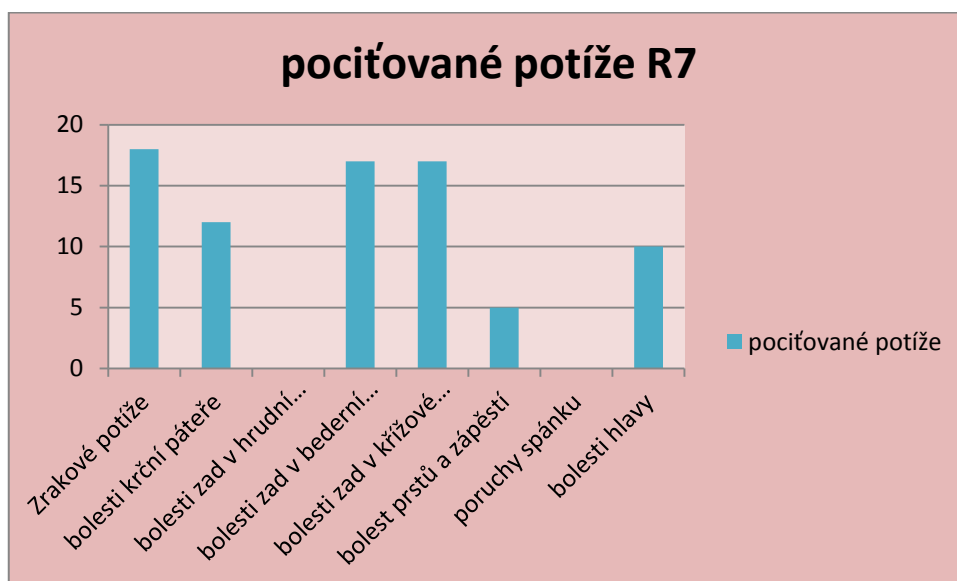
Zdroj: *Vlastní výzkum*

**Graf č. 15:** Potíže pociťované při práci s PC – R6



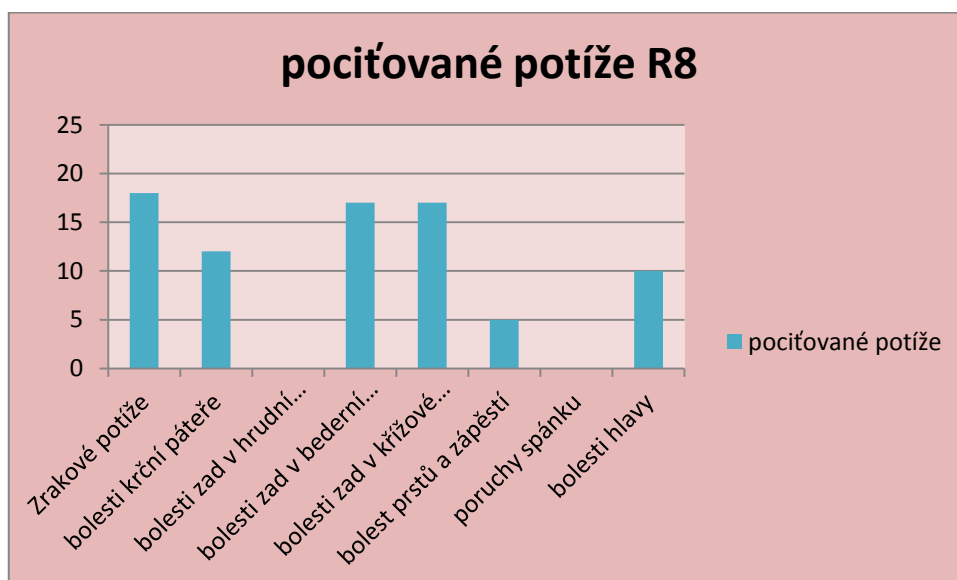
Zdroj: *Vlastní výzkum*

**Graf č. 16:** Potíže pociťované při práci s PC - R7



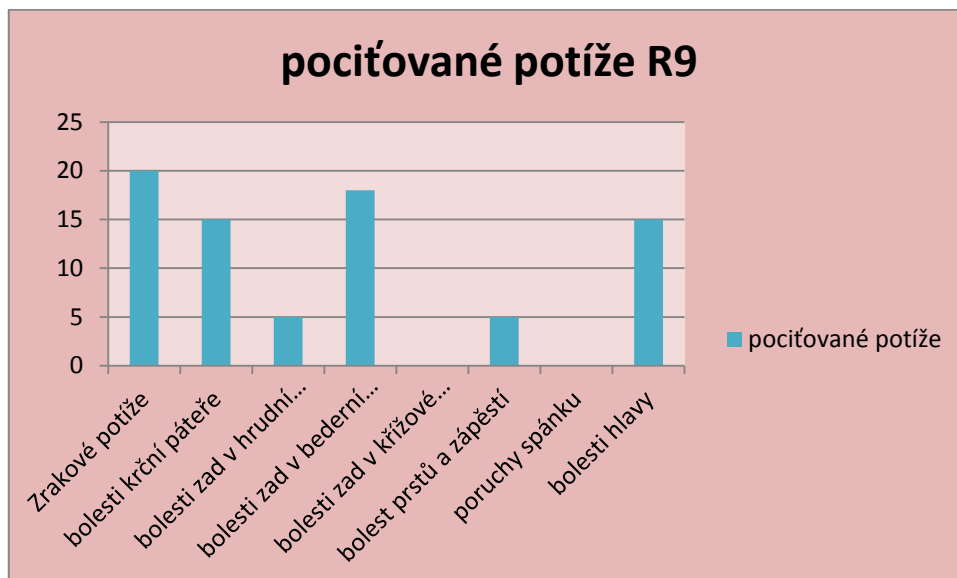
*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Graf č. 17:** Potíže pociťované při práci - R8



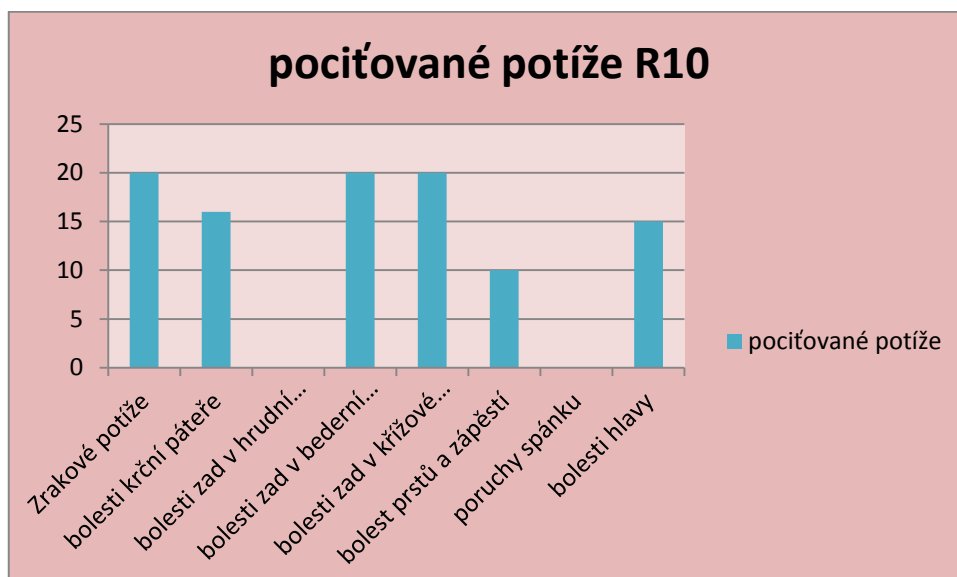
*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Graf č. 18:** Potíže pociťované při práci - R9



Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 19:** Potíže pociťované při práci – R10



Zdroj: Vlastní výzkum

## 4. DISKUZE

Cílem mé diplomové práce bylo zhodnotit rozměrové a ergonomické parametry pracovního místa a subjektivní, popřípadě objektivní zdravotní potíže spojené s expozicí PC u souboru IT pracovníků ve firmě zabývající se mediální činností. Můj výzkumný soubor tvořilo pět pracovníků z oddělení vývoje a deset pracovníků z oddělení agenturního prodeje. Jejich pracovní doba je osmihodinová, pět dní v týdnu. Pro potřeby výzkumu byla pracoviště označena jako č. 1 (oddělení vývoje) a č. 2 (oddělení agenturního prodeje).

Při měření prostorových parametrů bylo zjištěno, že obě kanceláře splňují požadavky na rozměr uvedené nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. (viz. tabulka č. 1 a tabulka č. 10).

Na pracovišti č. 1 činila velikost volné podlahové plochy na 1 pracovníka 2,2 m<sup>2</sup>. Na pracovišti č. 2 bylo naměřeno 2,1 m<sup>2</sup>. Minimální požadavek na velikost volné podlahové plochy připadající na 1 pracovníka při práci vsedě je 2 m<sup>2</sup>.

Velikost vzduchové kostky byla 26 m<sup>3</sup> na pracovišti č. 1 a 14,8 m<sup>3</sup> na pracovišti č. 2. Minimální požadavek na velikost vzduchové kostky při práci v sedě činí 12 m<sup>3</sup>.

Naměřená světlá výška pracoviště v kanceláři č. 1 byla 2,7 m, na druhém pracovišti 2,85 m. Vzhledem k tomu, že pracoviště č. 1 má rozměr do 50 m<sup>2</sup>, minimální požadavek na světlou výšku pracoviště je 2,6 m. Pracoviště č. 2 je větší, než 50 m<sup>2</sup>, tzn. minimální požadavek na světlou výšku je 2,7 m.

Obě kanceláře tedy splňují legislativní rozměrové požadavky na pracoviště. Z rozhovoru vyplynulo, že pracovníci z obou kanceláří považují své pracoviště za dostatečně velké. Třem pracovníkům z kanceláře č. 2 však nevyhovoval velký počet pracovníků v kanceláři.

Dále byl hodnocen typ osvětlení na pracovištích a spokojenost pracovníků s osvětlením. Na obou pracovištích je sdružené osvětlení. Okna zajišťují zdroj denního

světla, umělým zdrojem jsou zářivky. Sdružené osvětlení je dle *Pracovního lékařství pro praxi (Tuček, Cikrt, Pelclová)* ideální typ osvětlení pro zrakovou pohodu.

Na pracovišti č. 1 bylo provedeno měření umělého osvětlení. Měřilo se osvětlení v místě zrakového úkolu a v bezprostředním okolí zrakového úkolu na úrovni srovnávací roviny. Srovnávací rovinou se rozumí výška pracovního stolu. Hodnocení bylo provedeno dle ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory.

Byla zjišťována průměrná a konečná (udržovaná) osvětlenost. Pokud na pracovišti osvětlenost klesne pod hodnotu udržované osvětlenosti, je osvětlení považováno za nevyhovující a měla by být provedena údržba. Hodnoty udržované osvětlenosti byly získány násobením naměřených průměrných hodnot osvětlenosti tzv. udržovacím činitelem. Vzhledem k tomu, že osvětlovací soustava byla v době měření v provozu několik let, udržovací činitel byl stanoven  $MF = 90$ .

Dle ČSN EN 12464-1 je pro administrativní prostory (pro typ práce - čtení, psaní na PC, zpracování dat apod.) stanovena hodnota průměrné a konečné osvětlenosti v místě zrakového úkolu ( $\bar{E}_m$ ) 500 lx a v bezprostředním okolí zrakového úkolu 300 lx.

Z hodnot v tabulce č. 7 vyplývá, že rovnoměrnost osvětlení a konečná udržovaná osvětlenost v místě zrakového úkolu na obou pracovních místech byla menší než 500 lx. Zjištěné hodnoty udržované osvětlenosti měřené v místech zrakového úkolu na obou pracovních místech tedy nespĺňovaly legislativní požadavky.

Osvětlenost v bezprostředním okolí zrakového úkonu na obou pracovních místech byla větší než 200 lx, splňovala tedy požadavky ČSN EN 12464-1.

Z tabulky č. 7 je patrné, že rovnoměrnost osvětlení v místě zrakového úkolu byla na 1. pracovním místě 0,97 a na 2. pracovním místě 0,96. Minimální požadavek na rovnoměrnost osvětlení v místě zrakového úkolu je  $\geq 0,7$ . Dále byla měřena rovnoměrnost osvětlení v bezprostředním okolí zrakového úkolu. Na 1. pracovním místě byla naměřena hodnota 0,88, na druhém pracovním místě 0,87. Minimální požadavek dle ČSN EN 12464-1 je  $\geq 0,5$ .



Rovnoměrnost osvětlení měrná v místě zrakového úkolu i rovnoměrnost osvětlení v jeho bezprostředním okolí tedy splňují požadavky ČSN EN 12464 – 1.

Ze závěru měření vyplývá, že zářivky NARVA 18W/010 nejsou vhodné k osvětlení kancelářských prostor. Teplota chromatičnosti těchto zářivek dosahuje 6500 K, doporučená teplota chromatičnosti pro zářivky v kancelářských prostorech je 3300 – 5300 K.

Z rozhovoru s pracovníky jsem však zjistila, že umělé osvětlení (zářivky) nepoužívají po celý den. Zdroj denního světla uvádějí jako dostatečný. Někteří popisovali umělé osvětlení jako rušivé.

Hodnocení mikroklimatických podmínek na pracovišti bylo zjišťováno objektivními i subjektivními metodami. Na pracovišti byla proměřována teplota a relativní vlhkost vzduchu pomocí digitálního zařízení značky TFA.

Naměřené hodnoty byly porovnávány s hodnotami uvedenými v tabulce č. 18 v NV, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.

Dle tabulky v tomto předpisu jsou kancelářské administrativní práce zařazeny do I. třídy. Pro tento typ práce se optimální operativní teplota pohybuje v rozmezí 20 – 24 °C.

*Nešpor* v knize *Počítače a zdraví* uvádí, že operativní teplota nesmí klesnout pod 20 °C a přesáhnout 28 °C. Jak je patrné z tabulek č. 3 a č. 11, teplota na obou pracovištích dosahovala optimálních hodnot. To bylo dané zejména úpravou teploty pomocí klimatizace.

Na pracovištích byla měřena vlhkost vzduchu. Ta se za sledované období pohybovala v rozmezí 50 – 65% relativní vlhkosti. Dle NV č. 361/2007 Sb. se pro I. třídu práce doporučuje relativní vlhkost na pracovišti v rozmezí 50 – 70%. Tyto hodnoty byly splněny u obou pracovišť.

Subjektivní hodnocení mikroklimatických podmínek na pracovišti bylo provedeno za pomoci 7- mi bodové stupnice tepelných pocitů, tj. jedna z možností, kterou popisuje *Tuček* v knize *Pracovní lékařství pro praxi*.

Na obou pracovištích se tepelné pocity pracovníků pohybovaly v rozmezí +1 a -1, tj. pracovníci hodnotili tepelný pocit jako neutrální, v několika případech pociťovali mírné teplo, či mírný chlad. (viz tabulka č. 5 a tabulka č. 13)

Dále byly hodnoceny parametry pracovního místa, tj. pracovního stolu, pracovní židle, monitorů a klávesnice. Pracovní stoly na obou pracovištích odpovídaly svými rozměrovými parametry normě ČSN č. 125/2010, tj. šířka pracovního stolu je 155 cm, hloubka stolu je 80 cm a výška 76 cm. (viz. tabulka č. 14 a č. 21)

Tři pracovníci z kanceláře č. 1 považují pracovní stůl z hlediska rozměrových parametrů za vyhovující. Při manipulaci s myší nedochází k utlačování struktur v oblasti zápěstí. Deska pracovního stolu poskytuje dostatečný prostor pro umístění klávesnice, počítačové myši a dvou monitorů (administrativního a zobrazovacího) i dostatek místa pro odkládání věcí. 2 pracovníci z kanceláře č. 1 a všichni pracovníci z kanceláře č. 2 uvedli, že by jim vyhovoval pracovní stůl větší.

Dále byly zjišťovány zdravotní potíže, které se vyskytují u pracovníků v souvislosti s prací se zobrazovací jednotkou.

Práce je spojena s výskytem zrakových obtíží. Tyto obtíže popisuje *Regenermelová* v článku s názvem *Syndrom počítačového vidění*.

Při psaní jsou zaujímány fyziologicky nevýhodné polohy rukou (zápěstí opřené o desku pracovního stolu, předloktí a loket ohnuté směrem dolů). V této poloze dochází k utlačování struktur v oblasti zápěstí. V knize *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti* je popsáno, že při utlačení těchto struktur může dojít ke kompresi ulnárního nervu v oblasti Guyova kanálku za os pisiforme.

Všichni pracovníci používají rovnou klávesnici. Jeden pracovník z kanceláře č. 1 používá ergonomickou, lomenou klávesnici. Tento typ klávesnice popisuje *Marek* v knize *Základy aplikované ergonomie* jako nejvhodnější. Její konstrukční řešení a rozložení jednotlivých kláves umožňuje přirozenou polohu rukou. Součástí ergonomické klávesnice je gelová podložka, o kterou si pracovník při psaní podpírá zápěstí. Tím zabraňuje vzniku otlaků zápěstí o hranu klávesnice, či stolu.

V kanceláři č. 1 má každý pracovník klávesnici a dva monitory. První je tzv. administrativní a druhý zobrazovací. Pracovníci na jednom monitoru vytváří návrh pomocí kódu, na druhém si tento návrh mohou zobrazit. Na každém pracovním stole je dostatek místa i pro odkládání věcí. Pod stolem mají pracovníci dostatek místa pro dolní končetiny, je umožněna změna jejich polohy. Vzdálenost očí pracovníka od prvního (administrativního) monitoru je 50 cm. U druhého (zobrazovacího) monitoru je vzdálenost ještě o několik cm větší. Dle článku *Sebery* s názvem *Práce s PC a zrak* je toto považováno za ideální vzdálenost. V nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ve znění pozdějších předpisů je doporučená minimální vzdálenost 400 mm. Doporučená vzdálenost je tedy u obou monitorů dodržena.

V kanceláři č. 2 používají pracovníci pouze 1 monitor. Vzdálenost očí pracovníka od monitoru je 60 cm.

Pracovníci zaujímají při práci pracovní polohu vsedě, která je z hlediska nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů zařazena mezi polohy přijatelné. I přesto může mít nesprávné sezení vliv na únavu, držení těla, utlačování nervů, či omezení krevního oběhu v horních končetinách. (*Nešpor, Počítače a zdraví*)

Pro ergonomické sezení je důležitá kvalita pracovního sedadla. Ta je dána jeho konstrukčním řešením a počtem nastavitelných komponent, které umožní co největší přizpůsobení antropometrickým parametrům pracovníka. (*Brhel a kol., Pracovní lékařství: základy PLP*) Sedadla pracovníků z kanceláře č. 1 pouze dva nastavitelné parametry – sklon zádové opěry.

Pracovníci z kanceláře č. 2 mají na sedadle umožněnou regulaci výšky sedáku, výšky područek, sklonu zádové opěrky a výšky zádové opěrky.

Žádný z pracovníků z kanceláře č. 1 nemají na pracovním sedadle nastavitelnou zádovou opěru. To je pravděpodobně důvodem vzniku bolestí v oblasti krční páteře. Opěradlo totiž končí zhruba pod lopatkami a pracovníkovi není umožněno si opřít hlavu.

Pracovníci z kanceláře č. 2 si mohou na pracovní židli regulovat výšku sedáku, výšku područek, sklon zádové opěrky a výšku zádové opěrky. Všichni pracovníci při rozhovoru toto sedadlo označili jako nevhodné.

Při práci žádný z pracovníků nesedí ve správné (referenční) poloze s tzv. pravidlem pravých úhlů, které popisuje *Nešpor* ve své knize *Jak přežít počítač*. I tento fakt by mohl být důvodem bolestí pohybového aparátu, které se u pracovníků vyskytují.

Změna pracovní polohy je umožněna pracovníkům v průběhu přestávek. Ty jsou legislativně doporučené po každých 2 hodinách práce se zobrazovací jednotkou na dobu 10-ti minut. Všichni dotazovaní IT pracovníci mi v rozhovoru potvrdili, že tyto přestávky dodržují.

Dalším faktorem, který může ovlivnit zdraví pracovníků je zátěž horních končetin. Ta vzniká v důsledku opakovaných pohybů při psaní na klávesnici a strnulou pozicí zápěstí a předloktí. Zdravotní obtíže může způsobovat i práce s počítačovou myší. Pracovníci uváděli, že při práci pociťují bolest prstů a zápěstí. Tato bolest může vznikat při používání počítačové myši, při psaní na klávesnici a v důsledku toho, že mají pracovníci opřené zápěstí a předloktí o hranu klávesnice a stolu. V knize *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti* tyto obtíže autoři popisují a uvádějí, že mohou vést až ke vzniku karpálního tunelu v důsledku utlačování struktur zápěstí a přetěžování ruky. *Kabát* ve článku *Onemocnění rukou a zápěstí – novinka moderní doby* udává, že soubor

těchto příznaků je znám též pod zkratkou RSI (z angl. Repetitive Strain Injury) – ve volném překladu poškození z opakovaného přetěžování.

Spolu s cílem jsem si stanovila 4 výzkumné otázky. První výzkumná otázka zněla: *Odpovídají rozměrové parametry pracoviště a pracovního místa legislativním požadavkům na rozměr?*

Z výše uvedeného srovnání legislativních požadavků a naměřených hodnot vyplývá, že ano. Světlá výška pracoviště, velikost podlahové plochy i volná plocha připadající na jednoho pracovníka odpovídá na obou pracovištích legislativním požadavkům upravených NV 361/2007 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Z protokolu o měření osvětlení v kanceláři č. 1 (viz příloha č. 4) vyplývá, že osvětlení v kanceláři nesplňuje minimální požadavky na osvětlení kancelářských prostor dle ČSN EN 12464-1.

Naměřené rozměrové parametry pracovního stolu a židle též odpovídají normám ČSN. Výška sedáku pracovních židlí, která je jako jediná upravena právním předpisem (NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů), je splněna u všech sedadel na obou pracovištích.

Druhá a třetí výzkumná otázka spolu úzce souvisely. Druhá otázka zněla: *Jaké subjektivní a objektivní zdravotní potíže se objevují u pracovníků při práci s PC?*

Třetí výzkumná otázka zněla: *Jaké potíže v souvislosti s prací udávají pracovníci nejčastěji?*

Rozhovorem byly u výzkumného souboru zjištěny následující potíže: zrakové (astenopické) potíže, bolesti hlavy, bolesti krční páteře, bolesti hrudní páteře, bolesti bederní a křížové oblasti zad a bolesti prstů a zápěstí a poruchy spánku. Pracovníci si měli po dobu jednoho měsíce zaznamenávat, jaké potíže se v souvislosti s prací cítí.

Jak uvádí ve své knize *Erban*, v důsledku práce s počítačem vzniká po několika hodinách zraková únava, tedy přetížení zraku. To se projevuje astenopickými (zrakovými) potížemi. (*Erban, Fyziologie práce a ergonomie*)

Z výzkumu vyplynulo, že nejčastěji pocíťovanými potížemi u všech pracovníků byly zrakové potíže a bolesti v oblasti krční páteře. Tyto potíže se u pracovníků vyskytovaly za sledované období téměř denně.

Jak uvádí *Nešpor*, potíže spojené se zrakovou zátěží patří k nejčastějším zdravotním komplikacím práce s počítačem - trpí jimi 75 – 90% lidí. (*Nešpor, Počítače a zdraví*). Dle *Poslušné (41)* k tomu dochází proto, že při sledování monitorů dochází ke sbíhání os očí. To namáhá akomodační svaly oka a dochází i k únavě mozkových struktur. Tím vznikají další obtíže, které se mohou projevit jako bolest hlavy. Pracovníci v mém výzkumném souboru tyto obtíže uváděli méně často, než potíže astenopické.

Z rozhovoru vyplynulo, že zrakové obtíže se u pracovníků projevily nejčastěji jako pálení očí, pocit suchých očí, pocit tlaku a zarudnutí očí. Dva z pracovníků (R1, R5) uvedli, že po delší době práce s PC se u nich objevuje porucha ostrého vidění, tzv. „mžitky“ a rozmazané vidění. V knize *Pracovní lékařství pro praxi, příručka s doporučenými standardy* autoři (*Cikrt, Tuček, Pelclová*) uvádí, že doba nástupu těchto příznaků je u každého uživatele individuální. To se rozhovorem potvrdilo. Ve většině případů pracovníci pocíťovali bolesti očí až ve druhé polovině pracovní doby. Někdy byly zrakové obtíže spojené s bolestí hlavy a únavou. Bolest hlavy by mohla vznikat v důsledku namáhání očí, popřípadě nevhodným držením těla. Tyto případy popisují autoři v knize *Pracovní lékařství: Základy primárně lékařské péče*. Autoři uvádějí, že pokud přetrvává zraková zátěž, může v extrémních případech dojít i k závratím, či spazmu obličejových svalů. Tyto příznaky se u pracovníků z mého výzkumného souboru neobjevily. IT pracovníci uváděli výskyt astenopických obtíží a bolestí hlavy i v souvislosti s volnočasovou aktivitou zobrazovací jednotce.

Velmi častými potížemi, které pracovníci pociťovali, byla bolest krční páteře. V ostatních oblastech páteře pociťovali bolest méně. Jak uvádí *Zemanová* v knize *Jak si zachovat zdraví u počítače*, k bolestem zad dochází zejména proto, že lidský organismus není uzpůsoben pro dlouhodobé sezení. Při dlouhém sezení dochází u pracovníků k únavě svalů, ale v případě nevhodné pracovní židle mohou vznikat i změny na páteři a kloubech, svalová nerovnováha a potíže s oběhovým systémem. Uvádí také, že svalová nerovnováha může vést až k vadnému držení těla. (*Zemanová, Jak si zachovat zdraví u počítače*)

V důsledku pohybů prstů a strnulé polohy zápěstí při psaní na klávesnici a práci s počítačovou myší se u pracovníků objevují bolesti prstů a v oblasti zápěstí. R3 a R11 uvedli, že občasně tato bolest vystřeluje až do oblasti ramene a to zejména při dlouhodobé práci. R9 uvedl, že společně s bolestí zápěstí a prstů pociťuje i bolest lokte a předloktí. Jeden z pracovníků (R1) má na pracovišti vlastní, ergonomickou klávesnici, která umožňuje podporu zápěstí. Uvedl, že bolesti rukou při práci s PC pociťuje v menší míře, než když používal klávesnici rovnou.

Z rozhovoru bylo zjištěno, že jeden z pracovníků (R2) pociťuje často v souvislosti s několikahodinovou prací na PC bolest žaludku a v oblasti žeber a hrudní kosti. Tyto obtíže doprovází zhoršené dýchání. V knize *Počítače a zdraví* autor uvádí, že nesprávné sezení může mít vliv nejen na únavu, ale též brání plnému nadechnutí a správnému trávení.

Při rozhovoru byly pracovníkům pokládány otázky, týkající se volnočasové expozice PC. Bylo zjištěno, že pracovníci z kanceláře č. 1 často dokončují práci doma. Někteří z nich v důsledku toho někdy pracují v noci. V rámci rozhovoru s pracovníky bylo zjištěno, že někteří z nich pracují do noci, v důsledku čehož mají občasné problémy se spánkem. Jak uvádí *Zemanová*, kvalitní a dostatečně dlouhý spánek je základem dobré kondice i duševní pohody.

Čtvrtá výzkumná otázka zněla: „*Jaká opatření minimalizující zdravotní obtíže spojené s prací na PC činí zaměstnavatel a zaměstnanci?*“ Dle *Zákoníku práce v platném znění*, je zaměstnavatel povinen vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky a přijímat opatření k předcházení vzniku rizik. Zaměstnavatel je povinen po zjištění rizika odstranit, popřípadě minimalizovat rizika neodstranitelná a vytvořit takové pracovní podmínky, aby bylo dosaženo co největšího pracovního pohodlí. (*Zákoník práce v platném znění*)

V případě sledovaných pracovišť je tedy povinen zajistit dobrý technický stav počítače a bezpečnost pracovního místa a jeho okolí. Jak uvádí *Neugebauer* v knize *Vyhledávání a vyhodnocování rizik v praxi*, kabely od počítače by měly být zabezpečeny tak, aby nebyly zdrojem požáru, či úrazu. Na obou pracovištích jsou kabely od počítače volně nataženy pod pracovními stoly.

V nařízení vlády č. 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů, je uvedeno, že zaměstnavatel musí zaměstnancům poskytovat počítače, které splňují minimální požadavky na zobrazovací jednotky. Těmito minimálními požadavky je míněno, že se nesmí na obrazovce zobrazovací jednotky (PC) vyskytovat rušivé kmitání, či poskakování znaků a řádků. (*NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů*)

Zaměstnavatel poskytuje pracovníkům prostředky pro čištění monitorů. Neposkytuje však žádné ergonomické pomůcky (podnožky, podložky zápěstí a to i přesto, že existuje celá řada kompenzačních pomůcek, které nejenže zvyšují komfort při práci, ale také napomáhají v prevenci poškození zdraví.

Zaměstnavatel je obeznámen s nevyhovujícími parametry pracovních židlí na pracovišti č. 1. Uvedl, že do budoucna plánuje nákup nových pracovních sedadel.

Z rozhovoru vyplynulo, že zaměstnavatel nekontroluje dodržování 5-10 min. přestávek doporučených nařízením vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví



při práci. Někteří z pracovníků připustili, že neví, že legislativa tyto přestávky upravuje. Uvedli však, že ve většině případů déle než 2 hodiny bez přestávky nepracují. Zaměstnavatel nekontroluje dodržování těchto přestávek, zaměstnanci je též nemají uvedeny v pracovní smlouvě. Pokud by jejich dodržování bylo ve smlouvě zakotveno, museli by pracovníci tyto přestávky dodržovat.

## 6 ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce s názvem *Vliv počítačů na zdraví člověka* bylo na základě kvalitativního výzkumu zhodnotit dvě administrativní pracoviště z ergonomického hlediska a zjistit, jaké zdravotní potíže se u pracovníků v souvislosti s prací na PC vyskytují.

Výzkum byl proveden pomocí ergonomické analýzy pracovišť, při které byly proměřeny parametry pracoviště a pracovních míst. Dále bylo na jednom z pracovišť provedeno měření osvětlení, z kterého byl vypracován protokol o měření. Spokojenost pracovníků s ergonomickým uspořádáním pracoviště a výskyt zdravotních obtíží jsem zjišťovala rozhovorem s pracovníky.

Za účelem kvalitativního výzkumu jsem si stanovila čtyři výzkumné otázky:

1. Odpovídají rozměrové parametry pracoviště legislativním požadavkům?
2. Jaké subjektivní a objektivní zdravotní obtíže se mohou objevit při práci na PC?
3. Jaké subjektivní a objektivní obtíže udávají pracovníci nejčastěji?
4. Jaká činí zaměstnavatel a zaměstnanci opatření minimalizující zdravotní obtíže spojené s prací na PC?

Na výzkumné otázky jsem si v kapitole diskuze postupně odpověděla.

Bylo zjištěno, že naměřené rozměrové parametry odpovídají požadavkům na pracoviště a pracovní místo. Při hodnocení pracoviště byly splněny legislativní požadavky na velikost volné podlahové plochy, na světlou výšku pracoviště i na vzduchovou kostku, které vyplývají z nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

Mikroklimatické podmínky (teplota, relativní vlhkost vzduchu), které byly měřené na pracovištích splňovaly též legislativní požadavky upravené nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Faktor osvětlení, který byl zjišťován objektivně – tedy měřením pouze na jednom z pracovišť však nesplňoval legislativní požadavky na osvětlení kancelářských prostor dle ČSN EN 12464-1.

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. BAUMRUK, J. a kol. *Analýza rizik při práci: Příručka pro zaměstnavatele*. 2.vyd. Praha: SZÚ, 2001. ISBN 80-7071-183-3.
2. BAUMRUK, J. MATOUŠEK, O., *Ergonomické požadavky na práci se zobrazovacími jednotkami*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2000. ISBN 80-7071-162- 0.
3. BENCKO, V. *Hygiene and epidemiology: selected chapters*. Prague: Charles university, 2004. ISBN 80-247-0793.
4. BERÁNKOVÁ, L. Ergonomie práce s osobním počítačem. *In: Fps.muni.cz*[online]. 2007. [cit. dne 20.11.2013]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/algie/pages/kapitola3.html>
5. BRHEL, P., HRNČÍŘ, E., MANOUŠKOVÁ, M. *Pracovní lékařství: Základy primární pracovnělékařské péče*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 80-7013-414-3.
6. CIKRT, M., TUČEK, M., PELCLOVÁ, D. *Pracovní lékařství pro praxi: příručka s doporučenými standardy*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0927-9.
7. CSÉMY, L., NEŠPOR, K. Zdravotní rizika počítačových her a videoher. *In: Ihned.cz*[online]. Praha 18.5. 2007[cit. dne 16.11.2013]. ISSN 1213 – 7693. Dostupné z: <http://tech.ihned.cz/c1-21175700-zdravotni-rizika-pocitacovych-her-a-videoher,2007>.
8. ČERMÁK, J. *Bezpečnost práce*. Aktualizované okruhy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. 3.vyd. Praha: Eurounion, 2008. ISBN 978-80-7317-071-4
9. DLABAČ, J. Ergonomie práce v administrativě .*In: E-api.cz* [online]. 24.5.2013 [cit. 16.12. 2013]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/71251.ergonomie-prace-v-administrative/>

10. DRGÁČOVÁ, J. Psychická zátěž, její příčiny a projevy v pracovním prostředí. *In: Bozpinfo.cz* [online]. 6.11.2006 [cit. dne 20.11.2013]. ISSN 1801-0334.  
Dostupné z:  
[http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna/bozp/citarna/tema\\_tydne/psychozatez\\_vs\\_b\\_06.html](http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna/bozp/citarna/tema_tydne/psychozatez_vs_b_06.html)
11. ERBAN, V. *Fyziologie práce a ergonomie*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. ISBN 80 – 7083 – 767 – 5.
12. GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN: 80-247-0226-6.
13. HANÁKOVÁ, E. *Práce a zdraví: rizikové faktory pracovního prostředí*. Praha: VÚBP, 2008. ISBN 978-80-86973-07-4.
14. HANÁKOVÁ, E., MATOUŠEK, O. *Hygiena práce*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2006. ISBN 80 – 245 – 1116 – 9.
15. HLADKÝ, A. Ergonomické rizikové faktory zdravotních problémů u PC obrazovek – část II. *In: Bozpinfo.cz* [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 26.8. 2003. [cit. dne 20.12.2013]. ISSN 1801-0334.  
Dostupné z: [http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/clanky/lidsky\\_cinitel/ergo2030731.html](http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/clanky/lidsky_cinitel/ergo2030731.html)
16. HOLUBCOVÁ, J. Psychicky náročná práce a její kategorizace. *In: Bozpinfo.cz*[online]. 12.12.2006 [cit. dne 8.12.2013]. ISSN 1801-0334.  
Dostupné z: [http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/clanky/ochrana\\_zdravi/prace\\_kategorizace\\_psycho.html](http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/clanky/ochrana_zdravi/prace_kategorizace_psycho.html)

17. HÝROŠŠOVÁ, J. Děti a počítač. In: *Máma a já.cz* [online]. Praha 27.9. 2009 [cit. dne 15.11.2013]. Dostupné z:  
[http://www.mamaaja.cz/ActiveWeb/Article/1682/deti\\_a\\_pocitac.html](http://www.mamaaja.cz/ActiveWeb/Article/1682/deti_a_pocitac.html)
18. CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Praha: ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02301-X.
19. ILLNEROVÁ, H., SUMOVÁ, A. Vnitřní časový systém [online]. Praha: Fyziologický ústav AV ČR, 2008 [cit. 8.2. 2013]. ISBN 978-80-247-2628-1. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2008/07/09.pdf>
20. JIRÁK, Z., VAŠINA, B, BUŽGA, M. *Fyziologie a psychologie práce*. 2.vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, 2005. ISBN 80-7368-107-2.
21. KABÁT, R. Onemocnění rukou a zápěstí – novinka moderní doby. In: *Dane.cz* [online]. 12.1.2012 [cit. dne 20.11.2013]. Dostupné z:  
<http://www.dane.cz/onemocneni-rukou-a-zapesti-novinka-moderni-doby/>
22. KORDA, V. Nepodceňujme chronickou únavu svých očí u počítače. In: *Oftex.cz* [online2013]. [cit. dne 26.12. 2013]. Dostupné z:  
<http://www.oftex.cz/nepodcenujte-chronickou-unavou-svych-oci-u-pocitace/4687>
23. KOZLOVÁ, L., KUBELOVÁ, V. *Jak psát bakalářskou a diplomovou práci*. 2.vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2009. ISBN 978-80-7394-155-0.
24. KOŽÍŠEK, F. Pitný režim. In: *SZÚ.cz* [online]. Praha: SZÚ, 2008 [cit. dne 16.1.2014]. Dostupné z:  
[www.mzcr.cz/Verejne/Soubor.ashx?souborID=10115...rezim.pdf](http://www.mzcr.cz/Verejne/Soubor.ashx?souborID=10115...rezim.pdf)

25. KRAMLOVÁ, K. Používání počítačů u dětí předškolního věku. In: Muni.cz [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2011 [cit. dne 16.11. 2013]. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/330198/fss\\_b.pdf](http://is.muni.cz/th/330198/fss_b.pdf).
26. LAPÁČEK, J. *Počítač v kanceláři*. Brno: Computer Press, 2006. ISBN: 80-251-1209 - 8.
27. MÁLKOVÁ, I. Jíst u počítače je nebezpečné, častěji se přejídáme. In: *Svetpotravin.cz* [online]. 2014 [cit. dne 16.11.2013]. Dostupné z: <http://www.svetpotravin.cz/220132-jist-u-pocitace-je-nebezpecne- casteji-se-prejidame.html>
28. MAREK, J., SKŘEHOT, P. *Základy aplikované ergonomie*, Praha: VÚBP, 2009. ISBN 80-869-7358-1.
29. MAREK, J., SKŘEHOT, P. *Základy aplikované ergonomie*. In: *Vubp.cz* [online]. Praha: VÚBP, 2009 [cit. 16.12. 2013]. ISBN 978-80-86973-58-6. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/ces/soubory/zaklady-aplikovane-ergonomie-publikace.pdf>
30. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.
31. NEŠPOR, K. *Jak přežít počítač*. Praha: Computer media, 2011. ISBN: 978-80-7402-069-8.)
32. NEŠPOR, K. *Počítače a zdraví*. Praha: BEN, 2002. ISBN 80-86056-71-6.
33. NEUGEBAUER, T. Management rizik v bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. In: *Bozppo.cz* [online]. Praha: Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, 2009 [cit. dne 16.11.2013]. ISSN 1801-0334. Dostupné z: <http://bozppo.vfn.cz>.
34. NEUGEBAUER, T. *Průvoce problematikou bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. Praha: BMSS Start, 2010. ISBN 978-80-86140-62-9.
35. NEUGEBAUER, T. *Vyhledávání a vyhodnocení rizik v praxi*. 3.vyd. Praha: Aspi, 2008. ISBN 978-80-7357-356-0.

36. NIELSEN, V. Trend in advertisingspend and effectiveness. In:  
*Nielsen.com*[online]. New York 28.1.2011. [cit. dne 16.11.2013]. ISSN (415)  
863-0600. Dostupné z:  
[http://www.nielsen.com/content/dam/corporate/us/en/reports-downloads/2011-Reports/TrendsAdSpendanEffectiveness\\_Spreads.pdf](http://www.nielsen.com/content/dam/corporate/us/en/reports-downloads/2011-Reports/TrendsAdSpendanEffectiveness_Spreads.pdf)
37. NOVÁKOVÁ, L. Falešné náhražky spánku. In: *Psychologie.cz*[online]. 2011  
[cit. 16.12. 2013]. Dostupné z:<http://psychologie.cz/falesne-nahrazky-spanku/>
38. PALEČEK, M. a kol. *Prevence rizik*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2006.  
ISBN 80-245-1117-7.
39. PELCLOVÁ, D. a kol. *Nemoci z povolání a intoxikace*. 2.vyd.Praha:Karolinum,  
2006. ISBN: 802461183X.
40. PERRY, B. W. *Fitness pro ajťáky*. 1.vyd.Brno: Computer Press, 2012. ISBN  
978-80-251-3779-6.
41. POSLUŠNÁ, I. *Počítač v pracovním prostředí*. Brno: Vysoké učení technické,  
2000. ISBN 80-214-1746-3.
42. PROKEŠ, J. *Člověk a počítač aneb svítání digitální kultury*. Brno-Tišnov:  
Sursum, 2000. ISBN 80-85799-82-0.
43. REGENERMELOVÁ, L. Syndrom počítačového vidění. In:  
*Medispot.cz*[online]. 2011. [cit. dne 26.12.2013]. Dostupné  
z:<http://www.medispot.cz/zrakove-postizeni-1/syndrom-pocitacoveho-videni.html>
44. RYBA, A. IT pracovníci hlásí potíže způsobené stresem. In:*Ictmanager.cz*  
[online]. 10.4. 2013 [cit. dne 20.11.2013]. ISSN 1805-5486. Dostupné z:  
<http://www.ictmanazer.cz/2013/04/it-pracovnici-hlasi-zdravotni-potize-zpusobene-stresem/>



45. ŘEHULKA, E. *School and health. Educationhealth care*. Brno: Masaryk University, 2011. ISBN: 978-80-210-5721-0.
46. ŘEPOVÁ, R., VELIKOVSKÝ, Z. *Metody dozoru*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7040-943-5.
47. SEBERA, M. Práce s PC a zrak. In: *Fsps.muni.cz* [online]. 2007 [cit. 16.12.2013]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/algie/pages/kapitola3.html>
48. SKŘEHOT, P. Ergonomické požadavky na pracovní stoly určené pro práci se zobrazovacími jednotkami. In: *Vubp.cz* [online]. 2012 [cit.5.1.2014]. Dostupné z: [http://www.vubp.cz/ces/soubory/ergonomicke-pozadavky-na-pracovni-stoly-urcene-pro-praci-se-zobrazovacimi-jednotkami\\_skrehot.pdf](http://www.vubp.cz/ces/soubory/ergonomicke-pozadavky-na-pracovni-stoly-urcene-pro-praci-se-zobrazovacimi-jednotkami_skrehot.pdf)
49. SVOBODOVÁ, E. Ergonomie práce s počítačem – druhá část. In: *PC tuning.tyden.cz*[online]. 30.9. 2010 [cit. dne 20.11. 2013]. Dostupné z: <http://pctuning.tyden.cz/multimedia/16-elektronika/18827-ergonomie-prace-s-pocitacem-druha-cast?start=5>
50. ŠUBRT, B. a kol. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. 2.vyd. Olomouc: Anag, 2007. ISBN 978-80-7263-400-2.
51. 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.

52. Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

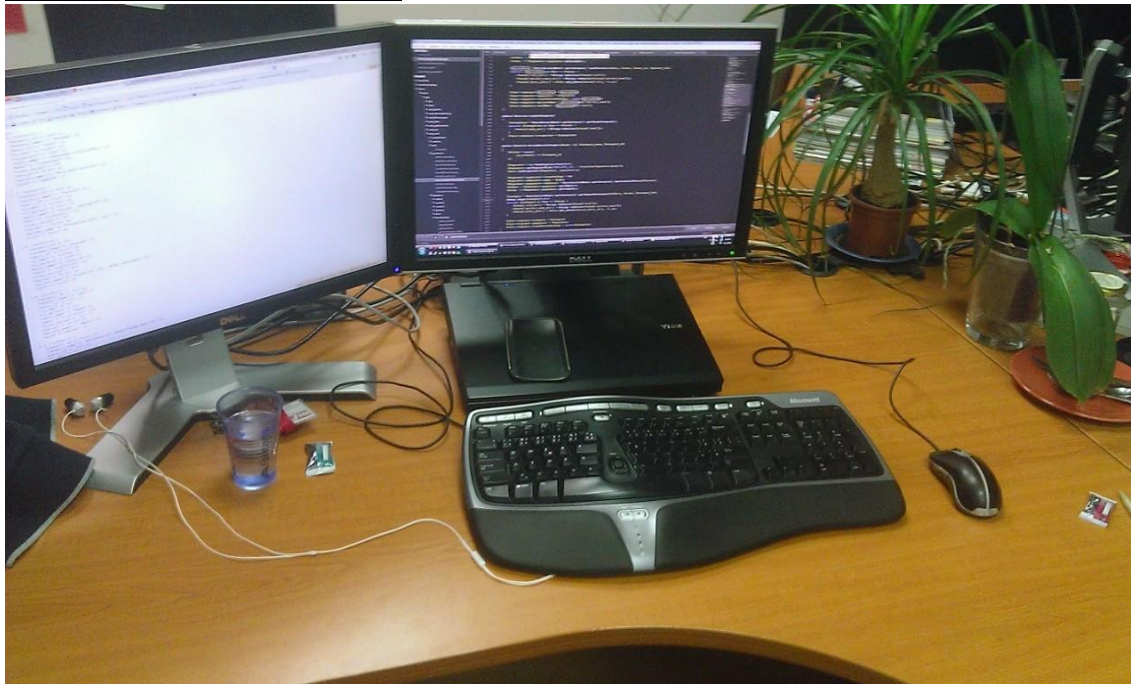
53. ZEMANOVÁ, P. a kol. *Jak si zachovat zdraví u počítače*. Praha: ComputerPress, 2001. ISBN 80-7226-546-6.

## **8 KLÍČOVÁ SLOVA**

- zobrazovací jednotka
- hodnocení rizik
- pracovní poloha
- zraková zátěž
- subjektivní a objektivní potíže

## 9 PŘÍLOHY

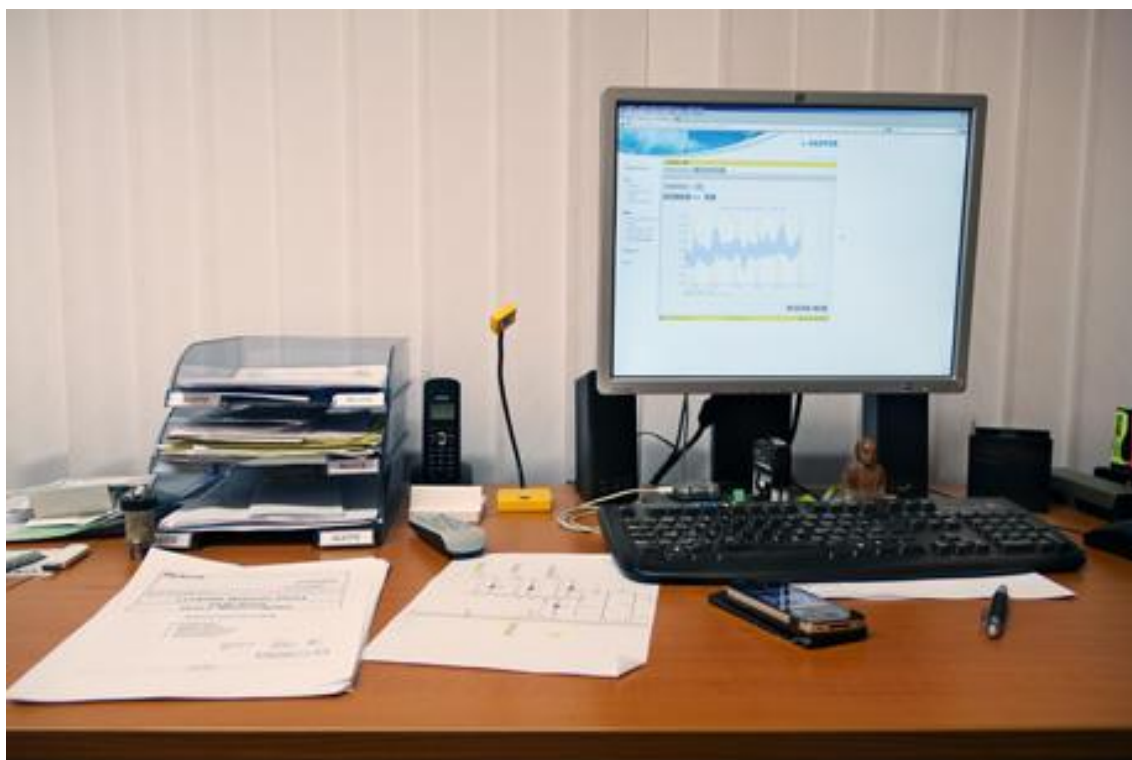
### Pracovní místo v kanceláři č. 1



*Zdroj: vlastní fotodokumentace*

---

Příloha č. 2 – Pracovní místo v kanceláři č. 2



*Zdroj: Vlastní foto dokumentace*

---

Příloha č. 3 Přístroj na měření teploty a vlhkosti na pracovišti



Zdroj: [www.TFAmeridla.cz](http://www.TFAmeridla.cz)

Příloha č. 4 Luxmetr



*Zdroj: [www.conrad.cz](http://www.conrad.cz)*

---

Příloha č. 5: Protokol o měření osvětlení na pracovišti č. 1

**Datum měření: 28.7.2014**

**Místo měření: [REDACTED] a.s. České Budějovice**

**Měřil: [REDACTED]**

**Datum vypracování Zprávy z měření: 30.7.2014**

**Předmět zkoušky: Měření umělého osvětlení**

**Účel zkoušky: Měření provozní**

**Místo zkoušky:**

Dne 28.7.2014 bylo provedeno měření umělého osvětlení v objektu společnosti [REDACTED] a.s.

Byla měřena dvě pracovní místa v kanceláři IT v 1. patře.

**Metodika měření:**

Měření bylo provedeno podle SOP PZ 469 (ČSN 36 0011-1 a ČSN 36 0011-3).

**Měřicí přístroje:**

**Digitální luxmetr Minolta, typ T-10**, evid. č. 3.4.65, měření *osvětlenosti E*

Ověření provedl: ČMI Praha 11.6.2013

Ověřovací list č. 8018-OL-R0048-13

Doba platnosti ověření do: 13.6.2015

**Testo 445 s vysoce přesnou referenční vlhkostní/teplotní sondou Typ: 06369741,**

evid. č. 3.4.06, měření *teploty vzduchu t*

Kalibraci provedl: KSQ Č.Budějovice

Kalibrační list č. 490/12

Platnost poslední kalibrace do: 01/2015

**Digitální multimetr MY-64**, evid. č. 3.4.76, měření *napětí U*

Kalibraci provedl: ČMI Praha10, 10.8.2006

Kalibrační list č. 1031-KL-2092-06

Platnost poslední kalibrace do: 10.8.2014

---



## **Laserový dálkoměr DISTO classic, evid. č. 3.4.99, měření vzdálenosti**

### **Charakteristika měřeného prostoru:**

Měření umělého osvětlení bylo provedeno v kanceláři na dvou pracovních místech.

### **Nejistota měření při ověření Luxmetru MINOLTA T-10:**

Základní nejistota měření:  $\pm 2,1 \%$ .

### **Odhad celkové nejistoty měření:**

(přesnost přístrojového vybavení, přesnost metody a nejistota při ověření) lze odhadnout celkovou nejistotu měření osvětlenosti  $E$ :  $U_{k=2} = 10 \%$ . Rozšířená kombinovaná relativní nejistota měření; koeficient rozšíření  $k = 2$  odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95 %.

### **Podmínky a způsob měření:**

Měření osvětlenosti bylo provedeno v místě zrakového úkolu a v bezprostředním okolí zrakového úkolu na úrovni srovnávací roviny. Výška srovnávací roviny místa zrakového úkolu je dána výškou pracovního stolu. Výška srovnávací roviny je 0,73m. Měřič zaujímal při měření pozici pracovníka při běžné pracovní činnosti, tzn. docházelo k přirozenému stínění pracovní plochy.

Napětí bylo měřeno v zásuvkovém obvodu  $U = 232V$ .

Měření bylo provedeno ve večerních hodinách, tzn. při eliminaci denního osvětlení.

### **Druh prováděné činnosti:**

Čtení, psaní, psaní na stroji, zpracování dat, práce na PC.

### **Přepočítávací činitelé pro zjištění korigovaných hodnot:**

#### **Digitální luxmetr Minolta T-10**

Korekční činitel čidla pro světlo bílé zářivky je 1,006.

Přepočet naměřených hodnot podle ověřovacího listu č. 8018-OL-R0048-13 (normálová chyba)

Korekce na jmenovité napětí nebyla provedena, protože se jedná o běžný provozní stav.

### **Výsledky měření:**

Výsledky měření osvětlenosti  $E$  [ lx ] jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Popis měřené místnosti a osvětlovací soustavy je uveden v tabulce č.1

---

Tabulka č. 1

**Místo měření: Kancelář 1. patro**

**Rozměry:**  $d = 5,9$  m,  $š = 4,4$  m,  $v =$  cca 2,6 m

**Osvětlovací otvor:** 2 čelní okna

**Druh osvětlovací soustavy:** celková

**Typ svítidla:** 1. Stropní podhledové zářivkové svítidlo s mřížkou 4 x 18 W, 6 kusů,

**Zdroj: 1.** zářivka NARVA 18W/010, počet kusů nezjištěn  
index podání barev  $R_a > 80$   
světelný tok  $\Phi$  950 lm  
teplota chromatičnosti  $T_{CP}$  6 500 K

**Zdroj: 2.** zářivka OSRAM 18W/840, počet kusů nezjištěn  
index podání barev  $R_a > 80$   
světelný tok  $\Phi$  1 350 lm  
teplota chromatičnosti  $T_{CP}$  4 000 K

**Stav svítidel:** průměrně znečištěná

**Nesvítící světelné zdroje:** 6 ks , typ nebylo možné zjistit

**Provádění údržby osvětlovací soustavy:** 1x ročně

**Výměna světelných zdrojů:** individuální, po vyhoření

**Doba, která uplynula od posledního malování:** nově vymalováno

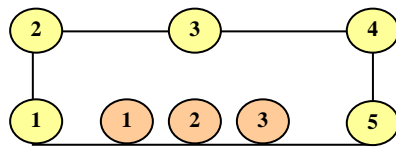
**Doba provozu osvětlovací soustavy:** cca 8 měsíců

**Teplota vzduchu:** 26,1 °C

## Nákres:

---

Pracovní místo



- ① Místo měření osvětlenosti v bezprostředním okolí zrakového úkolu
  - ② Místo měření osvětlenosti v místě zrakového úkolu
-

## Výsledky:

### Kancelář

Přepočet naměřených hodnot podle ověřovacího listu č. 8018-OL-R0048-13 Minolta T-10

$\bar{E}$  průměrná osvětlenost na srovnávací rovině zrakového úkolu a bezprostředního okolí zrakového úkolu.

$U_o$  rovnoměrnost osvětlení  $U_o = E_{\min} : \bar{E}$  na níže uvedené srovnávací rovině

### Pracovní místa

označení kontrolního bodu	výška srov. roviny [m]		osvětlenost $E$ [ lx ]				rovnoměrnost $U_o$ [ - ]	poznámka
			Měře	korig.	minimá	průměr		
<b>Pracovní místo č. 1</b>								
1	0,73	Místo zrakového úkolu	442	443	411	422	0,97	Bez místního přisvícení
2			411	411				
3			413	413				
1	0,73	Bezprostřední okolí zrakového úkolu	464	465	465	526	0,88	Bez místního přisvícení
2			587	588				
3			601	602				
4			477	478				
5			498	499				
<b>Pracovní místo č. 2</b>								
1	0,73	Místo zrakového úkolu	443	444	444	461	0,96	----
2			447	448				
3			490	491				
1	0,73	Bezprostřední okolí zrakového úkolu	446	447	447	513	0,87	----
2			537	538				
3			523	524				
4			533	534				
5			520	521				

## Tabulka č. 2 – Souhrnné výsledky

$\bar{E}$  Průměrná naměřená osvětlenost v místě zrakového úkolu a v bezprostředním okolí zrakového úkolu

$U_o$  Rovnoměrnost osvětlení místa zrakového úkolu a v bezprostředním okolí zrakového úkolu

Místo měření	Průměrná osvětlenos místa zrakového úkolu $\bar{E}$ [ lx ]	Rovnoměrnost osvětlení místa zrakového úkolu $U_o$ [ - ]	Průměrná osvětlenos bezprostředního okol místa zrakového úkolu $\bar{E}$ [ lx ]	Rovnoměrnost osvětlení bezprostředního okol místa zrakového úkolu $U_o$ [ - ]
Pracovní místo č. 1	422	0,97	526	0,88
Pracovní místo č. 2	461	0,96	513	0,87

### Odborná stanoviska a interpretace:

Odborná stanoviska jsou uvedena mimo protokol pod názvem „Hodnocení naměřených výsledků“.

---

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Rozdělovník: 1 x zákazník  
1 x OFP

---

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem

**Centrum hygienických laboratoř**  
**Pracoviště č. P 10, L. B. Schneidera 32, 370 21 České Budějovice**  
Telefon [REDACTED], e-mail: [REDACTED] cz

---

Oddělení faktorů prostředí, L.B.Schneidera 32, 370 21 České Budějovice, ☎  
[REDACTED]

## **Hodnocení výsledků měření osvětlenosti umělého osvětlení ve společnosti [REDACTED] CZ České Budějovice**

*Hodnocení výsledků není předmětem akreditace*

V Č. Budějovicích 30.7.2014

### *I. Stanovené hodnoty*

Hodnocení bylo provedeno podle ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory.

## **Hodnocení dle normy ČSN EN 12464-1**

### **Hlavní parametry**

#### **1. Rozložení jasu L** (ČSN EN 12464-1 kap. 4.2)

Rozložení jasu v zorném poli ovlivňuje zrakovou pohodu. Z tohoto důvodu je nutné vyloučit:

- příliš velké jasy, jež mohou zvětšit oslnění,
  - příliš velké kontrasty jasů, jež mohou způsobit únavu v důsledku trvalé readaptace zraku,
  - příliš malé jasy a kontrasty jasů, jež vedou k monotónnímu nestimulujícímu pracovnímu prostředí.
-

Účelný rozsah činitelů odrazu hlavních povrchů místnosti:

<b>Povrch</b>	<b>odraznost</b>
Strop	0,7 až 0,9
Stěny	0,5 až 0,8
Podlaha	0,2 až 0,4

2. a) **Osvětlenost -  $\bar{E}_m$**  (ČSN EN 12464-1, kap. 4.3, 4.3.1, ČSN EN 12665)

**Udržovaná osvětlenost  $\bar{E}_m$**  (kap. 3.2.14 ČSN EN 12665)

Hodnoty uvedené v kap.5 ČSN EN 12464-1 jsou udržované osvětlenosti v místech zrakového úkolu na srovnávací rovině, jež může být vodorovná (horizontální), svislá (vertikální) nebo nakloněná.

Dle tabulek ČSN EN 12464-1 je v místě zrakového úkolu doporučena průměrná osvětlenost:

**Pracovní operátora**

tab. 5.26 **Administrativní prostory ( Kanceláře )**

psaní, psaní na stroji, čtení, zpracování dat  $\bar{E}_m = 500 \text{ lx}$  (referenční číslo 5.26.2)

Průměrná osvětlenost na pracovním místě se nesmí zmenšit pod tuto hodnotu bez ohledu na stáří a stav osvětlovací soustavy. Udržované osvětlenosti zajišťují potřebnou zrakovou pohodu a zrakový výkon.

Hodnota osvětlenosti může být zvýšena, liší-li se zrakové podmínky od normálních předpokladů (vyhovujícího denního osvětlení).

**V prostorách s trvalým pobytem osob (déle než 4 hod.) nesmí být udržovaná osvětlenost menší než 200 lx (za normálních zrakových podmínek). V případě bezokenního prostoru je nutno tuto osvětlenost zvýšit na 300 lx.**

**Při práci se zobrazovacími jednotkami je potřeba rozmístit svítidla s ohledem k typu prostoru tak, aby se zamezilo jejich odrazům v obrazovce, nicméně osvětlenost musí splňovat požadavky dané normou pro vykonávanou činnost tj. psaní, čtení atd..**

b) **Osvětlenost bezprostředního okolí úkolu -  $\bar{E}_m$**  (ČSN EN 12464-1 kap. 4.3.4)

Osvětlenost bezprostředního okolí úkolu musí souviset s osvětlením místa zrakového úkolu a má poskytovat **vyvážené rozložení jasů v zorném poli**. Bezprostřední okolí úkolu má tvořit pás o šířce alespoň 0,5m kolem místa úkolu v zorném poli.

Osvětlenost bezprostředního okolí zrakového úkolu může být menší než osvětlenost úkolu, nesmí být menší než hodnoty uvedené v tabulce 1.

Osvětlenost místa zrakového úkolu $E_{\text{úkol}}$ [ lx ]	Osvětlenost bezprostředního okolí úkolu [lx]
$\geq 750$	500
<b>500</b>	<b>300</b>
300	200
200	150
150	$E_{\text{úkol}}$
100	$E_{\text{úkol}}$
$\leq 50$	$E_{\text{úkol}}$

c) **Rovnoměrnost osvětlení -  $U_o$**  (kap. 4.3.3, ČSN EN 12665 )

Rovnoměrnost osvětlení  $U_o$  je poměr minimální a průměrné osvětlenosti na daném povrchu viz. ČSN EN 12665 kap. 3.2.20.

Osvětlení místa zrakového úkolu musí být co nejrovnoměrnější.

Rovnoměrnost osvětlení místa zrakového úkolu  $U_o$  nesmí být menší než minimální hodnoty uvedené v tabulkách v kap. 5 ČSN EN 12464-1.

*Dle tabulek ČSN EN 12464-1 je v místě zrakového úkolu mezní hodnota rovnoměrnosti osvětlení  $U_o$ :*

**Administrativní prostory ( Kanceláře )**

*psaní, psaní na stroji, čtení, zpracování dat*  $U_o = 0,6$  (referenční číslo)

**3. Oslnění** (ČSN EN 12464-1 kap. 4.5, 4.5.1)

Oslnění je počitek způsobený jasnými povrchy v zorném poli jako jsou osvětlené povrchy, části svítidel, okna a světlíky. Oslnění musí být omezeno, aby se předešlo chybám, únavě a nehodám. Oslnění může být pocíťováno buď jako rušivé, nebo jako omezující oslnění.

Oslnění způsobené odrazy v zrcadlových površích je běžně chápáno jako závojové oslnění nebo jako oslnění odrazem. Omezení oslnění je důležité pro vyvarování se chyb, únavy a úrazu.

*Dle tabulek ČSN EN 12464-1 je v místě zrakového úkolu mezní hodnota omezení oslnění  $UGR_L$ :*

tab. 5.26 **Administrativní prostory ( Kanceláře )**

*psaní, psaní na stroji, čtení, zpracování dat*  $UGR_L = 19$  (referenční číslo

5.26.2)



#### 4. Podání tvaru (ČSN EN 12464-1 kap. 4.6.3)

Osvětlení nesmí být příliš směrové, nesmí vytvářet ostré stíny ani se nesmí podání tvaru zcela ztratit.

#### 5. Hlediska barev

##### a) Barevný tón světla (ČSN EN 12464-1 kap. 4.7.2)

Barevný tón světla	Náhradní teplota chromatičnosti $T_{cp}$ [K]
teple bílý	do 3 300
<b>neutrálně bílý</b>	<b>3 300 až 5 300</b>
chladně bílý	nad 5 300

##### b) Podání barev (ČSN EN 12464-1 kap. 4.7.3)

Pro objektivní popis vlastností světelných zdrojů z hlediska podání barev se používá všeobecný index podání barev  $R_a$ . Maximální hodnota  $R_a$  je 100.

Je důležité, aby barvy předmětů a lidské pokožky v prostředí byly podány přirozeně.

#### **Index barevného podání $R_a$**

Minimální hodnoty všeobecného indexu podání barev pro jednotlivé typy prostorů, zrakových úkolů nebo činností jsou uvedeny v tabulkách 5.1 až 5.53 ČSN EN 12464-1:

*Dle tabulek ČSN EN 12464-1 jsou minimální hodnoty všeobecného indexu podání barev pro jednotlivé typy prostorů, zrakových úkolů nebo činnost tyto:*

#### tab. 5.26 **Administrativní prostory ( Kanceláře )**

*psaní, psaní na stroji, čtení, zpracování dat*       $R_a = 80$  (referenční číslo 5.26.2)

Světelné zdroje s indexem podání barev **menším než 80 nesmí být použity** ve vnitřních prostorech, v nichž osoby pracují nebo pobývají **dlouhodobě**.

#### 6. Míhání a stroboskopické jevy

Míhání působí rušivě a může vyvolat fyziologické projevy jako bolest hlavy.

Stroboskopické jevy mohou vést k nebezpečným situacím při změně vnímání pohybu strojů s točivým nebo vratným pohybem. Osvětlovací soustavy musí být navrženy tak, aby nevznikala míhání ani stroboskopické jevy.

## II. SOUHRNNÉ VÝSLEDKY:

### Zjištěné průměrné konečné ( udržované ) osvětlenosti:

$\bar{E}_m$  - průměrná konečná (udržovaná) osvětlenost na vodorovné srovnávací rovině  
Hodnoty udržované osvětlenosti  $\bar{E}_m$  byly získány násobením průměrných hodnot osvětlenosti udržovacím činitelem  $MF$ . Vzhledem k tomu, že osvětlovací soustava je v provozu několik let lze uvažovat s hodnotou udržovacího činitele  $MF = 0,90$

### Pracoviště oprátora

#### Tabulka č.1

$\bar{E}_m$  Průměrná a konečná (udržovaná) osvětlenost v místě zrakového úhlu je 500 lx, v bezprostředním okolí zrakového úhlu 300 lx, nevyhovující je označeno xxx lx

Místo měření	Průměrná osvětlenost místa zrakového úhlu $\bar{E}$ [lx]	Konečná (udržovaná) osvětlenost $\bar{E}_m$ [lx]	Průměrná osvětlenost bezprostředního okolí místa zrakového úhlu $\bar{E}$ [lx]	Konečná (udržovaná) osvětlenost $\bar{E}_m$ [lx]
Pracovní místo č.1	422	<span style="background-color: red; color: black;">380</span>	526	474
Pracovní místo č.2	461	<span style="background-color: red; color: black;">415</span>	513	461

Zjištěné udržované průměrné osvětlenosti měřené v místech zrakového úhlu na obou pracovních místech nesplňují požadavky normy ČSN EN 12464-1.

#### Tabulka č. 2

Rovnoměrnost osvětlení místa zrakového úhlu -  $U_o$  (ČSN EN 12464-1 kap. 4.3.3)  
 $U_o$  rovnoměrnost osvětlení =  $E_{\min} : \bar{E}$  na dané výšce srovnávací roviny

Místo měření	Výška srovnávací roviny [ m ]	Rovnoměrnost osvětlení místa zrakového úhlu $U_o$	Rovnoměrnost osvětlení bezprostředního okolí místa zrakového úhlu* $U_o$
Pracovní místo č. 1	0,73	0,97	0,88
Pracovní místo č. 2		0,96	0,87

Rovnoměrnost osvětlení je splněna na všech měřených pracovních místech.

### Tabulka č.3

#### Zjištěné rozložení činitelů odrazu povrchů

#### Účelný rozsah činitelů odrazu hlavních ploch

<i>Povrch</i>	<i>Odrážnost</i>
<i>Strop</i>	<i>0,7 až 0,9</i>
<i>Stěny</i>	<i>0,5 až 0,8</i>
<i>Podlaha</i>	<i>0,2 až 0,4</i>

Zjištěné hodnoty činitele odrazů povrchů uvádí tabulky č. 1 (viz protokol).

**Hodnoty činitelů odrazu povrchu stěn odpovídají požadavkům normy.**

### Tabulka č. 4

#### Hlediska barev

#### a) Barevný tón světla (ČSN EN 12464-1 kap. 4.7.2)

Barevný tón světla	Náhradní teplota chromatičnosti $T_{CP}$ [K]
teple bílý	do 3 300
neutrálně bílý	<b>3 300 až 5 300</b>
chladně bílý	nad 5 300

#### b) Podání barev (ČSN EN 12464-1 kap. 4.7.3)

Je důležité, aby barvy předmětů a lidské pokožky v prostředí byly podány přirozeně.

**Minimální požadovaný index podání barev  $R_a \geq 80$  je splněn u všech zdrojů světla.**

**Zářivky NARVA 18W/010 nejsou vhodné do interiérů - jsou vhodné do mrazicích boxů apod. Teplota chromatičnosti těchto zdrojů je 6 500 K a pro kanceláře je nevhodná. Při výměně světelných zdrojů by bylo vhodné tyto zdroje nahradit sv. zdroji, které splňují příslušné parametry a jsou vhodné do kanceláří tj. za watáží by měly mít označení xxW/840.**

V Č.Budějovicích, dne 30.7.2014  
oddělení faktorů prostředí



## Příloha č. 5: Ergonomické checklisty

Příloha č. 6: Ukázka rozhovoru s pracovníkem:

R3 – muž, 23 let

**1) Jste spokojen s velikostí vaší kanceláře?**

Ano. Kancelář je dostatečně velká.

**2) Jste spokojen s velikostí Vašeho pracovního místa?**

Ocenil bych, kdyby jednotlivé stoly byly rozmístěné v kanceláři jinak. Myslím, že větší rozestupy mezi stoly by zajistily větší klid při práci.

**3) Vyhovují Vám parametry Vašeho pracovního stolu?**

Ano. Pracovní stůl máme dost velký, vše se na něj vejde.

**4) Vyhovují Vám parametry Vaší pracovní židle?**

Ne. Židle mi nevyhovuje, protože má malé opěradlo. Nasedí se mi na ni dobře a bolí mě z ní záda.

**5) Považujete osvětlení ve Vaší kanceláři za dostatečné?**

Ano.

**Používáte při práci umělé osvětlení (zářivky)?**

Spíše ne. Svítíme opravdu minimálně. Není to potřeba, světla je tu dostatek a při práci je světlo zářivky docela nepříjemné pro oči.

**6) Vyhovuje Vám mikroklima na pracovišti?**

Mikroklimatické podmínky na pracovišti jsou příjemné. Teplotu si můžeme regulovat dle svých požadavků (v létě pomocí klimatizace, v zimě vytápěním).

**7) Máte na pracovišti k dispozici nějaké kompenzační pomůcky (podnožky, podpěry zápěstí..)? Používáte své vlastní?**

K dispozici je nemáme a své vlastní také nepoužívám. V práci ani doma.

### **8) Jak máte nastaven režim přestávek?**

Máme půl hodiny na oběd a pak si děláme přestávky v průběhu dne po hodině, dvou práce na PC.

### **Víte o legislativně doporučených přestávkách během práce s PC?**

To nevím, o žádných takových přestávkách jsem neslyšel.

### **9) Jakým způsobem trávíte čas během přestávek?**

V polední pauze jdeme na oběd. Při krátkých přestávkách většinou nic. Zůstávám sedět na místě a povídám si s kolegy.

### **10) Vyhovuje Vám klávesnice a počítačová myš?**

S myší i klávesnicí se mi pracuje dobře. Ale používám jinou klávesnici, než byla původně k dispozici, protože ta předchozí mi nevyhovovala. Používám svou vlastní klávesnici. Její součástí je plocha pro položení zápěstí.

### **11) Pociťujete v souvislosti s prací na PC nějaké zdravotní potíže?**

Ano, spoustu. Ale jsou to takové potíže, které pociťuje asi každý, kdo sedí při výkonu svého povolání u počítače – pálení očí, bolest hlavy, zad...

### **12) Jaké potíže pociťujete nejčastěji**

Tak nejčastěji mě pálí oči, když pracuji dlouho, tak se mi před očima dělají mžitky. Díky nevyhovujícím židlím mě každý den též bolí záda, nejvíce za krkem. Nemůžeme si opřít hlavu a krk a po několika hodinách práce je to znát.

**13) Po jaké době nastupují?**

Většinou až ve druhé polovině pracovní doby. Někdy dříve.

**14) Kolik hodin denně trávíte na PC ve volném čase?**

Na PC doma trávím čas zejména o víkendech. V týdnu je to okolo 2-3 hodin denně. Někdy sedím u počítače i 12 a více hodin denně.

**Pocit'ujete při práci s PC doma nějaké zdravotní potíže, např. se spánkem?**

Potíže se spánkem nemám. V souvislosti s prací na PC mě bolí často záda, hlava a pálí mě oči. Moje židle k PC mi moc nevyhovuje.

**15) Pracujete na PC do nočních hodin? Jak často?**

O víkendu často dokončuji práci a pracuji i přes noc. V týdnu občas pracuji do noci také, ale ne tak často.