

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2014**

**Tereza Dalíková**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Veřejné zdravotnictví B5347

**Tereza Dalíková**

Studijní obor: Asistent ochrany a podpory veřejného zdraví 5346R007

**Pracovní prostředí a zdraví**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D.

PLZEŇ 2014

**Prohlášení:**

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

V Plzni dne 20. března 2014

.....

vlastnoruční podpis

**Poděkování:**

Děkuji paní MUDr. Vendulce Machartové, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování užitečných rad a materiálních podkladů. Dále děkuji své rodině za podporu při studiu.

**Anotace:**

Příjmení a jméno: **Dalíková Tereza**

Katedra: **Katedra záchranářství a technických oborů**

Název práce: **Pracovní prostředí a zdraví**

Vedoucí práce: **MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D.**

Počet stran: číslované **54**, nečíslované **25**

Počet příloh: **4**

Počet titulů použité literatury: **27**

Klíčová slova: **pracovní prostředí, rizikové faktory, pracovní lékařství, hygiena práce, pracovní expozice, pracovní zátěž, kategorizace prací, nemoci z povolání**

**Souhrn:**

Bakalářská práce se zabývá rizikovými faktory pracovního prostředí a ohrožením zdraví s nimi souvisejícím.

Teoretická část čtenáře seznamuje s jednotlivými rizikovými faktory, uvádí stručnou charakteristiku těchto faktorů a jejich vliv na zdraví. Současně popisuje způsoby měření a hodnocení expozice, pravidla kategorizace a metody ochrany zdraví.

V praktické části je zpracováno dotazníkové šetření zaměřené především na fyziologické faktory konkrétní skupiny pracovníků.

**Annotation:**

Surname and name: **Dalíková Tereza**

Department: **Department of Paramedical rescue work and Technical studies**

Title of thesis: **The occupational environments and the health**

Consultant: **MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D.**

Number of pages: numbered **54**, not numbered **25**

Number of appendices: **4**

Number of literature items used: **27**

Key words: **occupational environment, risk factors, occupational medicine, occupational hygiene, occupational exposure, workload, work categorization, occupational diseases**

Summary:

The bachelor thesis deals with the risk factors of the occupational environment and the health hazards associated with them.

The theoretical part introduces the reader to various risk factors, provides a brief characterization of these factors and their effects on health. At the same time, it describes the methods of measurement and exposure assessment, categorization rules and methods of health protection.

In the practical part is a processed questionnaire survey aimed primarily at physiological factors in one specific group of workers.

# OBSAH

ÚVOD.....	11
TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	13
1.1. Obory zabývající se ochrannou zdraví při práci.....	13
1.1.1. Pracovní lékařství .....	13
1.1.2. Hygiena práce .....	13
1.2. Hodnocení zdravotních rizik na pracovišti.....	13
1.2.1. Kategorizace prací .....	14
1.3. Opatření k ochraně zdraví při práci.....	14
2. POŠKOZENÍ ZDRAVÍ Z PRÁCE.....	15
2.1. Pracovní úrazy.....	15
2.2. Nemoci z povolání .....	15
2.3. Ohrožení nemocí z povolání .....	15
3. RIZIKOVÉ FAKTORY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ.....	16
3.1. Fyzikální faktory .....	16
3.1.1. Mikroklimatické podmínky .....	16
3.1.2. Hluk .....	18
3.1.3. Vibrace.....	19
3.1.4. Ionizující záření .....	21
3.1.5. Neionizující záření.....	23
3.2. Tuhé aerosoly .....	25
3.3. Chemické faktory .....	28
3.4. Biologické faktory.....	33
3.5. Fyzická zátěž.....	36
3.5.1. Pracovní poloha .....	37
3.5.2. Celková fyzická zátěž .....	38
3.5.3. Lokální svalová zátěž.....	39
3.5.4. Ruční manipulace s břemeny .....	40
3.6. Psychická zátěž .....	41
3.7. Zraková zátěž .....	42
PRAKTICKÁ ČÁST .....	44

4.	FORMULACE PROBLÉMU .....	45
4.1.	Cíle práce.....	45
4.2.	Stanovené hypotézy.....	45
5.	METODIKA VÝZKUMU.....	47
5.1.	Vzorek respondentů a distribuce dotazníků .....	47
6.	PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ .....	48
	DISKUZE .....	60
	ZÁVĚR .....	64
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	
	SEZNAM TABULEK	
	SEZNAM GRAFŮ	
	SEZNAM PŘÍLOH	
	PŘÍLOHY	



## ÚVOD

Práce je nedílnou součástí života všech dospělých, ekonomicky aktivních lidí. V pracovním prostředí trávíme 8 hodin denně, 5 dní v týdnu. Do práce se za 1 rok vydáme přibližně 230 krát. Pracovní činnost nám zabere kolem 1650 hodin, tedy téměř pětinu celého roku.

Po celou tuto dobu jsme vystaveni různým faktorům pracovního prostředí, které mohou negativně působit na naše zdraví. Uvědomuji si, že znalost účinků jednotlivých rizikových faktorů na lidské zdraví je velmi důležitá, stejně tak jako povědomí o možnostech ochrany zdraví před škodlivým působením těchto činitelů. To je důvod, proč jsem si jako téma bakalářské práce zvolila právě „Pracovní prostředí a zdraví“.

Práci jsem rozdělila do dvou částí – teoretické a praktické. Na začátku teoretické části čtenáře seznamuji se základními informacemi o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a současně s možnými typy poškození zdraví z práce. Za hlavní náplň teoretické části jsem potom zvolila popis rizikových faktorů pracovního prostředí. Snažím se zde tyto faktory charakterizovat, dále popisuji jejich možný vliv na zdraví, způsoby měření a hodnocení expozice těmto činitelům, zásady pro zařazování prací do kategorií a také se zde věnuji preventivním opatřením v ochraně zdraví před nepříznivými účinky jednotlivých rizikových faktorů.

V rámci praktické části zpracovávám výsledky provedeného dotazníkového šetření. Jako hlavní cíl výzkumu jsem stanovila zhodnotit pracovní zátěž u vybrané skupiny pracovníků a porovnat ji se zátěží kontrolní skupiny. Současně se zabývám otázkou kategorizace práce a používání osobních ochranných pracovních prostředků.

## **TEORETICKÁ ČÁST**

# 1. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Na pracovišti se může vyskytnout řada rizik, z nichž některá jsou více významná, některá méně. Jejich působením může u pracovníka dojít k poškození zdraví, je tedy potřeba předcházet expozici těmto rizikovým faktorům.

## 1.1. Obory zabývající se ochrannou zdravím při práci

### 1.1.1. Pracovní lékařství

Pracovní lékařství je definováno jako obor, který: „*se zabývá vlivem práce, pracovního prostředí a pracovních podmínek na zdraví pracovníků, prevencí, diagnostikou, léčbou a posudkovými aspekty nemocí způsobených nebo zhoršovaných prací a dohledem nad dodržováním zdravotně přijatelných pracovních podmínek.*“ [Tuček, 2005, s. 17]

Důležitou částí pracovnělékařských služeb je zdravotní prevence. Zahrnuje provádění vstupních, periodických, výstupních a následných lékařských prohlídek. Obsah a doba těchto prohlídek je dána zákonem a liší se dle rizikových faktorů a kategorií, do kterých jsou práce řazeny. Vstupní prohlídka je ze zákona povinná vždy při nástupu do zaměstnání. Lékař při ní hodnotí zdravotní stav pracovníka a jeho způsobilost k výkonu daného zaměstnání. [1, 2]

### 1.1.2. Hygiena práce

Hygiena práce hodnotí rizikové faktory v pracovním prostředí a expozici pracovníků těmto faktorům. Dále pak posuzuje rizikovost prací a jejich řazení do kategorií. Také provádí šetření na pracovišti při podezření na nemoc z povolání a kontroluje, zda je u pracovníků zajištěno provádění pracovnělékařské péče. [3]

## 1.2. Hodnocení zdravotních rizik na pracovišti

Hodnocení ohrožení zdraví na pracovišti probíhá ve čtyřech etapách:

- Určení nebezpečnosti – nejprve se různými metodami testuje, zda má daný faktor nějaké negativní účinky na lidské zdraví a jaký mají tyto účinky charakter.
- Vyhodnocení vztahu mezi dávkou a odpovědí – v dalším kroku se zkoumá, jak souvisí dávka rizikového faktoru s mírou negativního působení.

- Hodnocení expozice – „popisuje zdroje, cesty, velikost, četnost a trvání expozice dané populaci sledovanému faktoru.“ [Tuček, 2005, s. 44]
- Charakterizace rizika – nakonec se spojí všechna data získaná v předchozích krocích a určí se, s jakou pravděpodobností dojde k negativnímu ovlivnění zdraví. [4]

### **1.2.1. Kategorizace prací**

Práce se řadí do kategorií podle míry rizika vyskytujícího se v pracovním prostředí, tedy v závislosti na expozici pracovníků rizikovým faktorům. Kategorie prací jsou 4, z nichž práce řazené do 3. a 4. kategorie (v ojedinělých případech i práce ve 2. kategorii) jsou považovány za práce rizikové a je zde reálné ohrožení zdraví nemocí z povolání či nemocí související s prací. [5]

O zařazení prací do 3. a 4. kategorie rozhoduje odbor hygieny práce, do 2. kategorie řadí práce sám zaměstnavatel a práce, u nichž kategorie není určena, spadají do kategorie první. [5]

## **1.3. Opatření k ochraně zdraví při práci**

Ochranu před rizikovými faktory pracovního prostředí lze rozdělit na kolektivní a individuální. Vždy se dává přednost té kolektivní. Představuje různá technická opatření, jimiž se snažíme snížit nebo ještě lépe úplně zamezit expozici zaměstnanců rizikovému faktoru. Řadíme sem také provádění preventivních lékařských prohlídek (pracovnílékařská péče). [6]

Až tehdy, je-li kolektivní ochrana nedostatečná, přistupuje se k ochraně individuální. Tou rozumíme opatření organizační (režim práce a odpočinku, střídání pracovníků...) a používání osobních ochranných pracovních prostředků (např. respirátor a pracovní rukavice). Používání OOPP s sebou vždy přináší nějaká omezení (např. více namáhavé dýchání a dráždění kůže obličeje u respirátorů), to je vždy třeba posoudit a případně učinit další opatření (např. více přestávek v práci). [6]

## **2. POŠKOZENÍ ZDRAVÍ Z PRÁCE**

### **2.1. Pracovní úrazy**

Za pracovní úrazy se považují taková poškození zdraví, která vznikla náhle, bez vůle pracovníka, při výkonu pracovní činnosti. Příčinou pracovního úrazu mohou být mechanické faktory (např. pád z výšky, náraz, řezná rána, uklouznutí a další), tepelné faktory (např. popálení), elektrický proud a také hluk. Příčinou mohou být ale i některé chemické látky (a to ty, které nejsou uvedeny v seznamu nemocí z povolání – např. poleptání) a biologičtí činitelé. [7]

### **2.2. Nemoci z povolání**

Nemoc z povolání (na rozdíl od pracovního úrazu) většinou nevzniká náhle, ale až po dlouhodobém působení rizikového faktoru. Dle Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., ve znění Nařízení vlády č. 114/2011 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, jsou nemoci z povolání řazeny do 6 skupin a to podle příčiny, která nemoc vyvolala:

- Nemoci z povolání způsobené chemickými látkami
- Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory
- Nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice
- Nemoci z povolání kožní
- Nemoci z povolání přenosné a parazitární
- Nemoci z povolání způsobené ostatními faktory a činiteli [8]

### **2.3. Ohrožení nemocí z povolání**

Za ohrožení nemocí z povolání se označuje stav, kdy u pracovníka došlo ke změnám na zdraví, ale ne v takové míře, aby mu byla uznána nemoc z povolání. S cílem zamezit dalšímu rozvoji onemocnění se potom přistupuje k preventivním opatřením, z nichž na prvním místě stojí vyřazení pracovníka z expozice rizikovému faktoru. [7]

### **3. RIZIKOVÉ FAKTORY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ**

Pracovní prostředí představuje souhrn podmínek, v nichž pracovník odvádí svou práci. Je to tedy např. uspořádání pracovního místa, mikroklima a pracovní poloha. Za rizikové faktory pracovního prostředí považujeme takové podmínky, které mohou svým působením ohrozit pracovníka na zdraví. Je proto snaha se takovým činitelům, je-li to možné, co nejvíce vyhýbat. [9]

Základní dělení rizikových faktorů je na fyzikální, chemické, biologické, fyziologické a také psychosociální a sensorické. Tyto faktory, vyskytují-li se současně na jednom pracovišti, se mohou navzájem ovlivňovat (spolupůsobit) a ve větší míře tak přispívat k poškození zdraví. Do hry zde také vstupují individuální faktory (jako je věk, pohlaví, zdravotní stav), ke kterým se musí přihlížet, je-li pracovník vystaven některému z rizikových faktorů. [9]

#### **3.1. Fyzikální faktory**

Fyzikální činitelé tvoří velmi různorodou skupinu. Všudypřítomným faktorem jsou mikroklimatické (též tepelně-vlhkostní) podmínky, které ovlivňují tepelnou pohodu člověka a tím i náchylnost k jiným rizikovým faktorům prostředí. Dále se z fyzikálních činitelů v pracovním prostředí nejčastěji objevují hluk a vibrace, ale řadíme sem i ionizující a neionizující záření, osvětlení nebo také abnormální tlak vzduchu. [10]

##### **3.1.1. Mikroklimatické podmínky**

Tepelně-vlhkostní podmínky jsou dány nejen teplotou a relativní vlhkostí, jak už z názvu vyplývá, ale i rychlostí proudění vzduchu. Tyto veličiny se navzájem ovlivňují a vytvářejí dohromady klima, které můžeme subjektivně hodnotit jako pohodu, mírnou nepohodu, nepohodu a značnou nepohodu, přičemž nejvíce pociťujeme tepelné podmínky. Ideální je, docílit tepelné pohody, která nám poskytuje potenciál k nejefektivnější práci. Při zhoršených tepelně-vlhkostních podmínkách klesá produktivita práce a je potřeba do pracovního procesu zařadit více přestávek. Při objektivním hodnocení mikroklimatických podmínek je třeba uvážit fyzickou náročnost pracovní činnosti. Nicméně vnímání tepla je značně individuální, stejně tak působení na zdraví je závislé i na faktorech jako je věk, pohlaví, hmotnost, výška a zdravotní stav pracovníka. [4, 11]

## **Vliv na zdraví člověka**

Za tepelnou pohodu můžeme označit stav okolí, kdy je vyrovnaná tepelná bilance a nedochází k zatěžování termoregulačních mechanismů. Při teplotě vyšší či nižší než je teplotní optimum, může dojít k negativnímu ovlivnění zdraví a to jak při dlouhodobé, tak při krátkodobé tepelné zátěži. [4]

Místní účinek chladu má za následek omrzliny, při současné nízké vlhkosti dochází k otokům končetin a v kombinaci chladu s vysokou vlhkostí spolu s působením vibrací může také dojít k onemocnění cév z vibrací. Celkové působení chladu snižuje průtok krve kůží, postupně se zvyšuje krevní tlak, srdeční frekvence a spotřeba kyslíku. Při selhání termoregulačních mechanismů se situace obrací a nastává celkové zpomalení srdeční a dechové činnosti, které končí selháním krevního oběhu. Negativně bývá vnímáno i vyšší proudění vzduchu. Povrch těla se vlivem proudu rychleji ochlazuje a může tak dojít k prochlazení organismu s následky s ním spojenými. [4]

Vysoké teploty působí lokálně především na kůži, kde zapříčiňují vznik popálenin, náchylná na vyšší teploty je také oční rohovka. Celkové přehřátí organismu se nejprve projevuje únavou a nesoustředěností, dále se přidávají symptomy jako je nevolnost, zvracení, průjem, křeče a krvácení z úst a nosu. Současná vysoká vlhkost vzduchu brání odpařování potu z těla a hůře se tak tělesná teplota reguluje. Takovýto stav může být zakončen stejně jako u podchlazení selháním krevního oběhu. [4]

## **Měření a hodnocení expozice**

Při posuzování mikroklimatických podmínek se nejprve přistupuje k subjektivnímu hodnocení klimatu pracovníky. Vykazuje-li vyšší procento z dotázaných nespokojenost, je třeba pokračovat objektivním hodnocením, které vychází z měření teploty vzduchu, radiační teploty, relativní vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu v prostředí. „*Pro posouzení tepelné bilance člověka je třeba dále znát tepelnou produkci člověka a přenosové vlastnosti jeho oděvu.*“ [Tuček, 2005, s. 152]

Teplota vzduchu se měří teploměry, radiační teplota radiometry, relativní vlhkost vzduchu vlhkoměry a rychlost proudění vzduchu anemometry (hodnota se uvádí v  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ). Relativní vlhkost vzduchu se uvádí v procentech a představuje poměr mezi stávajícím množstvím vodních par ve vzduchu ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a maximálním množstvím par, které může vzduch obsahovat při stejné teplotě a tlaku. [4]

Vzhledem k typu pracovní činnosti jsou doporučeny optimální teploty prostředí a zároveň hodnoty teplot (popř. celkově mikroklimatických podmínek), které jsou ještě přípustné. Při překročení těchto hodnot je potřeba upravit dobu, po kterou bude pracovník této zátěži vystaven a to takovým způsobem, aby nedošlo k překročení únosné pracovní tepelné zátěže – jak krátkodobé, tak dlouhodobé. [4]

## **Ochrana zdraví**

Na prvním místě v ochraně zdraví pracovníka stojí technická opatření, kterými se snažíme upravit tepelně-vlhkostní podmínky, abychom dosáhli co možná nejvíce ideálního mikroklima. Zátěž chladem řešíme vytápěním a u zátěže teplem volíme větrání. Pokud je v pracovním prostředí navíc zdroj sálavého tepla, používáme clony proti sálání, snažíme se snížit intenzitu tohoto sálání a také ochlazujeme přímo pracovníka (např. použitím vzduchových sprch). [4]

Pokud nedokážeme technickými opatřeními dosáhnout optimálních podmínek, přistupujeme k organizačním opatřením, především k zařazení častějších přestávek v práci a také k podávání ochranných nápojů. V některých případech je možno použít i speciální ochranný oděv. [4]

### **3.1.2. Hluk**

*„Za hluk označujeme jakýkoliv škodlivý, rušivý nebo pro člověka nepříjemný zvuk.“*  
[Jandák (Brhel), 2005, s. 23] V pracovním prostředí je velmi častým rizikovým faktorem, můžeme se s ním setkat např. ve strojírenství, dopravě, při používání různých mechanizovaných strojů či ručního nářadí. Hluk můžeme dělit podle prostředí, kterým se šíří do okolí (nejčastěji je tímto prostředím vzduch) a dále rozlišujeme, jde-li o hluk impulzní či nikoliv. Impulzní hluk je tvořen zvuky s krátkým trváním (kratsím než 0,2 s), neimpulzní hluk může mít různé podoby. Může se jednat o hluk ustálený, u nějž je hladina akustického tlaku téměř konstantní, hluk proměnný s měnící se hladinou akustického tlaku, nebo hluk přerušovaný. [12]

## **Vliv na zdraví člověka**

Hluk je na pracovišti velmi nepříjemným společníkem. Nejen, že negativně působí na sluchový orgán, v důsledku čehož může zapříčinit poruchu až ztrátu sluchu, ale ovlivňuje i naši psychickou pohodu. Zvyšuje tak riziko pracovních úrazů a snižuje



produktivitu práce. Také může být jedním z faktorů, které mají vztah k onemocnění kardiovaskulárního systému, působí totiž jako činitel zvyšující krevní tlak a tepovou frekvenci. [4, 13]

### **Měření a hodnocení expozice**

Pro měření expozice hluku se používají různé metody upravené českými technickými normami. Pro každý z typů hluku jsou určeny tři metody měření, které se od sebe liší přesností svých výsledků. Měření se provádí buď v určité části pracovního prostoru, nebo na konkrétním pracovním místě a to v případě, že zde pracovník tráví většinu své pracovní doby. Pokud pracovník často mění pracovní místa a pohybuje se tak v prostorech s různými hladinami hluku, využívá se měření expozice hluku konkrétního pracovníka. [4, 7]

Měřenou veličinou je hladina akustického tlaku (v dB). Přípustné expoziční limity lze dohledat v Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. [14]

### **Ochrana zdraví**

Ideálním opatřením před hlukem je náhrada zdrojů hluku za zařízení méně hlučná. Ne vždy to však jde, v takových případech se přistupuje alespoň k použití protihlukových krytů či k umístění strojů mimo pracovní prostory. Expozici hluku jednotlivých pracovníků potom lze snížit organizačními opatřeními (např. častějšími přestávkami v práci, střídáním pracovníků) a současně používáním osobních ochranných pracovních pomůcek, jimiž jsou v tomto případě různé chrániče sluchu. [4, 6]

#### **3.1.3. Vibrace**

„*Vibracemi rozumíme mechanické kmitání a chvění pevných těles.*“ [Tuček, 2005, s. 134] Takovým tělesem může být v pracovním prostředí jakýkoli stroj či ruční nářadí (např. pneumatické kladivo, bruska, vrtačka, motorová pila), často se tedy s vibracemi vyskytuje současně hluk. Tyto tělesa kmitají kolem své rovnovážné polohy, vibrace přenášejí na pracovníka a negativně tak ovlivňují jeho zdraví. Důležitá je frekvence tohoto kmitání. Za nejnebezpečnější se považují frekvence od 4 do 8 Hz, při jejich přenosu totiž v lidském těle dochází k rezonanci. [7, 15]

Podle způsobu přenosu a dále pak účinku v lidském organismu dělíme vibrace na místní a celkové. Celkové vibrace se šíří celým tělem, na které se přenášejí nejčastěji z vibrující plošiny či sedadla. Podle toho se potom dělí na horizontální a vertikální. Místní vibrace se přenášejí jen na část těla. Typicky jsou touto oblastí ruce, vibrace na ně nejčastěji přecházejí z drženého náradí. Pokud se vibrace přenášejí na atypickou část těla (např. páteř, hlavu), označujeme je jako vibrace přenášené zvláštním způsobem. [4]

Specifické chování mají rázy a otřesy. Projevují se náhle a mohou vést k akutním otřesům organismu, představují tedy velkou hrozbu v ohrožení lidského zdraví. [4]

### **Vliv na zdraví člověka**

Nejvíce rizikový je účinek vibrací na ruce. Při dlouhodobém působení často dochází k onemocnění cév (vazoneuróza), nervů (úžinové neuropatie – syndrom karpálního a kubitálního tunelu), kloubů (artróza, aseptická nekróza), šlach, kostí a svalů. Postižení se začínají projevovat mravenčením v konečcích prstů, snížením citlivosti a bolestí. [4, 16]

Vibrace ale působí i akutně a to na celý organismus – zpomalují vnímání a reakce, způsobují ospalost a celkově snižují produktivitu práce. [4]

### **Měření a hodnocení expozice**

Při hodnocení expozice vibracím měříme hladiny zrychlení vibrací (v dB) a to ve třech na sebe kolmých osách (x, y, z). Hodnoty expozičních limitů najdeme v Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. [4, 14]

Existují tři typy měření hladin zrychlení vibrací, které se od sebe odlišují svou přesností. Nejreálnější výsledek nám přináší referenční měření, o něco méně přesné je technické měření a nejhůře je na tom měření provozní. [4]

### **Ochrana zdraví**

Přenášení vibrací se snažíme snížit už výběrem vhodného stroje či náradí, jejich svědomitou údržbou, správnou manipulací a také použitím tlumení. Vždy je potřeba dodržovat PEL – můžeme tedy zavést organizační opatření jako je střídání pracovníků, nařízení přestávek v práci, popř. také stanovení maximálního počtu úkonů, které je možné s vibrujícím nástrojem provést v pracovní době. [4]

Použití OOPP na ochranu proti vibracím (antivibračních rukavic) moc přínosné není, v některých případech by dokonce použití antivibračních rukavic mohlo ohrozit bezpečnost práce. Jako náhradní opatření se tedy spíše používají prostředky bránící prochladnutí. Chlad a vlhko totiž přispívají k poškození zdraví vibracemi. Mezi tyto prostředky patří teplé oblečení včetně bot a rukavic a dále také místnosti vhodné pro ohřátí. [4]

Důležitým prvkem v ochraně zdraví jsou rovněž zdravotní prohlídky. Při vstupní lékařské prohlídce se u prací spojených s vibracemi přenášenými na ruce provádí: „základní vyšetření, vodní chladový test, prstová pletyzmografie, EMG v rozsahu stanovení distální motorické latence středových nervů“ [Příloha č. 2 Vyhlášky č. 79/2013 Sb., str. 41], u celkových vibrací a vibrací přenášených zvláštním způsobem se provádí pouze základní vyšetření. [2]

Vyloučení z kontaktu s vibracemi přenášenými na ruce musejí být všichni pracovníci, u nichž bylo diagnostikováno jedno z následujících onemocnění: „*Raynaudův syndrom, prognosticky nepříznivé nemoci cév a nervů horních končetin, závažné degenerativní a zánětlivé nemoci pohybového systému, uznané a trvající ohrožení nemocí z povolání nebo nemoc z povolání z vibrací nebo z nadměrného a jednostranného přetěžování*“ [Příloha č. 2 Vyhlášky č. 79/2013 Sb., str. 40]. Práce, při nichž je pracovník vystaven celkovým vibracím a vibracím přenášeným zvláštním způsobem, nesmí vykonávat osoby, jimž bylo diagnostikováno závažné degenerativní a zánětlivé onemocnění pohybového aparátu. [2]

#### **3.1.4. Ionizující záření**

Ionizující záření je proud vlnění a částic, který je při průchodu prostředím schopen ionizovat jeho atomy a molekuly. Dělí se na korpuskulární (záření alfa a beta, neutronové záření) a nekorpuskulární (gama záření, rentgenové a kosmické záření). [15]

Ionizující záření může vycházet z radioaktivních látek a také z uměle vytvořených přístrojů jako je rentgenka a urychlovač částic. V pracovním prostředí mu jsou vystaveni především pracovníci radiologie, nukleární medicíny, jaderných elektráren a defektoskopie. [7]

## Vliv na zdraví člověka

Účinky na lidský organismus můžeme rozdělit do dvou skupin. První z nich jsou účinky deterministické. Jsou prahové, tedy závislé na dávce. Při nižší dávce, než je jejich práh, se poškození neprojeví, čím vyšší ale dávka je, tím jsou následky závažnější. Mezi prahové reakce organismu patří akutní nemoc z ozáření, radiační katarakta, poruchy krevtvorby a radiační dermatitida (akutní či chronická). [4, 7]

Druhou skupinu tvoří účinky stochastické. Nemají práh, jsou náhodné a poškození zdraví se projeví až po delší době od expozice. U stochastických účinků, na rozdíl od deterministických, se zvyšující dávkou nestoupá míra poškození, ale pravděpodobnost, že k poškození zdraví dojde. Poškozením zdraví zde rozumíme různé typy nádorů (nejčastěji bronchogenní karcinom, dále nádory kůže, leukémie). [4, 7]

## Měření a hodnocení expozice

Expozice osob pracujících přímo se zdroji ionizujícího záření musí být monitorována, aby se v případě překročení limitu mohl pracovník z expozice vyloučit a zabránilo se tak vážnějším následkům na jeho zdraví. Monitorování je možné díky osobním dozimetřům. Používají se různé typy dozimetrů – např. filmové, tužkové, termoluminiscenční a fotoluminiscenční. Limity pro expozici osob IZ můžeme najít ve vyhlášce Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 184/1997 Sb., o požadavcích na zajištění radiační ochrany. [4]

Neměří se ale pouze dávky, které obdrží pracovníci, ale i množství IZ v prostředí. K tomuto účelu se nejčastěji používá Geigerův-Müllerův počítač a ionizující komora. [4]

## Ochrana zdraví

V současné době by se v rámci ochrany před ionizujícím zářením měly ctít tři principy, jejichž cílem je zabránit prahovým účinkům IZ a snížit možnost uplatnění stochastických účinků:

- Princip zdůvodnění – pozitivní přínos musí být větší než následky, které s sebou ozáření nese.
- Princip optimalizace – používání ionizujícího záření (zdrojů IZ) musí být co nejnižší.
- Princip nepřekročení limitů – u jednotlivců nesmí být překročen dávkový limit. [4]

Ke snížení expozice IZ se používají různá opatření. Mezi technická patří např. používání clon, větrání, používání zařízení produkujících co nejméně IZ a umístění pracovníků co nejdále od zdroje IZ. K organizačním opatřením patří snižování expozice IZ na co nejkratší dobu, používání osobních dozimetrů a vyřazování pracovníků, kteří dosáhli nejvyšší přípustné expozice, z provozu. Z OOPP se používají protiradiační zástěry a rukavice. Nedílnou součástí prevence jsou pracovnělékařské prohlídky. [4]

### 3.1.5. Neionizující záření

Neionizující záření je souhrnný název pro pole a záření, která nemají schopnost ionizovat atomy a molekuly. Přesto mohou na lidský organismus působit a jejich účinky se od sebe liší v závislosti na frekvenci daného záření. Řadíme mezi ně:

- Elektrické pole – je pole elektrických nábojů. Rozlišujeme elektrická pole statická (náboj se nepohybuje) a časově proměnná. Důležitou veličinou je zde intenzita elektrického pole  $E$  vyjadřovaná ve  $V.m^{-1}$ .
- Magnetické pole – vzniká v okolí pohybujících se nábojů, respektive v místech, kudy protéká elektrický proud, můžeme ho tedy pozorovat např. kolem elektrických vodičů. Také se dělí na statické a časově proměnné a dále na homogenní a nehomogenní. Jeho intenzita  $H$  se udává v  $A.m^{-1}$  a magnetickou indukci  $B$  vyjadřujeme v jednotkách T.
- Elektromagnetické záření – při vysokých frekvencích se elektrické a magnetické pole šíří ve formě vlnění. Elektromagnetické záření řadíme do několika skupin podle vlnových délek.
  - Viditelné záření – se pohybuje v rozmezí vlnových délek 400 až 780 nm.
  - Ultrafialové záření – 100 až 400 nm.
  - Infračervené záření – má vlnovou délku větší než 780 nm.
  - Laserové záření – je uvolňováno lasery. Má specifické vlastnosti – směr šíření paprsků je stejný, zároveň mají tyto paprsky stejnou vlnovou délku a fázi. [4, 7]

### Vliv na zdraví člověka

Působení neionizující záření na člověka můžeme rozdělit do dvou kategorií – na účinky tepelné a netepelné. O tom, jaký vliv bude mít konkrétní záření, rozhoduje jeho frekvence. Netepelné účinky mají záření o nižším kmitočtu. Při jejich působení v těle

dochází k indukovaní elektrických proudů. Jejich nebezpečnost se zvyšuje s intenzitou pole a také záleží na tom, zda jde o proud střídavý či stejnosměrný. Střídavý proud je daleko nebezpečnější než stejnosměrný. O rozsahu poškození rozhoduje také tělesný odpor (odpor kůže se mění v závislosti na vlhkosti), popř. i odpor přídatný. Nejvíce citlivá na působení elektrického proudu je nervová soustava. [4]

Při vystavení vysokofrekvenčnímu záření dochází k ohřevu tkání, v riziku jsou převážně tkáně na povrchu těla (kůže, oči). Účinky jednotlivých typů elektromagnetického záření jsou následující:

- Viditelné záření – i viditelné záření o vysoké intenzitě může být příčinou poškození očí.
- Ultrafialové záření – místem účinku jsou povrchové tkáně – kůže, oči (hl. oční spojivka a rohovka). UV záření má karcinogenní účinky, způsobuje karcinom kůže a melanom. Dále vyvolává solární dermatitidu a také se podílí na časnějším stárnutí kůže. Při vystavení oka UV záření může dojít k akutnímu zánětu spojivky a rohovky nazývanému oftalmia fotoelectrica. Rozlišujeme tři druhy UV záření:
  - UVA – vlnová délka 315 až 400 nm. Toto záření proniká více do hloubky než následující dva typy – nebezpečí hlavně pro oční čočku (fluorescence oční čočky).
  - UVB – vlnová délka 280 až 315 nm.
  - UVC – vlnová délka 200 až 280 nm.
- Infračervené záření – zahřátí tkáně se na kůži projeví rozšířením kapilár a bolestí. Při vysoké dávce infračerveného záření může dojít ke spáleninám a také ke kataraktě.
- Laserové záření – účinky laseru se mění s vlnovou délkou a frekvencí. Velkým rizikem je proniknutí velmi intenzivního paprsku na sítnici - to může vést až k oslepnutí. [4]

### **Měření a hodnocení expozice**

Při hodnocení expozice sledujeme referenční hodnoty, jimiž rozumíme: „*velikosti přímo měřitelných parametrů záření ve frekvenční oblasti od 0 Hz do  $3 \cdot 10^{11}$  Hz, kterými jsou intenzita elektrického pole, intenzita magnetického pole, magnetická indukce a hustota zářivého toku*”. [§ 2 Nařízení vlády č. 1/2008 Sb., str. 2] Referenční hodnoty a nejvyšší přípustné hodnoty jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před

neionizujícím zářením. Při dodržování referenčních hodnot nehrozí překročení nejvyšších přípustných hodnot, k jejich měření či výpočtu se přistupuje až při překročení referenčních hodnot. [17]

## **Ochrana zdraví**

Preventivní opatření před působením neionizujícího záření se liší podle typu záření, ale souhrnně můžeme říci, že se snažíme o zastínění zdroje záření (např. Faradayova klec u elektrického pole), o ochranu vzdáleností od zdroje (např. vybudováním překážek) a o zkrácení doby expozice. Z OOPP se používají různé ochranné obleky, rukavice, brýle a štíty, u UV záření se navíc mohou používat ochranné krémy. [4, 15]

### **3.2. Tuhé aerosoly**

Tuhé aerosoly jsou částice o velikosti 1 až 100  $\mu\text{m}$  rozptýlené ve vzduchu. Řadíme mezi ně prach, kouř a dým. Při spalování organických látek vzniká kouř, dým se uvolňuje oxidací anorganických látek (např. při svařování) a prachem rozumíme aerosol, který vzniká drcením pevných látek (např. při broušení, řezání). Často v sobě ale označení prach zahrnuje celou skupinu tuhých aerosolů. K tuhým aerosolům bychom mohli přiřadit i skupinu biologických prachů, kterým se říká bioaerosol. Jde především o spory plísni, bakterie, viry, roztoče a pyl. Znečištění ovzduší hmotnými částicemi označujeme pojmem prašnost. [4, 10]

Charakter prachu určuje velikost částic, jejich koncentrace a také fyzikální, chemické a biologické vlastnosti. Podle velikosti částic prachu a skutečnosti, jak hluboko dýchacím ústrojím prach proniká, dělíme frakce prachu na vdechovatelné, thorakální a respirabilní. Vdechovatelnou frakcí rozumíme jakýkoliv tuhý aerosol, který se při dýchání dostává do těla. Označujeme tak částice s průměrem 10 až 100  $\mu\text{m}$ . Jsou zde vlastně zahrnuty všechny částice, které mohou být vdechnuty (bez ohledu na to, jak daleko se trávicím ústrojím dostanou), proto můžeme zaměňovat pojmy vdechovatelná frakce a celková koncentrace prachu. Menší z částic (obvykle s průměrem do 30  $\mu\text{m}$ ) mohou pronikat až pod hrtan, označujeme je tedy jako thorakální frakci. Velmi jemný prach o průměru částic menším než 10  $\mu\text{m}$  se může dostávat hluboko do dýchacích cest, kde už není řasinkový epitel a do plicních sklípků. Takovýto prach označujeme jako respirabilní frakci. Při stanovení koncentrace prachu počítáme s hmotností všech hmotných částic přepočítaných na jednotku objemu vzduchu (obvykle na  $\text{m}^3$ ). [4, 7, 10, 18]

Zvláštní skupinou jsou prachy vláknité. O vláknitém prachu hovoříme tehdy, převyšuje-li jeden z rozměrů vlákna alespoň třikrát rozměry další. O nebezpečnosti vláknitých prachů rozhoduje především velikost průměru vlákna. Čím je průměr menší, tím se zvyšuje pravděpodobnost průniku vláken až do plicních sklípků. Za respirabilní se zde považují vlákna s průměrem menším než 3  $\mu\text{m}$  a délkou vlákna větší než 5  $\mu\text{m}$ . Koncentrace vláknitých prachů se stanovuje počtem částic (počtem vláken) v jednotce objemu vzduchu (obvykle v  $\text{m}^3$  vzduchu). [4, 7]

### **Vliv na zdraví člověka**

Prach může mít různé účinky na zdraví člověka a podle nich se dělí na:

- Fibrogenní prach – v pracovním prostředí se fibrogenní prach vyskytuje převážně v průmyslových odvětvích, kde se pracuje s horninou. Mezi látky s takovýmto účinkem řadíme křemen, kristobalit, grafit, koks, slídu a další. Jejich dlouhodobé působení vede ke vzniku plicních fibróz, tedy k novotvorbě vaziva v plicích a v důsledku toho ke snížení plicní kapacity. V závislosti na látce, která fibrózu způsobí, rozlišujeme silikózu, uhlokopskou pneumokoniózu a azbestózu.
- Prach s nespecifickým účinkem – tyto prachy nemají žádný výrazný účinek. Patří sem prachy hnědého uhlí, vápence, mramoru, dolomitu, oxidů železa, magnezitu a dalších.
- Dráždivý prach – dráždivý účinek mohou mít prachy řazené mezi textilní (len, bavlna, konopí, juta, syntetická textilní vlákna...), rostlinné (mouka, tabák, čaj, koření...) a živočišné prachy (peří, srst...), ale také minerální prachy jako je cement, CaO a MgO. Dochází k dráždění sliznic dýchacích cest, očních spojivek a pokožky. Po expozici plesnivému senu může vzniknout onemocnění zvané farmářská plíce, jež řadíme mezi exogenní alergické alveolitidy.
- Karcinogenní prach – karcinogenní účinek mají vlákna azbestu (chrysotil, amfibolit) a umělá minerální vlákna (např. skleněná, keramická a čedičová). Nádory vznikají až dlouho po expozici a jedná se o bronchogenní karcinom a maligní mezoteliom pleury nebo peritonea. Pronádořově mohou také působit některé prachy dřev a dále chemické karcinogeny.
- Alergizující prach – jako alergen se může chovat moučný prach, obilí, srst zvířat, dřevo, kalafuna a další. Při vzniku alergické rinitidy je třeba zcela zamezit kontaktu pacienta s alergenem, jinak by mohlo dojít ke vzniku asthma bronchiale.



- Infekční prach – na prachových částicích mohou ulpět (a díky nim mohou být přenášeny) mikroorganismy, popř. mohou tyto mikroby tvořit shluky (tzv. bioaerosol). Takovýto prach je potom infekční.

Výše jmenované prachy nejsou toxické, ale existují i prachy, které toxický účinek mají. Tyto látky v plicích přestupují do krve a přenášejí se díky ní na místo svého účinku. Zde poté působí lokálně, nebo může dojít k celkové intoxikaci organismu. [4, 10]

### **Měření a hodnocení expozice**

Při měření koncentrace prachu v pracovním ovzduší se používá osobní nebo stacionární odběr. Pro stacionární odběr umístíme odběrovou hlavici na stojan, který zůstane po celou dobu odběru na jednom místě. Osobní odběr nám může poskytnout přesnější informace, jelikož je při tomto odběru zařízení připevněno přímo na tělo pracovníka (ideálně v prostoru kolem úst a nosu), dochází tedy k filtraci přibližně stejného vzduchu, který dýchá daný pracovník. Chceme-li navíc určit respirabilní frakci, musíme pro odběr použít speciální hlavici s více filtry (tzv. dvoustupňový odběr). Tohoto odběru využíváme především, jedná-li se o prach s fibrogenním účinkem. [7]

Po odběru se množství prachu zachycené na filtru zváží a přepočítáním na množství vzduchu, které hlavici prošlo, získáme celkovou koncentraci aerosolu v ovzduší (tzv. gravimetrické stanovení). U vláknitých prachů je stanovení jiné – filtr se vloží pod speciální mikroskop a všechna vlákna o průměru menším než 3  $\mu\text{m}$  a delší než 5  $\mu\text{m}$  (s poměrem průměru a délky minimálně 1:3) se spočítají (tzv. početní stanovení). [7]

Hodnocení expozice prachu probíhá pomocí přípustného expozičního limitu (PEL), který je dle § 9 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. definován jako: „... celosměnový časově vážený průměr koncentrací aerosolů v pracovním ovzduší, jímž může být podle současného stavu znalostí exponován zaměstnanec v osmihodinové nebo kratší směně týdenní pracovní doby, aniž by u něho došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jeho pracovní schopnosti a výkonnosti.“ [§ 9 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., str. 5]

### **Kategorizace**

Práce v riziku expozice tuhým aerosolům jsou řazeny do kategorií pomocí PEL:

- Kategorie č. 1 – max. 30% PEL.

- Kategorie č. 2 – max. PEL.
- Kategorie č. 3 – max. 3x PEL.
- Kategorie č. 4 – vyšší než 3x PEL. [19]

## Ochrana zdraví

Primárně se snažíme omezit množství prachu v pracovním prostředí technickými opatřeními, tedy kolektivní ochranou. Dále provádíme organizační opatření a jsou-li tyto postupy nedostačující (tedy nejsme-li schopni dodržet přípustné expoziční limity pro daný typ prachu pomocí technických opatření), přistupujeme také k osobní ochraně pracovníka a to používáním osobních ochranných pracovních prostředků. [7]

K technickým opatřením patří především omezování výrobních postupů, při nichž se produkuje velké množství prachu a jejich náhrada za šetrnější technologie, dále pak izolace zdrojů prašnosti, odsávání prachu a intenzivní větrání. Také se snažíme zamezit vzniku druhotné prašnosti (např. úklidem na mokro, aby nedocházelo k víření prachu). [7]

Mezi organizační opatření řadíme provádění pracovnílékařských prohlídek a také časté střídání pracovníků, kteří jsou prachu vystaveni. Jako ochranné pracovní pomůcky používáme různé typy respirátorů. Jednorázové respirátory jsou tvořeny pouze vyztuženou filtrační tkaninou, někdy navíc obsahují i výdechový ventil. *Složitější respirátory mají samostatnou obličejovou část, vdechové i výdechové ventily a výměnné filtrační vložky.* [Málek (Brhel), 2005, s. 35]

### 3.3. Chemické faktory

Za nebezpečnou považujeme takovou látku nebo směs, u které byla zjištěna alespoň jedna z nebezpečných vlastností, uvedených v § 5 zákona č. 350/2011 Sb., následně se podle těchto vlastností řadí nebezpečné chemické látky do 15 skupin na látky: [20]

- Výbušné
- Oxidující
- Extrémně hořlavé
- Vysoce hořlavé
- Hořlavé
- Vysoce toxické
- Toxické

- Zdraví škodlivé
- Žíravé
- Dráždivé
- Senzibilizující
- Karcinogenní
- Mutagenní
- Toxické pro reprodukci
- Nebezpečné pro životní prostředí

### **Vliv na zdraví člověka**

Jednotlivé chemické látky mají různý vliv na lidské zdraví. Ve velké dávce mohou způsobit akutní poškození a projevit se tak jako pracovní úraz (otrava, poškození očí, popálení, poleptání), naproti tomu chronické poškození může být spíše klasifikováno jako nemoc z povolání. [4, 21]

Některé látky a jejich negativní působení na zdraví:

- Olovo – Pb se do těla dostává dýchacím ústrojím a trávicím traktem. V těle se kumuluje (ukládá se v kostech, mozku, svalech, játrech, ledvinách i kůži) a způsobuje tak chronickou otravu. Ta se začíná projevovat únavou, dušností, poruchami spánku, bolestí kostí a kloubů. Pb se váže na SH skupiny a blokuje tak funkci řady enzymů, včetně enzymu ovlivňujícího syntézu hemu. V důsledku toho dochází k anémii. Riziku olova se nejspíše vystavíme při výrobě či opravách automobilových akumulátorů a dále s ním přijdeme do kontaktu např. při výrobě olovnatého skla.
- Rtuť – nebezpečné jsou hlavně sloučeniny s  $Hg^{2+}$ . Cesta vstupu je dýchacími cestami, ale jejich poškození rtuť vyvolává až při vysoké expozici (edém plic, pneumonie). Chronická otrava se projevuje zánětem dásní, třesem a toxickou psychózou (poruchy paměti a koncentrace, emoční labilita, deprese...). Rtuť také negativně ovlivňuje ledviny a může způsobit až jejich selhání. V riziku otravy rtuť jsou např. pracovníci výroby rtuťových teploměrů a baterií a také zubaři při aplikaci amalgámových plomb.

- Chlor – Cl působí dráždivě na dýchací cesty a spojivky, může způsobit edém plic a následně až smrt (při vysoké koncentraci). Setkáme se s ním v různých průmyslových odvětvích (např. při bělení papíru a výrobě PVC).
- Oxid uhelnatý – CO je vysoce toxický plyn, s nímž se mohou nejspíše potkat pracovníci hnědouhelných dolů či kotelen. CO v plicích přestupuje do krve, kde se váže na hemoglobin za vzniku karboxylhemoglobinu, který již není schopen přenášet kyslík. V důsledku toho dochází k hypoxii. Otrava se nejprve projevuje bolestmi hlavy a závratí, potom se přidává nauzea, zvracení, únava, zmatenost, poruchy vědomí až koma a smrt. [4, 22, 23]

Velmi časté je působení chemických látek na kůži projevující se zánětem. Tyto látky mají většinou toxický a dráždivý účinek, ale mohou mít i účinek senzibilizující. Alergenem bývají často plasty (např. PVC), kovy (nikl, chróm, kobalt) a nejčastěji guma a přírodní latex. U alergické dermatitidy je třeba alergen z kontaktu zcela vyloučit. Iritativní dermatitidy mohou mít akutní nebo chronický průběh a po jejich vyléčení většinou nemusí být tak radikálně zasáhnuto, může postačit snížení kontaktu s danou látkou. Dráždivě působí např. dezinfekční prostředky, saponáty, pesticidy a mýdla, toxicky kyseliny a louhy. [4, 22, 24]

### **Měření a hodnocení expozice**

U všech nebezpečných chemických látek a směsí vyplývá ze zákona povinnost je označovat. Vždy je třeba uvést obchodní název směsi, údaje o výrobcí (popř. dovozci či distributorovi), chemický název látky nebo směsi, výstražné symboly, R-věty („*standardní věty označující specifickou rizikovost*“), S-věty („*standardní pokyny pro bezpečné zacházení*“) [§ 12 Zákona č. 350/2011 Sb., str. 7] a hmotnost nebo objem. Rozsáhlejší informace se potom zanášejí do Bezpečnostních listů, jejichž náležitosti jsou uvedeny v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 (REACH). [20]

Při sledování množství nebezpečných látek v pracovním prostředí se využívá měření koncentrací škodlivin v ovzduší a také biologických expozičních testů. Odběr vzorků ovzduší může probíhat buď po dobu několika hodin či celé směny a to za účelem zjištění průměrných koncentrací dané látky v ovzduší, nebo kratší dobu (v rozmezí několika minut) a to tehdy, máme-li podezření na překročení NPK-P (únik nebezpečné látky). V závislosti na odběrové metodě se potom vzorek analyzuje buď přímo na místě, nebo až v laboratoři některou z analytických metod. [4]

Použitím biologických expozičních testů můžeme prokázat koncentraci sledované látky a jejích metabolitů přímo v těle pracovníka. Pro tyto účely se nejčastěji odebírá moč nebo krev. Někdy také můžeme sledovat změny, které daná látka v těle vyvolává (např. jiná aktivita enzymů, změny na buňkách). [4]

## **Kategorizace**

Po zjištění koncentrace škodliviny v ovzduší a jejím porovnání s PEL a NPK-P je práce zařazena do kategorie:

- Kategorie č. 1 – průměrné celosměnové koncentrace jsou nižší než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 2 – pro průměrné celosměnové koncentrace platí jedna z následujících možností:
  - vyšší než 0,3 PEL, ale nepřekračuje PEL ani NPK;
  - 0,3 – 1 NPK-P, pokud není stanoven PEL;
  - u směsi chemických látek, jejichž účinky se sčítají, se součet jejich průměrných celosměnových koncentrací pohybuje mezi 0,3 a 1 PEL.
  - Do této kategorie také spadají práce, kde jsou pracovníci vystaveni: *„chemickým karcinogenů skupiny 1. a 2. a mutagenům skupiny 2. uvedeným ve zvláštním právním předpisu a dalším chemickým látkám označovaným podle zvláštního právního předpisu větami R 26, R 27, R 28 a jejich kombinacemi, větami R 39, R 42, R 43, R 45, R 46, R 49, R 60, R 61 nebo nebezpečným látkám uvedeným ve zvláštním právním předpisu, pokud práce s nimi nenáleží podle výsledků komplexního hodnocení expozice zaměstnanců do kategorie vyšší.“* [Tuček, 2005, s. 85]
- Kategorie č. 3 – spadají sem práce, kde se vyskytuje riziko karcinogenity a kde pro průměrné celosměnové koncentrace platí jedna z následujících možností:
  - vyšší než PEL, ale nižší než NPK-P; pokud není NPK-P stanovena, nepřekračují trojnásobek PEL;
  - vyšší než NPK-P pro látky, u nichž není určen PEL;
  - u směsi chemických látek, jejichž účinky se sčítají, se součet jejich průměrných celosměnových koncentrací pohybuje mezi 1 a 2 PEL.
- Kategorie č. 4 – vyšší průměrné celosměnové koncentrace než u třetí kategorie. [4]

## Ochrana zdraví

Ke snižování koncentrací škodlivých látek v pracovním prostředí se používají různá technická opatření. Tato opatření se liší v závislosti na vlastnostech rizikových látek, na cestách vstupu daných látek do organismu a také na tom, jak se s těmito škodlivinami manipuluje. Ideální je vyřazení nebezpečné látky a její náhrada látkou neškodnou (nebo alespoň méně nebezpečnou). Z jiných opatření se uplatňuje větrání, odsávání chemických látek, uzavírání zdrojů látek, úprava technologií výroby tak, aby se produkce nežádoucích látek snižovala, zautomatizování či dálkové ovládání procesů, při nichž škodlivá látka uniká, odebrání vzorků pro kontrolu koncentrace škodliviny, častá kontrola technického stavu zařízení a dodržování provozních pokynů a technologických postupů. [4]

Pokud nejsou technická opatření dostačující, přistupuje se k organizačním opatřením (např. se při velkém riziku podílí na práci s nebezpečnou látkou více pracovníků) a také k používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při výběru OOPP záleží na cestě vstupu chemikálie do těla a jejích vlastnostech. Je možná celotělová ochrana a dále různé prostředky pro ochranu hlavy, očí, rukou a nohou. Pro ochranu dýchacího ústrojí se používají různé typy zařízení (ochranné masky, respirátory, izolační dýchací přístroje, dálkové hadicové dýchací přístroje a jiné). [4]

Nutné je také dodržování hygienických zásad, aby se zamezilo proniknutí škodliviny do těla. Zakázána je především konzumace jídla a pití na pracovišti, dále je důležité dodržování hygieny rukou, pravidelná výměna pracovního oděvu a zákaz kouření. [4]

Důležitým bodem prevence při expozici chemickým látkám jsou vstupní a následně i periodické lékařské prohlídky. Některá onemocnění vylučují možnost pracovat v riziku kterékoli chemické látky (např. závažné psychické onemocnění, alkoholová a drogová závislost). Další omezení jsou specifická u jednotlivých látek, ale platí pravidlo, že z rizika musejí být vyloučeni pracovníci, kteří trpí závažným onemocněním orgánu, který je cílový pro působení dané škodliviny nebo je důležitý pro její metabolismus. Také pracovníci, u nichž je prokázána přecitlivělost na některou z látek v pracovním prostředí, nesmějí být na toto pracoviště zařazeni. [4]

### 3.4. Biologické faktory

*„Biologickými činiteli jsou všechny mikroorganismy, buněčné kultury a endoparaziti, kteří mohou vyvolat infekční onemocnění a alergické nebo toxické projevy v živém organismu.“* Dle jejich nebezpečnosti (rizika infekce) je dělíme do 4 skupiny: [§ 36 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., str. 14]

- 1. skupina – předpokládá se, že neohrožují lidské zdraví.
- 2. skupina – ohrožují lidské zdraví a jsou rizikem pro pracovníky, ale nehrozí u nich rozšíření mimo pracoviště. Také léčba popř. prevence je dostupná.
  - Patří sem např. *Borrelia burgdorferi*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Salmonella enteritidis*, z virů lidské adenoviry, Epsteinova a Barrové virus a virus spalniček, z parazitů *Entamoeba histolytica* a z plísní *Candida albicans*.
- 3. skupina – mohou závažně ohrozit lidské zdraví a jsou pro pracovníky rizikové, ale také u nich nehrozí rozšíření mimo pracoviště. Léčba i prevence je možná.
  - Do této skupiny patří např. *Bacillus anthracis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Rickettsia prowazekii*, virus vztekliny a z parazitů *Trypanosoma cruzii*.
- 4. skupina – hrozí únik z pracovního prostředí, mohou závažně poškodit lidské zdraví, pracovníci jsou ohroženi a prevence či léčba většinou není dostupná.
  - Do této skupiny jsou zařazeny některé viry – např. virus Lassa, Ebola a virus varioly. [18]

#### Vliv na zdraví člověka

Biologické činitele představují různí původci onemocnění, proto i nemoci, které vyvolávají, jsou různé. Mnohé z nich nejsou příliš obvyklé. Mezi nejčastější profesionální onemocnění přenosná a parazitární patří svrab, virová hepatitida a tuberkulóza, existuje ale také riziko přenosu infekce HIV (především ve zdravotnictví). Z tropických onemocnění to je malárie, žlutá zimnice, trichinóza, trypanosomiáza a leishmaniáza. Mezi nejčastějšími profesionálními antropozoonózami je leptospiróza, listerióza, toxoplasmóza, klíšťová encefalitida a lymeská borrelióza. Z profesionálních kožních onemocnění to jsou potom kandidózy a tuberculosis cutis. [4]

K infekci v pracovním prostředí může dojít pomocí kontaktu s nemocným člověkem nebo zvířetem a také pomocí přenašečů. Riziko profesionální nákazy je nejvyšší

u zdravotníků, vyskytuje se ale také např. v zemědělství, při manipulaci s potravinami (např. na jatkách, v řeznictví), při odstraňování odpadu, či v čističkách odpadních vod. [4]

Některá z profesionálních onemocnění:

- Svrab – je způsoben roztočem (zákožka svrabová), je nejčastější z infekčních onemocnění a vyskytuje se především u ošetrovatelského personálu.
- Virová hepatitida – jedná se hlavně o akutní virovou hepatitidu typu B, z chronických je nejčastější virová hepatitida typu C. U zdravotníků bývala HBV mezi profesionálními infekcemi na prvním místě, ale díky očkování se počet nálezů výrazně snížil.
- Tuberkulóza – jejím původcem je *Mycobacterium tuberculosis, bovis a africanum*, k přenosu většinou dochází kapénkami od nemocného pacienta. [4]

### **Měření a hodnocení expozice**

Průkaz biologických činitelů v pracovním prostředí nebo v biologickém materiálu (např. krev, moč, stolice, sputum, likvor) je umožněn více metodami. Jejich použití závisí na konkrétním činiteli. Používají se světelné a elektronické mikroskopy, kultivace na umělých půdách, stanovení protilátek v biologickém materiálu (sérologie), či jiné speciální metody jako je např. molekulární genetika. [4]

Možnost expozice (infikování) pracovníka biologickým činitelem nám určuje míru zdravotního rizika, ta může být:

- Minimální – vystavení biologickému činiteli není příliš pravděpodobné.
- Únosná – expozice je nutnou součástí práce a preventivně se provádí účinné očkování.
- Významná – expozice je také od práce neoddelitelná a je navíc spojena s rizikem infikování pracovníka.
- Vysoká – expozice je součástí práce a je spojena s vysokým rizikem infikování pracovníka, nebo je daný biologický činitel velmi nebezpečný. [4]

### **Kategorizace**

Práce v riziku biologických činitelů se rozděluje do kategorií následovně:



- Kategorie č. 1 – práce vykonávané v prostředí, kde se nepředpokládá poškození zdraví.
- Kategorie č. 2 – práce, při nichž většinou pracovník nepřijde do kontaktu s některým z biologických činitelů 2., 3. a 4. skupiny, ale je tu vyšší pravděpodobnost expozice než u ostatních lidí.
- Kategorie č. 3 – práce, při jejichž výkonu je obvyklý kontakt s biologickými činiteli 2. a 3. skupiny. Na těchto pracovištích se zřizuje kontrolované pásmo.
- Kategorie č. 4 – stejně jako ve třetí kategorii existuje povinnost zřídit kontrolované pásmo a spadají sem práce, ve kterých se vyskytují činitelé 4. skupiny. [19]

### **Ochrana zdraví**

Pokud je to možné, snažíme se nahradit rizikový faktor ze skupiny 2. a vyšší takovým biologickým činitelem, u kterého nepředpokládáme ohrožení lidského zdraví. Z technických opatření se v ochraně před nákazou volí oddělení pracoviště, kde je přítomen biologický činitel, od ostatních částí budovy a jeho označení za biologické riziko, zřízení odolných a snadno omyvatelných povrchů, filtrace přiváděného a odváděného vzduchu (HEPA filtry), udržování podtlaku na pracovišti, zřízení sanitárního zařízení, bezpečné skladování biologických činitelů, dekontaminace odpadních vod a provádění dezinfekce. S některými biologickými činiteli je navíc nutné pracovat v uzavřeném systému, kde je udržován podtlak. Tyto uzavřené systémy se umísťují do kontrolovaných pásem a pro odpad, který z nich pochází, jsou také určena kontrolovaná místa. [18]

Na pracovišti s biologickými činiteli je zakázáno konzumovat jakékoli jídlo a nápoje, také zde platí zákaz kouření a je požadováno dodržování hygieny rukou. Vstup na pracoviště kontaminované biologickými činiteli by měl být povolen jen určitým zaměstnancům a v některých případech se po pracovnících požaduje provádění hygienické smyčky (osprchování se před opuštěním kontaminovaného prostoru). [18]

V prevenci se uplatňují zdravotní prohlídky zaměstnanců a také preventivní očkování. Z OOPP se používají hygienické rukavice, v případě potřeby i celotělový ochranný oblek. Požaduje se, aby OOPP byly uchovávány odděleně od civilního oblečení a to na místě, k tomu určeném a aby byly řádně čištěny a dezinfikovány (vždy po použití). [18]

### **3.5. Fyzická zátěž**

*„Fyzická zátěž se člení na celkovou fyzickou zátěž, lokální svalovou zátěž, pracovní polohy a ruční manipulaci s břemeny.“* [§ 2 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., str. 2] Tomuto faktoru jsou vystaveni pracovníci, kteří při výkonu povolání překračují své fyziologické možnosti (např. svalová síla, rozsahy končetin) a v důsledku toho jsou ohroženi poškozením zdraví. Fyzická zátěž mimo jiné ovlivňuje výkonnost pracovníka a kvalitu odvedené práce a také úzce souvisí se zátěží psychickou a smyslovou. [4]

#### **Vliv na zdraví člověka**

Fyzická zátěž má negativní vliv především na kosterně-svalový aparát, přičemž v největším ohrožení nemocí z přetížení je páteř a končetiny. U nefyziologických pracovních poloh se může připojit onemocnění krevního oběhu a potíže s dýcháním. Fyzická zátěž dále zvyšuje riziko pracovních úrazů. [25]

K profesionálnímu onemocnění (páteře, kostí, svalů, kloubů, šlach...) z přetížení přispívají i faktory individuální (věk, pohlaví, fyzická zdatnost...) a rovněž faktory pracovního prostředí (např. vibrace, mikroklimatické podmínky, některé chemické látky ale i faktory psychosociální). [25]

#### **Hodnocení fyzické zátěže**

Při posuzování fyzické zátěže na pracovišti se hodnotí tělesné polohy a pohyby vykonávané při práci, dále prostorové uspořádání pracoviště a především pracovního místa s ohledem na tělesné rozměry pracovníka, nástroje a náradí používané při práci, břemena, s kterými je pracovník nucen manipulovat, poměr mezi statickou a dynamickou činností, namáhavost práce. Interakcí mezi pracovním prostředím a pracovníkem se zabývá ergonomie využívající poznatky antropometrie, fyziologie práce a dalších disciplín. [4, 25]

#### **Ochrana zdraví**

Poškození zdraví z fyzické zátěže lze na pracovišti předcházet mnoha technickými, organizačními a náhradními opatřeními a současně preventivními lékařskými prohlídkami. [4]

Prováděná opatření se liší podle typu zatížení, ale souhrnně lze říci, že se snažíme odstranit zdroj zátěže. Pokud to nejde, zařazujeme do práce dostatečně dlouhé přestávky a

snažíme se o co nejvhodnější organizaci práce, tedy střídáme činnosti a pracovníky. Vhodné je rovněž rozumné rozvržení pracovních směn a uspořádání pracovního místa dle ergonomických požadavků. [4, 25]

### **3.5.1. Pracovní poloha**

Rozlišuje se hlavní (základní) pracovní poloha, tedy poloha těla, kterou pracovník zaujímá po většinu své pracovní doby, a pracovní poloha vedlejší, ve které pracovník nesetrvává delší dobu - využívá ji tedy při pomocných či vedlejších činnostech (např. údržba strojů). [25, 26]

Další dělení pracovních poloh spočívá v jejich vhodnosti či nevhodnosti z hlediska fyziologie. Za přirozenou polohu a tedy i fyziologicky vhodnou se považuje sed a stoj, přičemž ideální je střídání těchto dvou poloh těla. Naopak mezi polohy nevhodné z hlediska fyziologie patří např. dřep, klek, předklon, záklon a práce se zdviženými rukama. [25]

### **Kategorizace**

- Kategorie č. 1 – nižší zátěž než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 2 – patří sem práce, které po většinu pracovní doby probíhají vsedě, vestoje, nebo se tyto polohy střídají, ale také je potřeba určitou dobu pracovat v podmíněně přijatelných pracovních polohách (100 – 160 minut v osmihodinové pracovní době pro jednotlivé polohy) či v nepřijatelných pracovních polohách (20 – 30 minut v osmihodinové pracovní době pro jednotlivé polohy), přičemž celková doba práce v těchto polohách nesmí překročit polovinu pracovní doby (4 hodiny).
- Kategorie č. 3 – vyšší zátěž než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 4 – není definována. [19]

### **Doporučení**

Ideálním doporučením je vyloučení nebo alespoň omezení nevhodných fyziologických poloh, umožnění střídání pracovních poloh, dále minimalizování statické zátěže nutné k udržení polohy těla či umožnění podepření těla na vhodných místech. [4]

### 3.5.2. Celková fyzická zátěž

„Za celkovou fyzickou zátěž se považuje zátěž při dynamické fyzické práci vykonávané velkými svalovými skupinami, při které je zatěžováno více než 50 % svalové hmoty.“ [§ 22 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., str. 10]

#### Měření a hodnocení

Při hodnocení míry zátěže fyzickou prací se měří (počítá) spotřeba energie a podle výsledků se práce řadí do kategorií. Byly stanoveny nejvyšší přípustné hodnoty energetického výdeje (průměrného výdeje za minutu, směnu, rok), jejichž překročením se práce dostává do třetí kategorie. Dalším kritériem pro hodnocení celkové fyzické zátěže je tepová frekvence. [4]

Z metod pro měření spotřeby energie se používá buď jednodušší ventilometrie, nebo přesnější, ale složitější nepřímá kalorimetrie. Nejjednodušší je potom odhadnutí energetického výdeje podle tabulek, ale tím získáme pouze hrubé, nepřesné výsledky. [4]

#### Kategorizace

- Kategorie č. 1 – nižší zátěž než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 2 – při převážně dynamické zátěži:
  - celosměnový energetický výdej u mužů mezi 4,5 a 6,8 MJ, u žen mezi 3,4 a 4,5 MJ, minutový přípustný energetický výdej u mužů 400 – 575 W, u žen 240 – 395 W;
  - průměrná srdeční frekvence za směnu mezi 92 a 102 tepy za minutu, kdy ani krátkodobě nedojde k překročení 150 tepů za minutu;
  - při nerovnoměrné zátěži v průběhu roku se roční energetický výdej pohybuje mezi 2/3 přípustné hodnoty a touto hodnotou;
  - při nerovnoměrné zátěži během týdne nebo měsíce se průměrný energetický výdej pohybuje mezi 12 a 16,5 kJ za minutu u mužů a 8,1 a 10,2 kJ za minutu u žen a zároveň nedojde v rámci směny k překročení přípustného energetického výdeje 34,5 kJ za minutu u mužů a 23,7 kJ za minutu u žen.
- Kategorie č. 3 – vyšší zátěž než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 4 – není definována. [19]

## Doporučení

Je třeba rozvrhnout práci tak, aby se střídaly činnosti více a méně fyzicky náročné. Důležité je také, aby fyzická zátěž nepřesáhla individuální kapacitu. [4]

### 3.5.3. Lokální svalová zátěž

*„Lokální svalová zátěž je zátěž malých svalových skupin při výkonu práce končetinami.“* [§ 24 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., str. 10]

## Měření a hodnocení

Při hodnocení lokální svalové zátěže se měří vynakládaná svalová síla zatěžovaných svalů  $F$  a počítá se její poměr k maximální svalové síle téže svalové skupiny  $F_{\max}$  ( $F_{\max}$  se buď měří, nebo se odhaduje pomocí tabulek). Poměr  $F$  k  $F_{\max}$  se vyjadřuje v %  $F_{\max}$ . [4]

Pomocí procenta maximální svalové síly byly stanoveny průměrné celosměnové přípustné hodnoty pro lokální svalovou zátěž. Pro muže i ženy je to 30 %  $F_{\max}$  při převaze dynamické složky a 10 %  $F_{\max}$ , převažuje-li složka statická. [4]

Zátěž malých svalových skupin se také hodnotí podle počtu provedených pohybů. Tyto početní hodnoty závisí na %  $F_{\max}$  a jsou uvedeny v NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Při překročení limitů se práce zařazuje do třetí kategorie. [4]

## Kategorizace

- Kategorie č. 1 – nižší zátěž než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 2 – při převážně dynamické zátěži:
  - průměrná vynakládaná svalová síla za směnu se pohybuje v rozmezí 15 a 30 %  $F_{\max}$ , nebo je-li nutnost používat krátkodobě síly o velikosti 55 – 70 %  $F_{\max}$ , ale použijí-li se maximálně 600x za směnu;
  - počet pohybů je mezi 2/3 přípustného limitu a hodnotou tohoto limitu;
  - počet pohybů při práci vykonávané svaly ruky a prstů (při uplatnění svalové síly o velikosti 3 - 6 %  $F_{\max}$ ) je 90 – 110 za minutu, počet pohybů za směnu nepřekročí 40000.
- Kategorie č. 3 – vyšší zátěž než ve druhé kategorii.

- Kategorie č. 4 – není definována. [19]

### 3.5.4. Ruční manipulace s břemeny

*„Ruční manipulací s břemenem se rozumí přepravování nebo nošení břemene jedním nebo současně více zaměstnanci včetně jeho zvedání, pokládání, strkání, tahání, posunování nebo přemísťování, při kterém v důsledku vlastností břemene nebo nepříznivých ergonomických podmínek může dojít k poškození páteře zaměstnance nebo onemocnění z jednostranné nadměrné zátěže. Za ruční manipulaci s břemenem se pokládá též zvedání a přenášení živého břemene.“* [§ 28 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., str. 12]

#### Hodnocení zátěže

Jsou určeny maximální hmotnosti břemen, s kterými je pracovníkovi umožněno manipulovat, a to zvlášť pro muže a zvlášť pro ženy. Rozlišuje se zde také občasná manipulace s břemeny (přerušovaná, nepřekračuje za směnu 30 minut) a trvalé zvedání a přenášení břemen. Limitní hodnoty těchto dvou typů manipulace se od sebe liší. Při překročení limitů se daná práce zařazuje do třetí kategorie. [4]

#### Kategorizace

- Kategorie č. 1 – nižší zátěž než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 2 – hmotnost břemen:
  - u mužů: při občasně manipulaci 30 – 50 kg, při časté manipulaci 15 – 30 kg, kumulativní hmotnost za pracovní dobu mezi 7000 a 10000 kg;
  - u žen: při občasně manipulaci 15 – 20 kg, při časté manipulaci 5 – 15 kg, kumulativní hmotnost za pracovní dobu mezi 4500 a 6500 kg.
- Kategorie č. 3 – vyšší zátěž než ve druhé kategorii.
- Kategorie č. 4 – není definována. [19]

#### Doporučení

Při ruční manipulaci s břemeny by se vždy mělo dbát na to, aby páteř zůstávala rovná. Práci by měly vykonávat především svaly dolních končetin a pracovník by měl volit co nejkratší možnou dráhu pro manipulaci. Důležité je také zaujetí správného postoje a rovnoměrné rozložení hmotnosti břemene. U velmi těžkých břemen, kdy by docházelo k překročení přípustného limitu, by měli s břemenem manipulovat dva pracovníci. Velmi vhodné je také používání různých technických prostředků, které sníží zátěž pracovníků. [4]

### **3.6. Psychická zátěž**

Psychickou zátěží v pracovním prostředí se zabývá psychologie práce. Za pracovníky vystavené psychické zátěži jsou považováni lidé, jejichž práce je monotónní, kteří pracují ve vnuceném tempu, v třísměnném nebo nepřetržitém provozu a také lidé, kteří pracují pouze v noci. Negativně na lidskou psychiku také může působit vysoká odpovědnost, časový tlak či špatné mezilidské vztahy na pracovišti. [4, 18]

#### **Vliv na zdraví člověka**

Psychická zátěž se může projevit jak na duševním, tak na fyzickém zdraví. Z psychosomatických onemocnění to může být např. zvýšený krevní tlak nebo žaludeční vředy a na psychice se zátěž projeví např. úzkostí, změnami nálady či depresí. Dostavit se také mohou změny v chování (impulzivnost, nepřizpůsobivost, zvýšený počet vykouřených cigaret). [4, 18]

U lidí vystavených psychické zátěži se může postupně rozvíjet stav, který se označuje jako syndrom vyhoření, anglicky burnout. Jedná se o duševní vyčerpání, které se projevuje celou řadou příznaků. Přítomná je fyzická slabost, poruchy trávení, bolesti hlavy, poruchy spánku, deprese, pocity beznaděje, nezájem o okolí, vyvolávání konfliktů a mnohé další. [25]

#### **Měření a hodnocení expozice**

Hodnotit psychickou zátěž není vůbec snadné, přesto existuje hned několik metod, kterými se psychická zátěž „měří“ a dle těchto výsledků se práce řadí do kategorií. Jednou z používaných metod je hodnocení zátěže samotnými pracovníky, jedná se ale o metodu subjektivní, výsledky tedy nemusejí zcela odpovídat realitě. Objektivnější výsledky nám mohou poskytnout psychologické výkonové testy nebo metody, které zjišťují odezvu organismu na psychickou zátěž (např. změny srdeční a dechové frekvence). Další metodou je biochemické stanovení změn ve vylučování hormonů hypofýzy a nadledvin při vystavení psychické zátěži. [4]

#### **Kategorizace**

Do kategorií jsou práce s psychickou zátěží řazeny takto:

- Kategorie č. 1 – nižší zátěž než ve druhé kategorii.

- Kategorie č. 2 – trvalé monotónní práce, práce ve vnučeném pracovním tempu a ve třísměnném popř. nepřetržitém provozu.
- Kategorie č. 3 – práce, které probíhají v noci a práce, při kterých na pracovníka působí více rizikových faktorů (minimálně 3).
- Kategorie č. 4 – není definována. [19]

## Ochrana zdraví

Jako prevence při předcházení negativního dopadu na zdraví z psychické zátěže se do práce zařazují přestávky (min. po každých 2 hodinách práce), nebo se zajišťuje střídání činností a pracovníků. [18]

### 3.7. Zraková zátěž

Práce se zrakovou zátěží je taková dlouhodobá činnost, při které musí pracovník vynaložit větší úsilí na rozlišování detailů, kdy jsou nějakým způsobem světelné podmínky odchýleny od vhodného osvětlení, kdy dochází k oslňování pracovníka a kdy je nutné pracovat se zobrazovacími jednotkami, zvětšovacími přístroji a monitory. [18]

#### Vliv na zdraví člověka

Zraková zátěž se může projevovat pálením a bolestí očí, rozmazaným popř. i dvojitým viděním, pocitem horka, zarudnutím spojivek a také bolestí hlavy. [4]

#### Měření a hodnocení expozice

Zraková zátěž se hodnotí podle způsobu zatížení. Pokud při práci dochází k rozlišování drobných detailů, měří se velikost kritického detailu (tedy určitého znaku či symbolu, který se při práci pozoruje) a určuje se jeho poměr s pozorovací vzdáleností. U prací náročných na diskriminaci detailů se hodnotí jejich kontrast vůči pozadí, přičemž se zohledňuje i jas, barva, tvar a pohyb předmětů (okolí) či kvalita písma. Klade-li pracovní prostředí zvýšené nároky na adaptaci zraku, určuje se kontrastní poměr jasů. Dle tohoto poměru se následně oslňování dělí na rušivé, omezující a oslepující. [4]

#### Kategorizace

Rozdělení prací se zrakovou zátěží do kategorií je následující:

- Kategorie č. 1 – nižší zátěž než ve druhé kategorii.



- Kategorie č. 2 – trvalé práce, při nichž je pracovník nucen neustále sledovat zařízení se zobrazovacími jednotkami, nebo práce, při nichž se pracovník setkává s velmi malými detaily či malým kontrastem těchto detailů.
- Kategorie č. 3 – trvalé práce, při nichž se používají zvětšovací přístroje a také práce, při nichž dochází k oslňování.
- Kategorie č. 4 – není definována. [19]

### **Ochrana zdraví**

V první řadě je snaha o úpravu pracoviště tak, aby k zátěži nedocházelo. Negativnímu ovlivnění zdraví ze zrakové zátěže se dále předchází zařazováním pracovních přestávek (min. po každých 2 hodinách práce) a střídáním činností nebo pracovníků. [4, 19]

Specifické jsou požadavky na pracoviště se zobrazovacími jednotkami. Zde je důležité zajistit, aby na obrazovce nevznikaly žádné reflexy a ani závady jako je kmitání obrazu. Obrazovka musí být plně nastavitelná (výška, sklon, natáčení) a její jas nesmí klesnout pod  $35 \text{ cd.m}^{-2}$ . Vzdálenost obrazovky od očí pracovníka by potom měla být minimálně 40 cm. [4]

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4. FORMULACE PROBLÉMU

V teoretické části práce jsem se snažila sestavit přehled a stručnou charakteristiku jednotlivých rizikových faktorů, které se mohou v pracovním prostředí vyskytovat. V praktické části se zaměřím pouze na hodnocení fyziologických faktorů na konkrétním pracovišti. Budu se snažit porovnat ovlivnění kosterně-svalového aparátu pracovníků na tomto pracovišti s pracovníky kontrolní skupiny.

Za zkoumané pracoviště jsem vybrala Státní oblastní archiv Třeboň. Zde jsou pracovníci ve větší míře vystavováni plísním a prachům, které pocházejí z uložených archiválií. Menší skupina pracovníků, jimiž jsou knihaři a restaurátoři archiválií, je navíc exponována mnoha chemickým látkám. Pracovníci, kteří v rámci svého zaměstnání často manipulují s archiváliemi, jsou vystaveni rizikům plynoucím z manipulace s břemeny. Zde se jedná archiváře a rovněž knihaře.

### 4.1. Cíle práce

Cíle bakalářské práce jsou následující:

**Cíl 1:** Porovnat pracovní zátěž u pracovníků SOA Třeboň a u pracovníků v kontrolní skupině.

**Cíl 2:** Zjistit zařazení jednotlivých prací v SOA Třeboň do kategorií.

**Cíl 3:** Zjistit, jaké procento pracovníků SOA Třeboň používá OOPP.

### 4.2. Stanovené hypotézy

V rámci výzkumu jsem stanovila následující hypotézy:

**H<sub>1</sub>:** Předpokládám, že 30 % pracovníků archivu občas pracuje v nefyziologických pracovních polohách.

**H<sub>2</sub>:** Domnívám se, že podíl pracovníků, kteří občas pracují v nefyziologických pracovních polohách, je v kontrolní skupině nižší než u pracovníků archivu.

**H<sub>3</sub>:** Domnívám se, že u 15 % pracovníků archivu neodpovídá nastavení výšky pracovního stolu a židle jejich tělesným rozměrům.

**H<sub>4</sub>:** Předpokládám, že v kontrolní skupině neodpovídá nastavení výšky pracovního stolu a židle tělesným rozměrům také u 15 % pracovníků.

**H<sub>5</sub>:** Domnívám se, že pracovníci archivu budou mezi své zdravotní potíže uvádět bolesti zad stejně často jako respondenti kontrolní skupiny.

**H<sub>6</sub>:** Předpokládám, že 25 % pracovníků archivu má v souvislosti s možným ohrožením zdraví vykonávanou práci zařazenou do druhé kategorie.

**H<sub>7</sub>:** Domnívám se, že 50 % pracovníků archivu při své práci používá OOPP.

## 5. METODIKA VÝZKUMU

Zvolila jsem kvantitativní typ výzkumu. K získání informací jsem použila dotazníkové šetření. Vytvořený dotazník je poměrně obsáhlý. Skládá se z celkem 37 otázek. Otázky jsou rozděleny do 5 skupin. Účelem 1. skupiny otázek je zjištění základních osobních údajů o zaměstnanci (věk, pohlaví, výška a váha). 2. skupina otázek se pracovníků ptá převážně na pracovní polohu, 3. skupina se týká pracovního prostředí, 4. zdravotních potíží a poslední ze skupin se zabývá životním stylem pracovníka.

V dotazníku je použita kombinace uzavřených, polouzavřených a otevřených otázek. Respondent ve většině případů volí pouze jednu odpověď, u několika otázek je možno označit více možností. Dotazník je zcela anonymní.

Údaje získané dotazníkovým šetřením jsem zpracovala pomocí statistických metod. Grafy a tabulky jsem vytvořila pomocí programů z kancelářského balíčku MS Office. V tabulkách jsem získané informace vyjádřila v absolutních i relativních hodnotách, přičemž absolutní hodnota představuje počet respondentů a relativní hodnota procentuální zastoupení.

### 5.1. Vzorek respondentů a distribuce dotazníků

O vyplnění Dotazníku jsem požádala všechny zaměstnance SOA Třeboň, získala jsem tak 34 dotazníků. Pro srovnání jsem vytvořila kontrolní skupinu 50 lidí s různým zaměstnáním, avšak s podobným typem práce jako je tomu u většiny pracovníků SOA Třeboň a rovněž s podobným zastoupením podle věku a pohlaví. V kontrolní skupině je početně nejvíce zastoupená skupina učitelů a techniků, z dalších profesí jsou zde účetní, úředníci, ekonomové, manažeři a žurnalisté. Všechny jedince kontrolní skupiny jsem také požádala o vyplnění dotazníku.

Sběr dat v SOA Třeboň probíhal v srpnu 2013, distribuce dotazníků v kontrolní skupině postupně v období září až prosince 2013.

## 6. PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

Při vyhodnocování dotazníkového šetření jsem se zaměřila především na otázky související se stanovenými hypotézami. Odpovědi pracovníků SOA Třeboň na otázky č. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 16, 17 a 24 jsem porovnávala s odpověďmi kontrolní skupiny.

V SOA Třeboň je celkem zaměstnáno 35 pracovníků. Vrátil se mi plný počet vyplněných dotazníků, návratnost činila 100 %. 1 dotazník jsem byla nucena vyřadit, dále jsem tedy pracovala s 34 dotazníky.

V kontrolní skupině jsem rozdala 70 dotazníků. Zpět jsem jich získala 57, návratnost činila 81,5 %. Dalších 7 dotazníků jsem byla nucena vyřadit. K vyhodnocení mi zůstalo 50 dotazníků.

Důvody k vyřazení jednotlivých dotazníků spočívaly především v neznalosti kategorie práce. Dalším častým důvodem k vyřazení dotazníku bylo nezodpovězení otázky č. 4 týkající se pracovního zařazení.

### Vyhodnocení otázky č. 1

*Tabulka č. 1 Pohlaví respondentů*

Skupina respondentů	Pohlaví	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	muži	5	15 %
	ženy	29	85 %
Kontrolní skupina	muži	8	16 %
	ženy	42	84 %

Zdroj: vlastní

V SOA Třeboň je 85 % zastoupení ženského pohlaví.

Respondenty kontrolní skupiny jsem vybírala tak, aby bylo zastoupení mužů a žen srovnatelné. Z celkového počtu respondentů kontrolní skupiny je 84 % žen.

## Vyhodnocení otázky č. 2

Tabulka č. 2 Věk respondentů

Skupina respondentů	Věk	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	35 let a méně	8	23,5 %
	36 – 45 let	10	29,5 %
	46 – 55 let	10	29,5 %
	56 let a více	6	17,5 %
Kontrolní skupina	35 let a méně	10	20 %
	36 – 45 let	15	30 %
	46 – 55 let	16	32 %
	56 let a více	9	18 %

Zdroj: vlastní

Z tabulky je patrné zastoupení respondentů podle pohlaví v obou skupinách. Jedinci do kontrolní skupiny byli vybráni tak, aby procentuální zastoupení různých věkových kategorií s ohledem na pohlaví korespondovalo s věkovým zastoupením mezi pracovníky SOA Třeboň.

## Vyhodnocení otázky č. 4

Tabulka č. 3 Pracovní zařazení zaměstnanců SOA Třeboň

Skupina respondentů	Pracovní zařazení	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	archiváři	18	53 %
	restaurátoři	4	11,5 %
	pracovníci ekonomického oddělení	9	26,5 %
	ostatní (technik, vrátná, ostraha)	3	9 %

Zdroj: vlastní

Z celkového počtu respondentů je více než polovina pracovníků SOA Třeboň archivářem. Archiváři zpracovávají archivní materiál, provádějí kontroly a evidenci archivu. Přibližně čtvrtina zaměstnanců provádí kancelářské práce – profesí to jsou ekonomové, účetní, referenti, sekretářky. 4 pracovníci SOA Třeboň provádějí restaurátorské a konzervátorské práce.

Tabulka č. 4 Profese jedinců v kontrolní skupině

Skupina respondentů	Profese	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
Kontrolní skupina	učitel	14	28 %
	technik	12	24 %
	ekonom	7	14 %
	žurnalista	6	12 %
	úředník	4	8 %
	manažer	4	8 %
	účetní	3	6 %

Zdroj: vlastní

Více než čtvrtinu respondentů kontrolní skupiny tvoří učitelé – přesně 28 %. Necelou čtvrtinu (24 %) představují technici ve strojírenství a elektrotechnici. 14 % dotazovaných vykonává profesi ekonoma a 12 % pracuje jako žurnalista. Po 8 % se v kontrolní skupině vyskytují úředníci a manažeři a zbývajících 6 % tvoří účetní.

### Vyhodnocení otázky č. 5

Tabulka č. 5 Dominantní končetina

Skupina respondentů	Dominantní končetina	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	pravá	34	100 %
	levá	0	0 %

Zdroj: vlastní

100 % respondentů SOA Třeboň v dotazníku označilo za svou dominantní končetinu pravou ruku.



## Vyhodnocení otázky č. 6

Tabulka č. 6 Poloha při práci

Skupina respondentů	Poloha při práci	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	sed	33	97 %
	stoj	1	3 %
Kontrolní skupina	sed	50	100 %
	stoj	0	0 %

Zdroj: vlastní

Pouze jeden z 34 pracovníků SOA Třeboň označil, že při výkonu svého zaměstnání pracuje častěji ve stoje než vsedě.

Všichni respondenti kontrolní skupiny odvádějí svou práci nejčastěji vsedě.

## Vyhodnocení otázky č. 7

Tabulka č. 7 Práce v nefyziologických polohách

Skupina respondentů	Práce v nefyziologických polohách	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	ano	8	24 %
	ne	26	72 %
Kontrolní skupina	ano	5	10 %
	ne	45	90 %

Zdroj: vlastní

Téměř čtvrtina pracovníků SOA Třeboň občas vykonává svou práci v nefyziologických polohách – především v předklonu.

U kontrolní skupiny je toto procento nižší – ve fyziologicky nevhodných polohách občas pracuje pouze 10 % respondentů.

## Vyhodnocení otázky č. 8

Tabulka č. 8 Střídání pracovních poloh

Skupina respondentů	Střídání pracovních poloh	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	ano	24	70,5 %
	ne	10	29,5 %
Kontrolní skupina	ano	33	66 %
	ne	17	34 %

Zdroj: vlastní

70,5 % pracovníků SOA Třeboň v dotazníku uvedlo, že během dne střídají pracovní polohy. Nejčastěji uváděli střídání práce vsedě s prací ve stoje. 4 pracovníci zařadili mezi polohy, které během práce vystřídají i předklon.

V kontrolní skupině označilo odpověď „ano“ u otázky, zda během dne střídají pracovní polohy, 66 % dotazovaných. Zbýlých 34 % podle dotazníku provádí svou práci pouze v jedné poloze.

## Vyhodnocení otázky č. 9

Tabulka č. 9 Práce na počítači

Skupina respondentů	Počet hodin/den	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	práce na počítači pouze minimálně	4	12 %
	1 – 2 hodiny	5	14,5 %
	3 – 4 hodiny	6	17,5 %
	5 – 6 hodin	8	23,5 %
	7 – 8 hodin	11	32,5 %

Zdroj: vlastní

12 % zaměstnanců SOA Třeboň během práce nepoužívá počítač nebo ho používá pouze výjimečně. 14,5 % pracuje na počítači 1 – 2 hodiny denně, 17,5 % 3 – 4 hodiny za den, 23,5 % tráví práci na počítači 5 – 6 hodin denně a 32,5 % pracuje na počítači naprostou většinu své pracovní doby, 7 – 8 hodin za den.

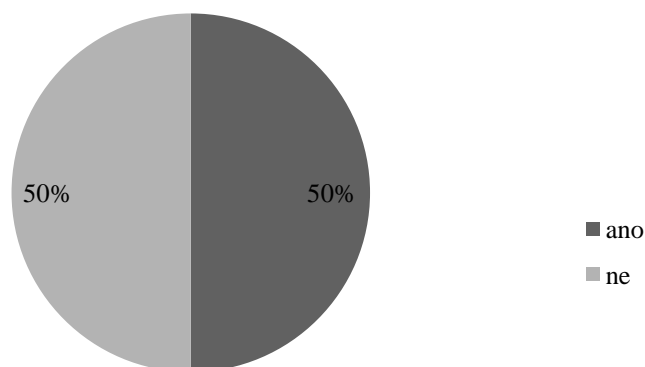
## Vyhodnocení otázky č. 10

Tabulka č. 10 Používání OOPP

Skupina respondentů	Používání OOPP	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	rukavice	8	23,5 %
	rukavice + respirátor	6	17,5 %
	rukavice + respirátor + ochranné brýle	3	9 %

Zdroj: vlastní

Graf č. 1 Používání OOPP



Zdroj: vlastní

OOPP při své práci používá 17 pracovníků SOA Třeboň, tedy přesně polovina všech zaměstnanců. Nejčastěji pracovníci používají ochranné rukavice a to ve všech 17 případech. Současně s rukavicemi používá 6 respondentů respirátor a 3 pracovníci používají kromě rukavic a respirátoru navíc ochranné brýle.

## Vyhodnocení otázky č. 11

Tabulka č. 11 Kategorie prací

Skupina respondentů	Kategorie práce	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	1	24	70 %
	2	6	18 %
	3	4	12 %
	4	0	0 %

Zdroj: vlastní

Většina pracovníků SOA Třeboň, přesně 70 %, je zařazena do první z kategorií prací. Jsou to především pracovníci administrativy a ekonomického úseku. Do druhé kategorie spadá 6 pracovníků – archivářů. Toto číslo představuje 18 % všech zaměstnanců. Zbývajících 12 % tvoří 4 pracovníci – knihaři a restaurátoři.

## Vyhodnocení otázky č. 15

Tabulka č. 12 Tepelně-vlhkostní podmínky na pracovišti

Skupina respondentů	Tepelně-vlhkostní podmínky	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	pohoda	14	41 %
	mírná nepohoda	10	29,5 %
	nepohoda	9	26,5 %
	značná nepohoda	1	3 %

Zdroj: vlastní

41 % pracovníků SOA Třeboň ohodnotilo tepelně-vlhkostní podmínky na svém pracovišti jako pohodové. Necelých 30 % pociťuje mírnou zimu a více jak čtvrtina zaměstnanců si stěžuje na chladno. 1 pracovník dokonce uvedl pocity značné nepohody – tedy zimy. Nejvíce byli s tepelně-vlhkostními podmínkami nespokojeni archiváři, kteří se často vyskytují v depotech. Chladnější pracovní prostředí zde do značné míry souvisí s umístěním archivu v historické budově Státního zámku v Třeboni.

### Vyhodnocení otázky č. 23

Tabulka č. 13 Diagnostikovaná onemocnění

Skupina respondentů	Diagnostikovaná onemocnění	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	astma bronchiale	1	3 %
	hypertenze	2	6 %
	diabetes mellitus	1	3 %
	onemocnění štítné žlázy	4	12 %

Zdroj: vlastní

U 4 pracovníků SOA Třeboň, tedy u 12 %, bylo diagnostikováno onemocnění štítné žlázy. 2 zaměstnanci trpí hypertenzí. U jednoho pracovníka byl zjištěn diabetes mellitus. Astma bronchiale bylo diagnostikováno také pouze jednomu ze zaměstnanců.

### Vyhodnocení otázky č. 24

Tabulka č. 14 Zdravotní obtíže zaměstnanců SOA Třeboň

Skupina respondentů	Obtíže	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	bolesti hlavy	8	23,5 %
	brnění prstů	1	3 %
	nesoustředěnost	2	6 %
	poruchy paměti	2	6 %
	poruchy spánku	5	15 %
	kašel, dráždění ke kašli	4	12 %
	dušnost	2	6 %
	dušnost při námaze	2	6 %
	bolesti zad	16	47 %
	zarudnutí kůže rukou	1	3 %
	zarudnutí v obličeji	1	3 %

Zdroj: vlastní

Mezi své zdravotní obtíže uváděli pracovníci SOA Třeboň nejčastěji bolesti zad a to přesně ve 47 %, na druhém místě potom bolesti hlavy – ve 23,5 %. Poruchami spánku dle odpovědí v dotazníku trpí 15 % a kašlem či drážděním ke kašli 12 % zaměstnanců. 6 % pracovníků mezi svými zdravotními obtížemi uvádělo nesoustředěnost, stejně tak poruchy paměti, poruchy spánku, dušnost a námahovou dušnost. 3 % – tedy pouze jeden pracovník označil za své zdravotní potíže brnění prstů, zarudnutí kůže rukou či zarudnutí v obličeji.

*Tabulka č. 15 Zdravotní obtíže respondentů kontrolní skupiny*

Skupina respondentů	Obtíže	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
<b>Kontrolní skupina</b>	bolesti hlavy	16	32 %
	brnění prstů	0	0 %
	nesoustředěnost	3	6 %
	poruchy paměti	0	0 %
	poruchy spánku	6	12 %
	kašel, dráždění ke kašli	2	4 %
	dušnost	0	0 %
	dušnost při námaze	2	4 %
	bolesti zad	24	48 %
	zarudnutí kůže rukou	0	0 %
	zarudnutí v obličeji	1	2 %

Zdroj: vlastní

Bolestmi zad dle vyplněných dotazníků trpí 48 % respondentů kontrolní skupiny, tedy téměř stejné procento jako u zaměstnanců SOA Třeboň. Na bolesti hlavy si zde stěžuje 32 % respondentů – téměř o 10% více než u pracovníků SOA Třeboň. Na poruchy spánku si stěžovalo 12 % a na nesoustředěnost 6 % respondentů. 2 z dotazovaných mezi své zdravotní obtíže uvedli kašel a dráždění ke kašli, stejný počet si stěžoval na dušnost při námaze. 1 respondent kontrolní skupiny trpí zarudnutím v obličeji.

Tabulka č. 16 Srovnání procentuálního zastoupení respondentů trpících bolestmi zad

Skupina respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	47 %
Kontrolní skupina	48 %

Zdroj: vlastní

Z tabulky č. 16 je patrné, že procentuální zastoupení respondentů, kteří si stěžují na bolesti zad je v obou skupinách srovnatelné.

### Vyhodnocení otázky č. 25

Tabulka č. 17 Prodělaná onemocnění v uplynulém roce

Skupina respondentů	Prodělaná onemocnění	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	chřipka	8	23,5 %
	angína	4	12 %
	zápal plic	0	0 %

Zdroj: vlastní

V uplynulém roce prodělala téměř čtvrtina pracovníků SOA Třeboň chřipkové onemocnění, z toho dva jedinci onemocněli chřipkou opakovaně. Angínou v minulém roce onemocnělo 12 % zaměstnanců.

### Vyhodnocení otázek č. 3, 16 a 17

Cílem těchto otázek bylo určit, zda pracovní místa respondentů odpovídají jejich tělesným rozměrům.

Podstatou otázky č. 3 bylo zjistit tělesnou výšku pracovníka. Otázka č. 16 zjišťovala, v jaké výšce nad podlahou má daný pracovník umístěnou desku pracovního stolu. Otázka č. 17 se ptala, zda pracovníkova židle umožňuje nastavení výšky sedáku a sklonu zádové opěrky a zároveň zjišťovala, v jaké výšce nad podlahou je sedací plocha pracovníkovi židle nastavena.

Pro vyhodnocení dat jsem použila normu ČSN EN 1729-1, která je určena pro vzdělávací instituce, avšak vzhledem k rozsahu tělesných výšek ji lze použít i v tomto případě.

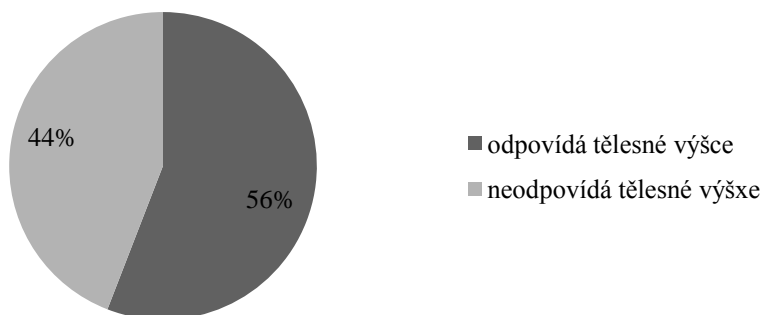
V tabulce č. 18 jsou shrnuty výsledky z vyhodnocení získaných údajů v obou skupinách. V SOA Třeboň neodpovídá nastavení výšky desky pracovního stolu a pracovní židle u 44 % pracovníků, v kontrolní skupině u 32 % respondentů.

Tabulka č. 18 Nastavení výšky pracovní desky a sedáku židle

Skupina respondentů	Nastavení výšky pracovní desky a sedáku židle	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
SOA Třeboň	odpovídá tělesné výšce	19	56 %
	neodpovídá tělesné výšce	15	44 %
Kontrolní skupina	odpovídá tělesné výšce	34	68 %
	neodpovídá tělesné výšce	16	32 %

Zdroj: vlastní

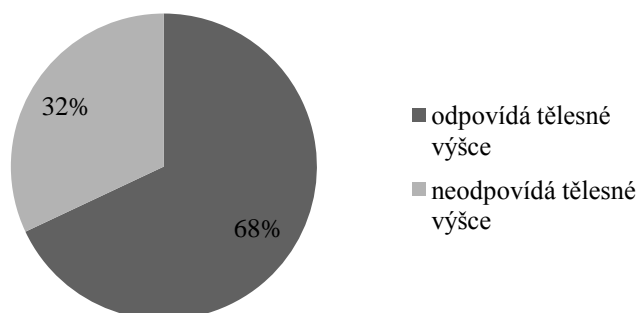
Graf č. 2 Nastavení výšky pracovní desky a sedáku židle u pracovníků SOA Třeboň



Zdroj: vlastní



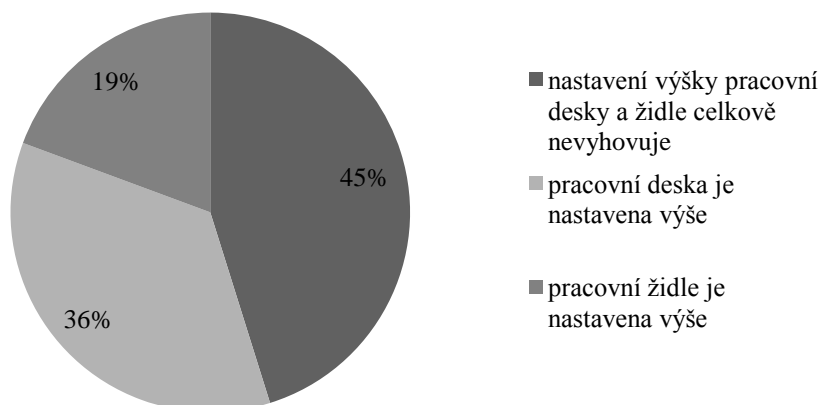
Graf č. 3 Nastavení výšky pracovní desky a sedáku židle v kontrolní skupině



Zdroj: vlastní

Celkem jsem vyhodnotila nesprávné nastavení výšky desky pracovního stolu nebo výšky pracovní židle u 31 respondentů. 6 jedinců (19 % z celkového počtu) má pracovní židli nastavenou výše než by odpovídalo jejich tělesné výšce, 11 respondentů (36 % z celkového počtu) má výše nastavenou desku pracovního stolu a zbývajících 45 % má nevhodně nastavenou výšku desky pracovního stolu i výšku pracovní židle.

Graf č. 4 Důvody pro nevyhovění



Zdroj: vlastní

## DISKUZE

Zpracováním výsledků dotazníkového šetření jsem předem určené hypotézy potvrdila nebo vyvrátila.

**H<sub>1</sub>: Předpokládám, že 30 % pracovníků archivu občas pracuje v nefyziologických pracovních polohách.**

K hypotéze se vztahuje především otázka č. 7 a dále otázky č. 6 a 8.

Otázka č. 6 se pracovníků ptala na převažující polohu při práci. V naprosté většině případů byla respondentem označena možnost práce vsedě, pouze jeden zaměstnanec SOA Třeboň uvedl, že častěji pracuje ve stoje.

Otázka č. 7 zjišťovala, zda respondenti občas pracují v nefyziologických polohách. Z tabulky č. 7 je zřejmé, že ve fyziologicky nevhodných polohách, především v předklonu, občas pracuje 24 % zaměstnanců SOA Třeboň. Jedná se především o archiváře a pracovníky dílen.

Podstatou otázky č. 8 bylo zjistit, zda zaměstnanci SOA Třeboň střídají polohy při práci. Nejvhodnější je střídání práce vestoje a vsedě. 70,5 % respondentů uvedlo, že polohy při práci střídá.

**Hypotéza se potvrdila** s odchylkou 6 %. 24 % pracovníků archivu občas pracuje v nefyziologických polohách.

**H<sub>2</sub>: Domnívám se, že podíl pracovníků, kteří občas pracují v nefyziologických pracovních polohách, je v kontrolní skupině nižší než u pracovníků archivu.**

Hypotéza č. 2 koresponduje s hypotézou č. 1. Porovnávala jsem zde odpovědi na otázky č. 6, 7 a 8 u pracovníků SOA Třeboň a u respondentů kontrolní skupiny.

Z tabulky č. 6 vyplívá, že v kontrolní skupině odvádí svou práci vsedě 100 % respondentů oproti 97 % ve skupině zaměstnanců archivu.

V tabulce č. 7 je patrné procentuální zastoupení respondentů, kteří občas pracují v nefyziologických polohách. V kontrolní skupině občas pracuje v nefyziologických

polohách 10 % pracovníků, v SOA Třeboň 24 % zaměstnanců, tedy o 14 % více než v kontrolní skupině.

Na otázku č. 8 týkající se střídání poloh během práce odpovědělo kladně 66 % respondentů kontrolní skupiny, v SOA Třeboň 70,5 %. Můžeme říci, že procentuální zastoupení v obou skupinách je srovnatelné.

**Hypotéza se potvrdila**, podíl respondentů, kteří občas pracují v nefyziologických polohách, je nižší v kontrolní skupině než u pracovníků archivu.

**H<sub>3</sub>: Domnívám se, že u 15 % pracovníků archivu neodpovídá nastavení výšky pracovního stolu a židle jejich tělesným rozměrům.**

K hypotéze se vztahují otázky č. 3, 16 a 17.

V otázce č. 3 jsem zjišťovala tělesnou výšku respondentů, v otázce č. 16 v jaké výšce nad podlahou má pracovník umístěnou desku pracovního stolu a v otázce č. 17 jsem se ptala, zda umožňuje pracovníkova židle nastavení výšky sedadla a sklonu zádové opěrky a zároveň, v jaké výšce nad podlahou je pracovníkova židle nastavena.

U každého pracovníka jsem zjištěné parametry (tělesnou výšku, nastavení výšky pracovní desky stolu a pracovní židle) porovnávala se standardy podle normy ČSN EN 1729-1. Vždy jsem určila, zda nastavení výšky pracovního stolu a židle vyhovuje či nevyhovuje tělesné výšce pracovníka. Následně jsem závěry shrnula v tabulce č. 18.

**Hypotéza se nepotvrdila**, místo předpokládaných 15 % neodpovídá nastavení výšky pracovního stolu a židle u 44 % pracovníků SOA Třeboň. 3 respondenti mají nastavenou židli do vyšší pozice, přičemž výška jejich stolu je optimální, 6 respondentů má židli nastavenou přiměřeně ke své výšce, avšak jejich stůl je příliš vysoký a dalších 6 respondentů má ve vyšší pozici nastavený stůl i židli.

Všichni respondenti v dotazníku uvedli, že jejich pracovní židle umožňuje nastavení výšky, je tedy chybou, že někteří nepřizpůsobili výšku židle své tělesné výšce.

Výsledné procentuální zastoupení pracovníků, kteří mají vzhledem ke své výšce nevhodně nastavený pracovní stůl a židli, může být zkresleno skutečností, že jsem v dotazníku opomenula položit otázku týkající se používání podložky pod nohy. V případě,

že pracovník, zde zařazený do skupiny s nevhodně nastaveným pracovním nábytkem, používá vhodně vysokou podložku pod nohy, měl by být správně zařazen do skupiny s vhodně nastaveným pracovním stolem a židlí.

**H<sub>4</sub>: Předpokládám, že v kontrolní skupině neodpovídá nastavení výšky pracovního stolu a židle tělesným rozměrům také u 15 % pracovníků.**

Hypotéza č. 4 je obdoba hypotézy č. 3 s tím rozdílem, že zde hodnotím vhodnost či nevhodnost nastavení výšky pracovního nábytku u respondentů kontrolní skupiny namísto skupiny pracovníků archivu.

Postupovala jsem stejně jako při vyhodnocování hypotézy č. 3. Výsledky hodnocení jsou shrnuty v tabulce č. 18.

**Hypotéza se nepotvrdila.** Jako u hypotézy č. 3 je procentuální zastoupení respondentů s nevhodně nastavenou výškou pracovního stolu a židle vyšší než předpoklad. Místo předpokládaných 15 % jsem shledala nevhodně nastavenou výšku pracovního stolu a židle u 32 % respondentů.

**H<sub>5</sub>: Domnívám se, že pracovníci archivu budou mezi své zdravotní potíže uvádět bolesti zad stejně často jako respondenti kontrolní skupiny.**

K hypotéze se vztahuje otázka č. 24. Procentuální zastoupení respondentů obou skupin, kteří mezi svými zdravotními potížemi uváděli bolesti zad, jsem shrnula v tabulce č. 16. Pracovníky SOA Třeboň trápí bolesti zad ve 47 %, respondenty kontrolní skupiny ve 48 %.

**Hypotéza se potvrdila,** v obou skupinách uváděli respondenti bolesti zad mezi své zdravotní potíže stejně často.

**H<sub>6</sub>: Předpokládám, že 25 % pracovníků archivu má v souvislosti s možným ohrožením zdraví vykonávanou práci zařazenou do druhé kategorie.**

K hypotéze se vztahuje otázka č. 11, vyhodnocení otázky je shrnuto v tabulce č. 11. Z celkového počtu zaměstnanců archivu je 70 % zařazeno do 1. kategorie práce. Do druhé kategorie je zařazeno 18 % zaměstnanců a zbývajících 12 % je zařazeno do 3. kategorie. Do čtvrté kategorie není zařazen žádný pracovník SOA Třeboň.

**Hypotéza se nepotvrdila**, místo předpokládaných 25 % je do druhé kategorie zařazeno pouze 18 % zaměstnanců archivu.

**H<sub>7</sub>: Domnívám se, že 50 % pracovníků archivu při své práci používá OOPP.**

K hypotéze se vztahuje otázka č. 10, vyhodnocení otázky je shrnuto v tabulce č. 10 a grafu č. 1. Celkem používá OOPP 17 zaměstnanců archivu, tedy přesně 50 % z celkového počtu zaměstnanců. 8 pracovníků používá pouze rukavice, dalších 6 používá navíc respirátor a zbývajících 3 používají rukavice, respirátor i ochranné brýle.

**Hypotéza se potvrdila**, přesně 50 % pracovníků archivu při své práci používá OOPP.

## ZÁVĚR

Dlouhodobé, v některých případech i krátkodobé působení rizikových faktorů pracovního prostředí může negativně ovlivňovat zdraví pracovníků, proto by měla v popředí zájmu stát snaha snižovat expozici těmto činitelům na minimum. Co nejnižšího působení na lidské zdraví můžeme dosáhnout různými technickými a organizačními opatřeními i použitím ochranných pomůcek. Nesmíme však zapomínat na osobu pracovníka. V mnohých případech si může samotný pracovník uškodit. Ať už se jedná o nesprávné postupy manipulace s břemeny, nevhodnou pracovní polohu či o nepoužívání předepsaných ochranných pomůcek. Pracovníci si často neuvědomují rizika, která na ně v pracovním prostředí číhají. Přihlásí se až v době, kdy pocítují újmu na zdraví. Přitom by občas stačila lepší informovanost a zodpovědný přístup ke zdraví.

V této práci jsem se věnovala popisu rizikových faktorů pracovního prostředí. Pokusila jsem se jednotlivé faktory charakterizovat a popsat jejich působení na lidské zdraví. Současně jsem se snažila krátce vylíčit měření a hodnocení expozice, postupy při kategorizaci a možnosti ochrany zdraví před nepříznivými účinky rizikových faktorů.

V rámci výzkumné části jsem zpracovávala dotazníkové šetření. Prováděný průzkum jsem zaměřila na porovnání zátěže u jedinců pracujících v archivu s respondenty kontrolní skupiny a to především s ohledem na působení fyziologických faktorů. U pracovníků archivu jsem dále hodnotila zařazení jednotlivých prací do kategorií a používání ochranných pomůcek.

Ze zhodnocených dat vyplynula skutečnost, že 44 % zaměstnanců archivu a 32 % respondentů kontrolní skupiny má vzhledem ke své tělesné výšce nevhodně nastavenou výšku pracovního stolu a židle. S tímto faktem může být spojeno vysoké zastoupení jedinců stěžujících si na bolesti zad. Vertebrogenní obtíže dle odpovědí v dotazníkovém šetření trápí 47 % pracovníků archivu a 48 % jedinců kontrolní skupiny.

Bolesti zad vidím jako velký problém dnešní generace. Práce převážně vsedě a celkově sedavý způsob života zajisté značnou měrou k vertebrogenním obtížím přispívá. Jako výstup pro praxi jsem se proto rozhodla sestavit leták shrnující rady, jak si co nejlépe přizpůsobit pracovní místo a jak si od bolestí zad pomoci.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- [1] *Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách* [online]. [cit. 2013-08-13]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-373>.
- [2] *Vyhláška č. 79/2013 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách* [online]. [cit. 2013-08-13]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-79>.
- [3] KRAJSKÁ HYGIENICKÁ STANICE KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE SE SÍDLEM V HRADCI KRÁLOVÉ [online]. ©2011 [cit. 2013-08-06]. Dostupné z: <http://www.khshk.cz/>.
- [4] TUČEK, M., CIKRT, M, PELCLOVÁ, D.: *Pracovní lékařství pro praxi. Příručka s doporučenými standardy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 328 s. ISBN 80-247-0927-9.
- [5] *Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů* [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>.
- [6] DLOUHÁ, B. a kol.: *Prevence v pracovním lékařství*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2010, 181 s. ISBN 978-80-7071-315-0.
- [7] BRHEL, P., MANOUŠKOVÁ, M., HRNČÍŘ, E. a kol.: *Pracovní lékařství. Základy primární pracovnělékařské péče*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005, 338 s. ISBN 80-7013-414-3.
- [8] *Narizení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání* [online]. [cit. 2013-08-28]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-290>.

- [9] MALÝ, Stanislav. *Výzkumný ústav bezpečnosti práce: Rizikové faktory pracovních systémů. BOZP info* [online]. 2.5.2002, [cit. 2013-08-28]. Dostupné z: [http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/clanky/ochrana\\_zdravi/rizika\\_1020308.html](http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/clanky/ochrana_zdravi/rizika_1020308.html).
- [10] ČESKO. STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV [online]. ©Státní zdravotní ústav [cit. 2013-08-14]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/>.
- [11] ČSN EN ISO 7730. *Ergonomie tepelného prostředí - Analytické stanovení a interpretace tepelného komfortu pomocí výpočtu ukazatelů PMV a PPD a kritéria místního tepelného komfortu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006. 48 s. Třídící znak 833563.
- [12] HANÁKOVÁ, E.: *Práce a zdraví, rizikové faktory pracovního prostředí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2008, 108 s. ISBN 978-80-86973-07-4.
- [13] HAVRÁNEK, J. a kol.: *Hluk a zdraví*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1990, 278 s. ISBN 80-201-0020-2.
- [14] *Narřízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací* [online]. [cit. 2014-03-18]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>.
- [15] BENCKO, V. a kol.: *Hygiena. Učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2002, 205 s. ISBN 80-7184-551-5.
- [16] PELCLOVÁ, D. a kol.: *Nemoci z povolání a intoxikace*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 207 s. ISBN 80-246-1183-X.
- [17] *Narřízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením* [online]. [cit. 2013-09-02]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-1>.
- [18] *Narřízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci* [online]. [cit. 2013-08-21]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>.



- [19] *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* [online]. [cit. 2013-08-18]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>.
- [20] *Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)* [online]. [cit. 2013-09-08]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>.
- [21] BUCHANCOVÁ, J. a kol.: *Pracovní lékařstvo a toxikologie*. Martin: Osveta, 2003, 1134 s. ISBN 80-8063-113-1.
- [22] LINHART, I.: *Toxikologie*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2012, 375 s. ISBN 978-80-7080-806-1.
- [23] BENCKO, V., CIKRT, M., LENER, J.: *Toxické kovy v pracovním a životním prostředí člověka*. 2. vyd. Praha: Avicenum, 1995, 282 s. ISBN 80-7169-150-X.
- [24] URBANČEK, S., DASTYCHOVÁ, E., BUCHVALD, D., VOCILKOVÁ, A.: *Kontaktné alergény v pracovnom a životnom prostredí*. 1. vyd. Banská Bystrica: Polygrafia Gutenberg, 2005, 298 s. ISBN 80-969307-5-3.
- [25] GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O.: *Ergonomie. Optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
- [26] CHUNDELA, L.: *Ergonomie*. 2. vyd. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2007, 173 s. ISBN 978-80-01-03802-4.
- [27] ČSN EN 1729-1. *Nábytek – Židle a stoly pro vzdělávací instituce – Část 1: Funkční rozměry*. Praha: Český normalizační institut, 2007.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

F	svalová síla
F <sub>max</sub>	maximální svalová síla
H	hypotéza
HBV	virová hepatitida typu B
IZ	ionizující záření
NPK	nejvyšší přípustná koncentrace
NPK-P	nejvyšší přípustná koncentrace látky v pracovním prostředí
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky
PEL	přípustný expoziční limit
SOA	Státní oblastní archiv
UV	ultrafialové záření

## **SEZNAM TABULEK**

- Tabulka č. 1 Pohlaví respondentů
- Tabulka č. 2 Věk respondentů
- Tabulka č. 3 Pracovní zařazení zaměstnanců SOA Třeboň
- Tabulka č. 4 Profese jedinců v kontrolní skupině
- Tabulka č. 5 Dominantní končetina
- Tabulka č. 6 Poloha při práci
- Tabulka č. 7 Práce v nefyziologických polohách
- Tabulka č. 8 Střídání pracovních poloh
- Tabulka č. 9 Práce na počítači
- Tabulka č. 10 Používání OOPP
- Tabulka č. 11 Kategorie prací
- Tabulka č. 12 Tepelně-vlhkostní podmínky na pracovišti
- Tabulka č. 13 Diagnostikovaná onemocnění
- Tabulka č. 14 Zdravotní obtíže zaměstnanců SOA Třeboň
- Tabulka č. 15 Zdravotní obtíže respondentů kontrolní skupiny
- Tabulka č. 16 Srovnání procentuálního zastoupení respondentů trpících bolestmi zad
- Tabulka č. 17 Prodělaná onemocnění v uplynulém roce
- Tabulka č. 18 Nastavení výšky pracovní desky a sedáku židle

## **SEZNAM GRAFŮ**

- Graf č. 1      Používání OOPP
- Graf č. 2      Nastavení výšky pracovní desky a sedáku židle u pracovníků SOA Třeboň
- Graf č. 3      Nastavení výšky pracovní desky a sedáku židle v kontrolní skupině
- Graf č. 4      Důvody pro nevyhovění

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 Dotazník

Příloha č. 2 Výška sedáků židlí a výška pracovních desek dle ČSN EN 1729-1

Příloha č. 3 Zdravé sezení

Příloha č. 4 Výstup pro praxi – informační leták formát A5

# PŘÍLOHY

## Příloha č. 1 Dotazník

Dobrý den, chtěla bych Vás poprosit o vyplnění tohoto dotazníku, který bude sloužit jako podklad pro vypracování bakalářské práce na téma: Pracovní prostředí a zdraví. U každé z otázek prosím zaškrtněte jednu odpověď, pokud není uvedeno jinak. Dotazník je zcela anonymní a údaje budou použity pouze pro zpracování bakalářské práce. Předem děkuji za Vaši spolupráci.

Tereza Dalíková

### OSOBNÍ ÚDAJE

#### 1. Pohlaví

- muž  žena

#### 2. Věk

- 35 let a méně  46 – 55 let  
 36 – 45 let  56 let a více

#### 3. Vaše výška a váha je:

.....

### PRÁCE

#### 4. Jaký je název Vaší profese a Vaše pracovní náplň? Jak dlouho zde pracujete?

.....

#### 5. Jaká je Vaše dominantní končetina?

- pravá  levá

#### 6. V jakých pracovních polohách obvykle odvádíte svou práci?

- ve stoje  vsedě

- v jiných - .....
- 7. Pracujete často ve fyziologicky nevhodných polohách (předklon, dřep...)?  
Pokud ano, v kterých? Jak často?**
- ano; .....  ne
- 8. Střídáte pracovní polohy během dne? Pokud ano, které?**
- ano - .....  ne
- 9. Pracujete v práci s počítačem? Pokud ano, kolik hodin denně?**
- ano - .....  ne

### **PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ**

- 10. Používáte při práci ochranné pracovní pomůcky (rukavice, ochranné brýle, respirátor...)? Pokud ano, které?**
- ano - .....  ne
- 11. Do jaké kategorie je Vaše práce zařazena? Pro jaký rizikový faktor (faktory)?**
- 1 (práce bez rizika)  3 - .....
- 2 - .....  4 - .....
- 12. Velikost Vašeho pracoviště je přibližně (v m<sup>2</sup>):**
- .....
- 13. Osvětlení na Vašem pracovišti je:**
- denní  umělé  sdružené
- 14. Větrání na Vašem pracovišti je:**
- přirozené  nucené
- 15. Jak hodnotíte tepelně-vlhkostní podmínky na Vašem pracovišti?**
- pohoda (neutrální pocity)  nepohoda (chladno nebo teplo)
- mírná nepohoda (nevýrazný pocit chladu nebo tepla)  značná nepohoda (zima nebo horko)

16. **V jaké výšce nad podlahou je umístěna deska Vašeho pracovního stolu?**  
.....
17. **Umožňuje vaše židle nastavení výšky sedáku a sklon zádové opěrky? Pokud ano, v jaké výšce nad podlahou je sedací plocha nastavena?**  
 ano; .....  ne
18. **Pro kolik pracovníků je určeno sanitární zařízení (WC, sprcha) na Vašem pracovišti?**  
.....
19. **V práci se stravujete:**  
 na místě určeném pro stravování  na svém pracovním místě
20. **Jste v práci vystaven/a chemickým látkám? Pokud ano, kterým? Jak velkou expozici předpokládáte za 1 rok?**  
 ano; .....  ne
21. **Kde probíhá ředění chemikálií?**  
 přímo na pracovišti  chemikálie jsou dodávány již naředěné
22. **Jste v práci vystaven/a jiným faktorům prostředí? Zakřížkujte kterým. Můžete označit více možností.**  
 plísň  prach  vibrace

### **ZDRAVOTNÍ POTÍŽE**

23. **Zakřížkujte, která onemocnění Vám byla diagnostikována a napište kdy. Můžete označit více možností.**  
 astma  cukrovka  
 vysoký krevní tlak  onemocnění štítné žlázy
24. **Zakřížkujte, kterými z následujících obtíží trpíte, napište jak dlouho. Můžete označit více možností.**





ano  ne

**33. Kolik litrů tekutin průměrně za den vypijete?**

1 l  2 l  3 l a více  
 1,5 l  2,5 l

**34. Kolik hodin denně průměrně spíte?**

.....

**35. Provozujete nějaký sport? Který?**

ano; .....  ne

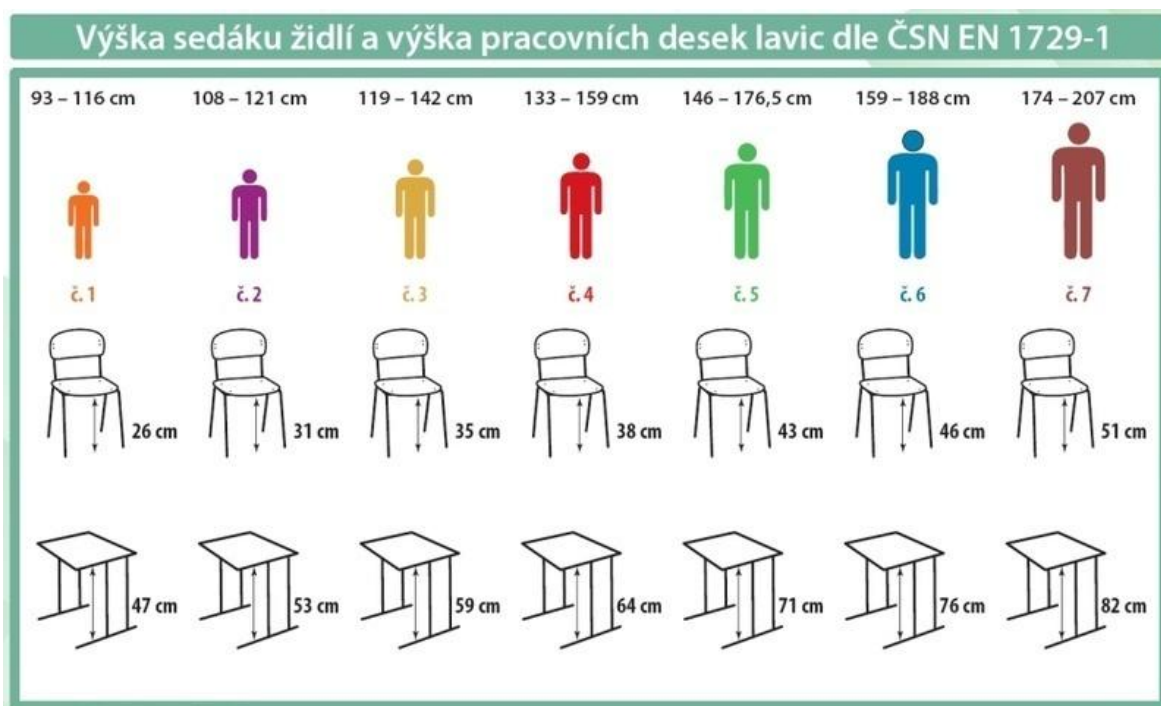
**36. Kolikrát týdně se věnujete sportu?**

4x a více  2x  nesportuji  
 3x  1x

**37. Jaké jsou Vaše zájmy? Napište.**

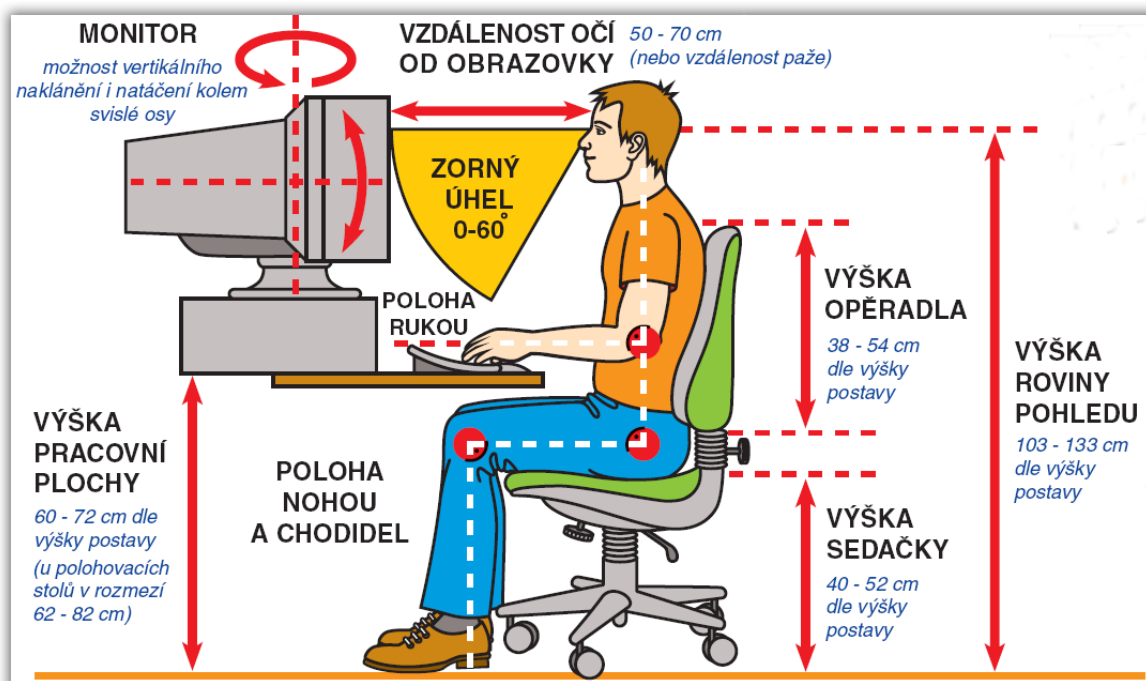
.....  
.....

**Příloha č. 2** Výška sedáků židlí a výška pracovních desek dle ČSN EN 1729-1



Zdroj: ČSN EN 1729-1. Nábytek – Židle a stoly pro vzdělávací instituce – Část 1: Funkční rozměry. Praha: Český normalizační institut, 2007.

### Příloha č. 3 Zdravé sezení



Zdroj: <http://www.podruce.cz/poradna/spravne-sezeni-u-pocitace/>

**Správným sezením proti**

# **BOLESTI ZAD**



- **nastavte si výšku sedadla tak, aby Vaše lýtka svírala se stehny pravý úhel**
- **používejte zádovou a loketní opěrku**
- **snažte se o vzpřímené držení těla s uvolněnými rameny**
- **nepředsouvejte hlavu**
- **používejte balanční podložku**
- **měňte polohy při sedu**
- **střídejte práci v sedě s prací ve stoje**
- **zapojte při práci svaly - např. se předklánějte a zaklánějte, střídavě zvedejte pravou a levou nohu**
- **využívejte mikropauz ke cvičení a protahování**
- **věnujte se cvičení i doma**