

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
**FAKULTA STROJNÍ**

Studijní program: B 2301 Strojní inženýrství  
Studijní zaměření: Strojírenská technologie-technologie obrábění

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Návrh pracoviště sekretariátu z hlediska ergonomických požadavků

Autor: **Lucie PROKEŠOVÁ**

Vedoucí práce: **Ing. Václava POKORNÁ**

Akademický rok 2016/2017

### **Prohlášení o autorství**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne: .....

.....  
podpis autora

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Václavě Pokorné za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce. Mé poděkování patří též paní Martině Hnátové za spolupráci při získávání údajů pro praktickou část práce.

## **ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

## **SUMMARY OF BACHELOR SHEET**

## Obsah

Úvod.....	7
1 Úloha ergonomie v současném způsobu projektování.....	8
1.1 Pojem ergonomie.....	8
1.2 Základní rozdělení ergonomie podle IEA.....	9
1.3 Speciální oblasti ergonomie.....	9
2 Výběr ergonomických požadavků pro návrh pracoviště.....	10
2.1 Obecný přístup k návrhu pracoviště.....	11
2.2 Postup návrhu pracoviště pro práci s PC.....	11
2.2.1 Plošné a prostorové požadavky .....	12
2.2.2 Faktory pracovního prostředí.....	13
2.2.3 Pracovní místo s PC.....	15
2.2.4 Zdravotní aspekty při práci s PC.....	17
2.3 Představení katedry.....	18
2.4 Popis místnosti sekretariátu KTO.....	19
3 Návrhy provedení.....	21
3.1 Varianta A.....	22
3.2 Varianta B.....	23
3.3 Varianta C.....	24
3.4 Posouzení pracoviště s PC z pozice sekretářky.....	25
4 Volba optimální řešení.....	28

## Úvod

Práce u počítače je pro většinu z nás nedílnou součástí aktivity každého dne. Ať už se jedná o práci, nebo zábavu. To, co bylo před 20 lety novinkou a velkým pokrokem, se v současnosti stalo typickým nástrojem denní potřeby. Je možné vyslovit názor, že většina administrativy se dnes provádí pomocí počítačů a příslušných softwarů. Což urychluje práci, zlepšuje komunikaci a má další nesporné výhody. Na straně druhé, u počítače dnes trávíme dlouhé hodiny, protože nejen v práci, ale i v soukromí využíváme možnosti, které nám, dnes převážně notebooky a tablety, nabízí. A tento fakt si vybírá svoji daň na našem zdraví. Nesprávné návyky při práci s počítačem, nebo nesprávně navržené pracoviště, je dnes možné posoudit a najít správné řešení pomocí ergonomie.

V mé bakalářské práci bude provedena analýza pracoviště sekretariátu katedry technologie obrábění a cílem je návrh uvedeného pracoviště z hlediska ergonomických požadavků s ohledem na charakteristiku práce a dispoziční možnosti dané místnosti. Aktuálnost vybraného tématu bakalářské práce byla dána tím, že v průběhu roku 2016 byly zahájeny úpravy místností na půdě KTO, a to jak u vedoucího katedry, tak i zmíněného sekretariátu. Společně se vstoupí místností do obou kanceláří.

Práce je svým obsahem rozdělena do dvou hlavních částí: teoretické a praktické.

Úvodní kapitoly se zabývají otázkou ergonomie v současném světě práce. V České republice je věda zvaná ergonomie stále ještě na okraji zájmu managementu podniku. Je ukryta spíše pod oblastí bezpečnosti práce, technologie nebo průmyslového inženýrství. Stále převládá přístup managementu většiny firem takový, že řeší problémy související s ergonomickými kritérii a optimalizací pracoviště až poté, co se vyskytnou stížnosti zaměstnanců, úrazy, neschopnosti a zvýšená fluktuace. Pro úspěšné navržení pracoviště v duchu ergonomických zásad je zapotřebí jejich znalosti. Jaké je obecné rozdělení ergonomie a současná osvěta je obsahem této kapitoly.

Druhá kapitola bakalářské práce se zabývá výběrem požadavků pracovního místa s počítačem. Bude rozdělena na 3 oblasti:

1. Výběr z příslušných legislativních požadavků na pracovní místo s PC.
2. Výběrem a představením ergonomických metod pro hodnocení pracovního místa s PC.
3. Aktuální trendy a možnosti.

Ve třetí kapitole budou prezentovány návrhy uspořádání pracoviště sekretariátu KTO, které vychází z poznatků, uvedených ve 2. kapitole.

Tímto se zadaná bakalářská práce mění na část praktickou. Jelikož v závěrečné kapitole bude vybráno optimální uspořádání pracoviště sekretariátu, které bude vyhovovat jak předpokladu splněných kritérií dané normou a zároveň bude ideálním řešením z pozice práce sekretářky katedry.

# 1 Úloha ergonomie v současném způsobu projektování

Základní podmínkou lidské existence byla, je a bude práce. Podílela se na vývoji lidského druhu. V rychle se rozvíjejícím historickém období nám vědecké a technické poznatky přinášejí do každodenní praxe nové kvalitativní vztahy. Tyto změny způsobily převrat v systémovém přístupu ke studiu lidské práce a snaží se interdisciplinárně koordinovat biologické, technické a psychosociální metody zkoumání aspektů pracovní činnosti člověka. Byl tak vytvořen nový vědní obor s názvem: Ergonomie, který se zabývá studiem systému člověk – prostředí – stroj. Spojuje tak technická řešení pracovních nástrojů, strojů a technologií s biologickými aspekty. [6]

## 1.1 Pojem ergonomie

Slovo ergonomie bylo uměle vytvořeno a vzniklo spojením dvou řeckých slov: ergon = práce a nomos = zákon, pravidlo. Pojem ergonomie se začal používat hlavně po druhé světové válce zejména v Evropě, Spojených státech amerických, Austrálii a ve vyspělých asijských zemích. Existuje nespočet definic ergonomie. V roce 2000 Mezinárodní ergonomická společnost (IEA) navrhla následující definici. [2]

*Ergonomie je vědecká disciplína založena na porozumění interakcí člověka a dalších složek v systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost. Přispívá k řešení designu a hodnocení práce, úkolů, produktů, prostředí a systémů, aby byly kompatibilní s potřebami, schopnostmi a výkonnostním omezením lidí.*

*Ergonomie je tedy systémově orientovaná disciplína, která prakticky pokrývá všechny aspekty lidské činnosti. V rámci holistického (celostního) přístupu zahrnuje faktory fyzické, kognitivní, sociální, organizační, prostředí a další relevantní faktory. [1]*

Další z možných definic ergonomie uvádí Mezinárodní úřad práce (ILO). V dokumentu, který je veřejně publikován, je uvedeno:

*Polidštění práce, dosažení vyšší úrovně adaptace mezi člověkem a jeho prací z humanitního (zdravotního) i z ekonomického hlediska (produktivita práce). Dle autorů je předmětem ergonomie studium interakcí v převážně pracovních systémech, odhalení jejich vzájemných vazeb a účinků, a vytváření souborů opatření technického, organizačního a personálního typu, jako je uplatnění příslušných poznatků v konstrukci pracovních prostředků, ve vybavení a uspořádání pracovních míst, ve vytvoření zdravého pracovního prostředí, ve vytvoření vhodného režimu a organizace práce a v přípravě ke způsobilosti člověka pro předpokládanou práci apod. [1]*

Z pohledu interdisciplinarit je nutné ergonomii rozčlenit na specifitější části.



## **1.2 Základní rozdělení ergonomie podle IEA**

Mezinárodní ergonomická společnost nabízí následující oblasti:

### Fyzická ergonomie

Fyzická ergonomie se zabývá vlivem pracovních podmínek a pracovního prostředí na lidské zdraví. Využívá poznatků z anatomie, fyziologie apod. Popisuje například problematiku pracovních poloh, uspořádání pracovního místa a bezpečnost práce. Uspořádání pracovního místa je velice důležité. Může nám usnadnit naši práci a tím ušetřit mnoho času.

### Kognitivní (psychická) ergonomie

Kognitivní ergonomie je zaměřena na psychické aspekty pracovní činnosti. Zabývá se psychickou zátěží, výkonností, interakcí člověk - stroj apod. Hlavní důraz studií v této oblasti je míra stresu, který je předmětem hodnocení psychické zátěže při práci. Současné vědecké poznatky ze světa práce poukazují na fakt, že psychická zátěž je mnohdy horší než zátěž fyzická.

### Organizační ergonomie

Organizační ergonomie je poslední částí rozdělení podle IEA. Studuje optimalizaci sociotechnických systémů včetně jejich organizačních struktur, strategií a postupů. Můžeme sem zařadit například týmovou práci, sociální klima, režim práce a odpočinku.

## **1.3 Speciální oblasti ergonomie**

Ergonomie se nedělí pouze na výše uvedené oblasti. Můžeme ji dělit z hlediska speciálních oblastí ergonomie. Tyto oblasti jsou čtyři: Myoskeletální ergonomie, Psychosociální ergonomie, Participační (účastnická) ergonomie a Rehabilitační ergonomie.

### Myoskeletální ergonomie

Myoskeletální ergonomie se zabývá prevencí profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu, a to především onemocněním páteře a horních končetin z přetížení. Tato onemocnění jsou většinou způsobena nadměrnou manipulací s těžkými předměty. Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a určují, jak těžké předměty mohou zvedat ženy a jaké muži. Firmy často toto nařízení ignorují. Zdravotní problémy se u pracovníků objevují až s časem. Překračování hygienických limit na pracovišti nejčastěji řeší bezpečnostní technici ve spolupráci s hygieniky nebo odborníky se znalostí příslušných ergonomických metod hodnocení.

### Psychosociální ergonomie

Psychosociální ergonomie se zaměřuje na psychologické požadavky při práci a stresové faktory. Pro lepší vysvětlení je následující definice:

*„Zabývá se psychologickými požadavky při práci a stresovými faktory. Úroveň stresu je dána psychologickými požadavky práce a stupněm rozhodování (či kontroly) pracovníka při řešení pracovní situace. Významně se podílí při výběru pracovníků na adekvátní pracovní místa. Má úzký vztah k myoskeletální ergonomii, protože stres a další psychologické a sociální faktory významně ovlivňují četnost onemocnění pohybového aparátu.“*

### Participační (účastnická) ergonomie

Participační (účastnická) ergonomie vznikla v Japonsku nedávno a je v dnešní době široce uplatňována. Zabývá se uspořádáním pracovišť, které jsou navrhovány a realizovány za širší spolupráce zaměstnanců, vedení a případně specialisty z oblasti projektování výrobních systémů. Výhodou této ergonomie je, že sám zaměstnanec může vyslovit vlastní názor na uspořádání pracoviště a podílet se na optimálním řešení.

### Rehabilitační ergonomie

Tato oblast je v současnosti prezentována jako důležitá z pohledu možnosti uplatnění osob se změnou pracovní způsobilosti. Zaměřuje se na profesní přípravu handicapovaných osob, které jsou schopny, v rámci daných možností, vykonávat danou činnost. Důležitými faktory jsou schopnost adaptace, vůle a motivace. [2]

## **2 Výběr ergonomických požadavků pro návrh pracoviště**

Všechny uvedené oblasti ergonomie mají společný cíl. Ten byl uveden v citaci ergonomie podle ILO (viz str. 8). Zde je zdůrazněno, že smyslem hodnocení ergonomických aspektů je přizpůsobení práce fyziologickým a psychologickým možnostem zaměstnance. Jde především o to, aby práce byla pro člověka maximálně bezpečná a nebyly trvale překračovány dané hygienické limity, které určují hranici mezi tím, co je akceptovatelné pro člověka z pohledu zdraví.

### Důležitá legislativní opatření

- ČSN EN ISO 9241 Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály
- ČSN ISO 6385 Ergonomické zásady pro navrhování pracovních systémů
- ČSN ISO 01 2725 Směrnice pro barevnou úpravu pracovního prostředí
- ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení
- ČSN 91 0221 Zkoušení židlí a pracovních sedadel
- ČSN 91 0601 Židle a pracovní sedadla (technické požadavky)
- ČSN 91 0630 Pracovní sedadla (rozměry)
- Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění [11]

## 2.1 Obecný přístup k návrhu pracoviště

Pokud budeme provádět návrh pracoviště, které není jen drobnou úpravou stávajícího, ale je možné jej komplexně navrhnout jako nové, musíme postupovat systematicky na základě získaných informací. Je potřeba obecně znát odpověď na následující otázky:

- Dispozice vymezeného prostoru. Jeho dané hranice s ohledem na možnosti úprav a vybavenosti pracoviště.
- Jaký druh práce se zde bude vykonávat. Charakteristika vykonávaných pracovních úkolů zaměstnance.
- Kdo, případně jaký počet lidí, bude pracovat na uvedeném pracovišti. Tyto informace jsou důležité pro rozmístění strojů, nábytku, přístupových cest. Ale je to i otázka osvětlení, větrání, topení atd.

Při návrhu dispozičního řešení pracoviště je možné postupovat různými metodami. V dřívějších dobách se jednalo převážně o cit, intuici a znalosti práce ve firmě. Dnes je více uplatňován profesní přístup, který za pomoci vybraných metod a jejich rozboru postupně a systematicky dochází ke konečnému řešení. Metody známé z oblasti projektování výrobních systémů, nebo racionalizace práce, jsou např.:

- Metody matematického programování (Craft)
- Metody posloupnosti (trojúhelníková, kruhová, hvězdicová)
- Stochastické metody. Metody typu Monte Carlo
- Kombinované metody, v současnosti využívané metody 3D modelování a simulace

Všechny návrhy musí splňovat podmínky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Proto je nutné, zejména při projektování velkých výrobních celků, spolupráce projektantů, techniků, technologů, ale také ergonomů, hygieniků, a bezpečnostních techniků.

## 2.2 Postup návrhu pracoviště pro práci s PC

Na začátku projektování pracoviště je nutné, jak již bylo výše uvedeno, mít představu, co je úkolem projektování a jaké máme informace o stávajícím místě.

Teoretický postup návrhu bude zpracován na základě zákonných požadavků a normativních doporučení v následujících krocích: plošné a prostorové uspořádání (podlahová plocha a výška místnosti, rozmístění pracovních míst), faktory pracovního prostředí (osvětlení, barevné řešení pracoviště, mikroklima, nucené větrání a místní odsávání) a samotné místo s PC.

### 2.2.1 Plošné a prostorové požadavky

Nejprve bude posouzeno dispoziční řešení kanceláře podle zákonných požadavků. Do této kategorie lze zařadit podlahovou plochu a výšku místnosti a rozmístění pracovních míst. Údaje jsou převzaty z nařízení vlády č. 178/2001 Sb.

#### Podlahová plocha a výška místnosti

Velikost podlahové plochy musí odpovídat počtu pracovních míst.

Volná podlahová plocha pro jednoho zaměstnance je min. 2 m<sup>2</sup> nezastavěné plochy, 5 m<sup>2</sup> včetně nábytku a zařízení.

#### Světlá výška trvalých pracovišť:

<b>PLOCHA</b>	<b>SVĚTLÁ VÝŠKA</b>
< 50 m <sup>2</sup>	min. <b>2,60 m</b>
< 100 m <sup>2</sup>	min. <b>2,70 m</b>
< 2000 m <sup>2</sup>	min. <b>3,00 m</b>
> 2000 m <sup>2</sup>	min. <b>3,25 m</b>

Tabulka 1: Světlá výška trvalých pracovišť [7]

Světlá výška místnosti se šikmými stropy musí být alespoň nad polovinou podlahové plochy min. 2,30 m.

Světlá výška přechodných pracovišť nesmí být nižší než 2,10 m. Světlá výška místnosti nesmí být nižší než 2,60 m.

#### Světlé výšky klimatizovaných pracovišť (min. množství přiváděného vzduchu):

<b>PLOCHA</b>	<b>SVĚTLÁ VÝŠKA</b>
> 100 m <sup>2</sup>	min. <b>3,00 m</b>
≤ 2000 m <sup>2</sup>	min. <b>3,50 m</b>
> 2000 m <sup>2</sup>	min. <b>4,50 m</b>

Tabulka 2: Světlé výšky klimatizovaných pracovišť [7]

<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>MIN. MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU</b>
Vsedě	<b>50 m<sup>3</sup>/h</b>
Převážně vstoje a v chůzi	<b>70 m<sup>3</sup>/h</b>
Těžká fyzická	<b>90 m<sup>3</sup>/h</b>

Tabulka 3: Množství přiváděného vzduchu na zaměstnance [7]

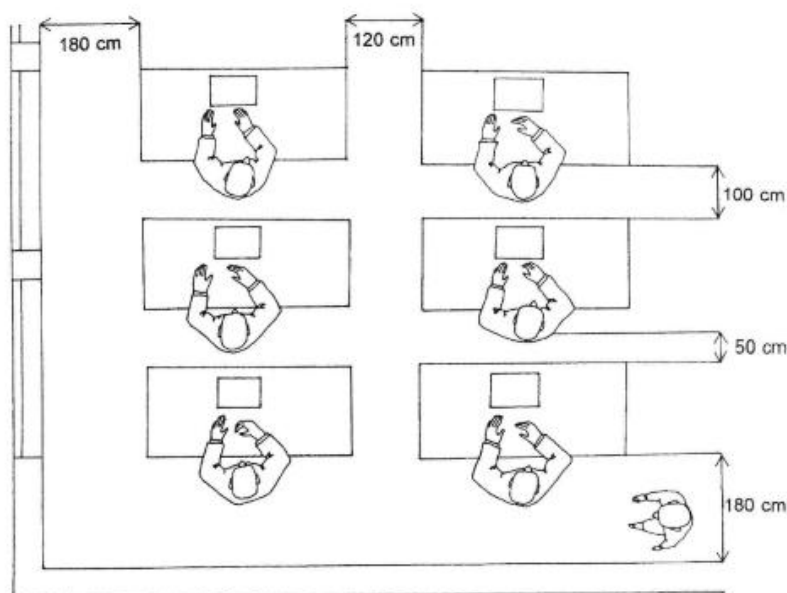
Na pracovištích musí na jednoho zaměstnance připadat nejméně:

- 12 m<sup>3</sup> vzdušného prostoru při práci vykonávané vsedě,
- 15 m<sup>3</sup> vzdušného prostoru při práci vykonávané vstoje,
- 18 m<sup>3</sup> vzdušného prostoru při těžké tělesné práci.

### Rozmístění pracovních míst

Rozmístění pracovních míst v kancelářích či v jiných místnostech musí umožňovat snadný přístup k pracovním místům zaměstnanců. Dostatečná šířka uliček a vzdálenost k obvodovým stěnám dovolují volný průchod a míjení dvou osob.

Příklad návrhu kanceláře s větším počtem pracovišť je na obrázku 1.



Obrázek 1: Minimální vzdálenost mezi pracovními místy [4]

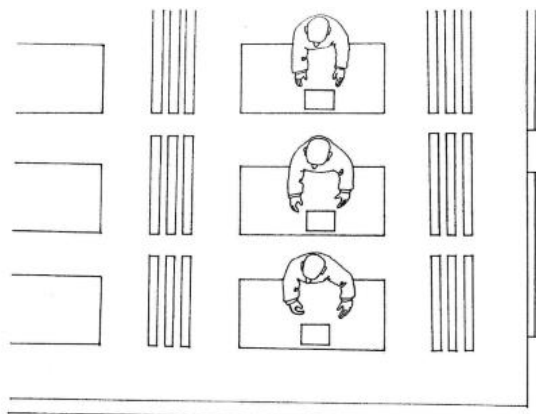
### 2.2.2 Faktory pracovního prostředí

Mezi tyto faktory lze zařadit celkové osvětlení, barevné řešení interiéru, mikroklimatické podmínky, nucené větrání a místní odsávání.

### Osvětlení

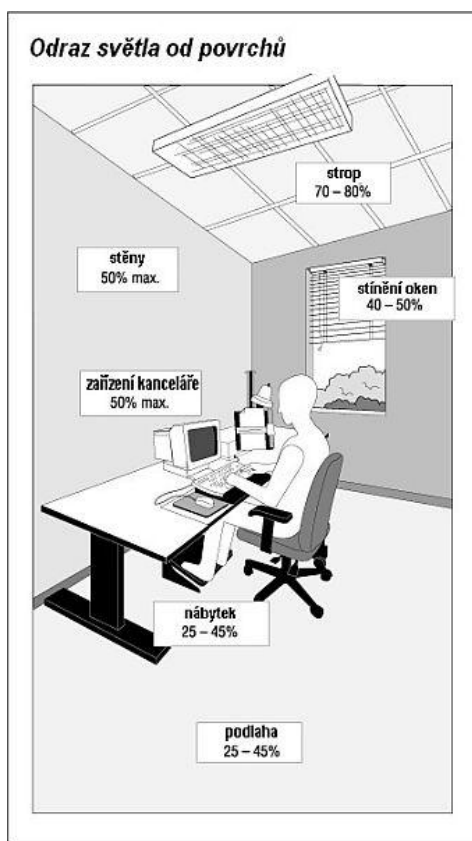
Na pracovišti je nutné zajistit vhodné denní i umělé osvětlení. Když pracujeme s počítačem, potřebujeme jiné osvětlení, než když pracujeme se spisy a dokumenty. Pokud jsou použity zářivky, musí být vybaveny rozptylovými kryty a umístěny tak, aby nebyly zdrojem oslnění. Stropní svítidla je vhodné umístit po stranách pracovních stolů tak, aby nebyly příčinou

reflexů na stolech. Vyřešit osvětlení kanceláře není jednoduché, a proto je vhodné nechat návrh osvětlení na odborníkovi.



Obrázek 2: Celkové rovnoměrné stropní osvětlení [4]

Odrazivost stropu je 70-80 %, stěn 50 %, podlahy 25-45 % a nábytku 25-45 % - obrázek 3.



Obrázek 3: Odrážení světla od povrchů [9]

### Barevné řešení pracoviště

Barevné řešení pracoviště velice ovlivňuje pocity pracovníka. Při vhodné volbě barev stropu, stěn, podlahy a nábytku je možné tónem, sytostí a světlostí barev prostor opticky zvětšovat nebo zmenšovat. Bílá barva působí sterilně. Světlé barvy opticky zvětšují prostor a syté naopak zmenšují.

STROP	STĚNY	PODLAHA	NÁBYTEK
čistě bílý	světle šedé	středně zelená	světle šedý
světle žlutý	sytlejší světle žluté	středně hnědá	světle hnědý
čistě bílý	světle růžové	středně šedá	středně šedý sytlejší, světle hnědý
čistě bílý	světle modré	šedá	světle šedomodrý

Tabulka 4: Doporučené barevné kombinace v kanceláři s počítačem [3]

## Mikroklima

Mikroklimatické podmínky by měly zajistit, co nejlepší pracovní pohodu pracovníků. Doporučená optimální teplota vzduchu je  $22^{\pm 1}^{\circ}\text{C}$ , v letních měsících  $22^{\pm 0,5}^{\circ}\text{C}$ . Rychlost proudění vzduchu by měla být menší než 0,2 m/s a vlhkost vzduchu by se měla pohybovat mezi 40-60 %.

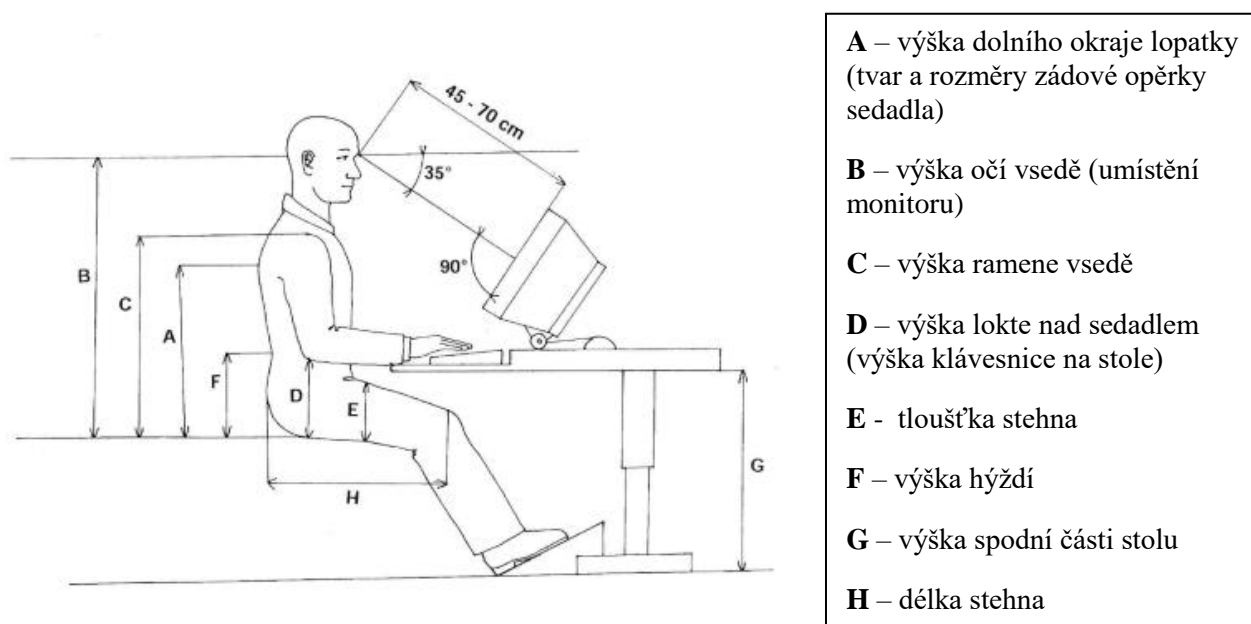
## Nucené větrání a místní odsávání

Množství čerstvého venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště na osobu při práci vsedě musí být 20–40 m<sup>3</sup>/hod. Vzduch, který je přiváděn nuceně, musí být mechanicky filtrován a v zimě ohříván. [4]

### 2.2.3 Pracovní místo s PC

Při řešení návrhu pracovního místa se posuzuje: poloha vsedě s výškou pracovníka, pracovní stůl a jeho uspořádání, komfort a možnosti nastavení pracovního sedadla, opět s ohledem na antropometrii člověka. Posledními hodnotícími faktory z pohledu ergonomie budou klávesnice a myš.

Pracoviště s PC musí splňovat ergonomické požadavky a odpovídat antropometrickým rozměrům pracovníka. Při poloze vsedě se hodnotí 8 antropometrických znaků – obrázek 4:



Obrázek 4: Antropometrické znaky pracovníka v poloze vsedě [4]

Optimální úhel zrakové osy při práci vsedě je 35°.

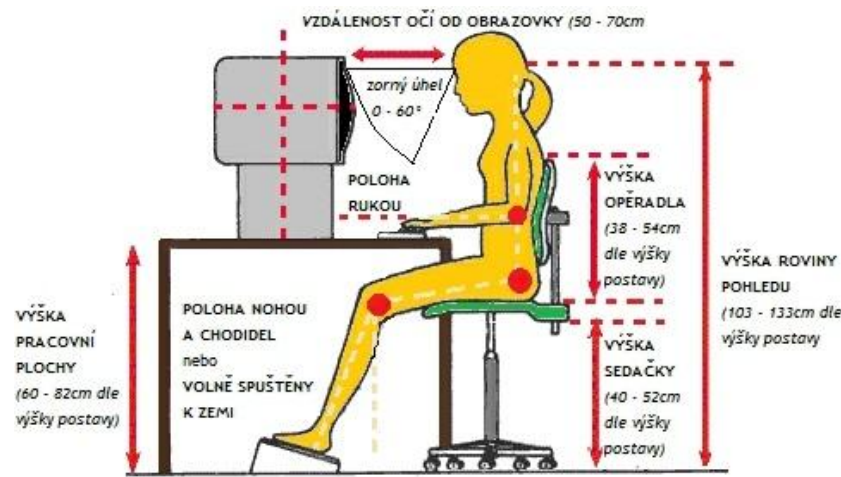
### Pracovní stůl

Při výběru stolu je nutné přihlížet k tomu, zda jde o trvalou nebo jen občasnou práci. Pracovní stůl by měl mít dostatečně velkou pracovní a odkládací plochu, možnost přesunutí monitoru a klávesnice. Vhodné jsou pracovní stoly s nastavitelnou výškou, které jsou mobilní. Prostor pro dolní končetiny musí umožňovat pohodlný sed (optimální výška je 70 cm pro muže i ženy). Povrch pracovní desky by měl být matný, světlé barvy. Nábytek by měl mít zakulacené rohy.

### Pracovní sedadlo

Pracovní sedadlo by mělo mít nastavitelnou výšku sedací plochy a zádové opěrky, vhodné jsou opěrky předloktí. Je důležité vybírat podle druhu práce. Do kanceláře je vhodné použít otočné sedadlo s kolečky. Rozměry sedadla by měly vyhovovat pracovníkovi, kterému umožní fyziologickou polohu při sezení a její změny. [4]

V dnešní moderní době je možno používat GymBall. Podporuje aktivní „dynamické“ sezení a tím přispívá ke zlepšení sezení. Vyhnete se tím dlouhodobé a monotónní poloze. [5]



Obrázek 5: Správné parametry [8]

### Klávesnice

Klávesnice by měla být oddělena od monitoru (např. bezdrátová klávesnice), aby si každý pracovník mohl nastavit polohu, která mu vyhovuje. Existují ergonomické klávesnice dělené, rotované, které umožňují lepší postavení ruky. Hrana klávesnice by měla být zaoblená a mírně zkosená.



Obrázek 6: Ergonomická klávesnice [14]



## **Myš**

Myš je nedílnou součástí pracovního stolu a počítače. Existuje mnoho druhů, velikostí a barev. Drátové a bezdrátové myši. Vhodný je aerodynamický tvar s velkými tlačítky, která jsou přizpůsobena jak pro praváky, tak i pro leváky. Velice vhodnou pomůckou je gelová podložka pod zápěstí. [3]

### **2.2.4 Zdravotní aspekty při práci s PC**

Práce v kanceláři je sedavým zaměstnáním a s tím souvisí vznik zdravotních potíží z nedostatku pohybu. V dnešní době je součástí snad každé kanceláře počítač, který usnadňuje práci, ale nesmíme zapomínat i na negativa, která s sebou přináší. Níže budou popsány problémy, které mohou vzniknout nevhodnými pracovními podmínkami, jako je poškození zraku, svalově-kosterní potíže a syndrom karpálního tunelu.

#### **Zrakové potíže**

V řadě studií bylo prokázáno, že trvalá práce u obrazovky při dodržení ergonomických požadavků nepoškozuje zrak. Mezi zrakové potíže je řazeno pálení očí, slzení, rozmazané vidění a zraková únava, která je často spojována s bolestmi hlavy. Příčinou potíží mohou být nepříznivé podmínky práce a prostředí, nevhodné osvětlení atd. Jako prevence je vhodné navštívit očního lékaře, dodržovat přestávky během pracovní doby a zkrátit celkovou dobu práce u obrazovky.

#### **Svalově-kosterní potíže**

Do této skupiny patří bolesti páteře (bederní a krční část), bolest kloubů, prstů, zápěstí a další. Příčiny často spočívají v nesprávné pracovní poloze tj. nesprávné sedadlo, časté otáčení hlavy a trupu při práci, nevhodná poloha ruky a předloktí při psaní na klávesnici, statický sed. Jako prevence může sloužit seřízení sedadla, střídání polohy horní části trupu a v přestávkách provádět kompenzační cvičení.

#### **Syndrom karpálního tunelu**

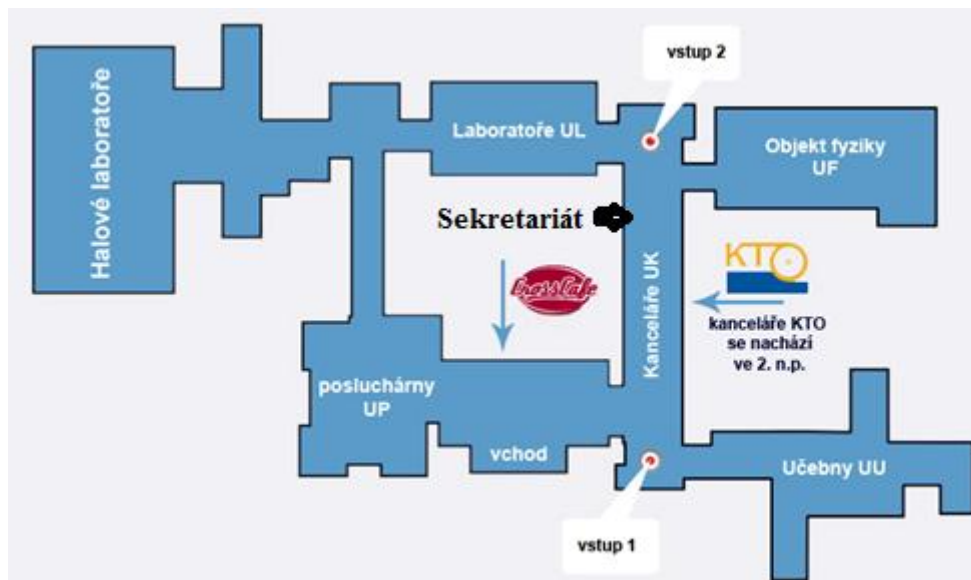
Syndrom karpálního tunelu je způsoben stlačením nervu v oblasti mezi zápěstím a zápěstními kůstkami. Může způsobovat špatnou hybnost prstů v důsledku dlouhodobé práce s klávesnicí. Dále může vznikat, pokud pohyb rukou vykonáváme velmi často a v nepřírodní poloze. Preventivně je dobré zajistit, aby spodní část dlaně při psaní na klávesnici byla položena na podložce tak, aby zápěstí a prsty byly přibližně ve stejné rovině. [4]

Naším pracovištěm je kancelář, která je považována za bezpečné a klidné pracoviště. Ve skutečnosti může skrývat rizika, která ohrožují zdraví člověka. Proto je důležité soustředit se na prostorové řešení, umístění nábytku a celkové vybavení na pracovišti.

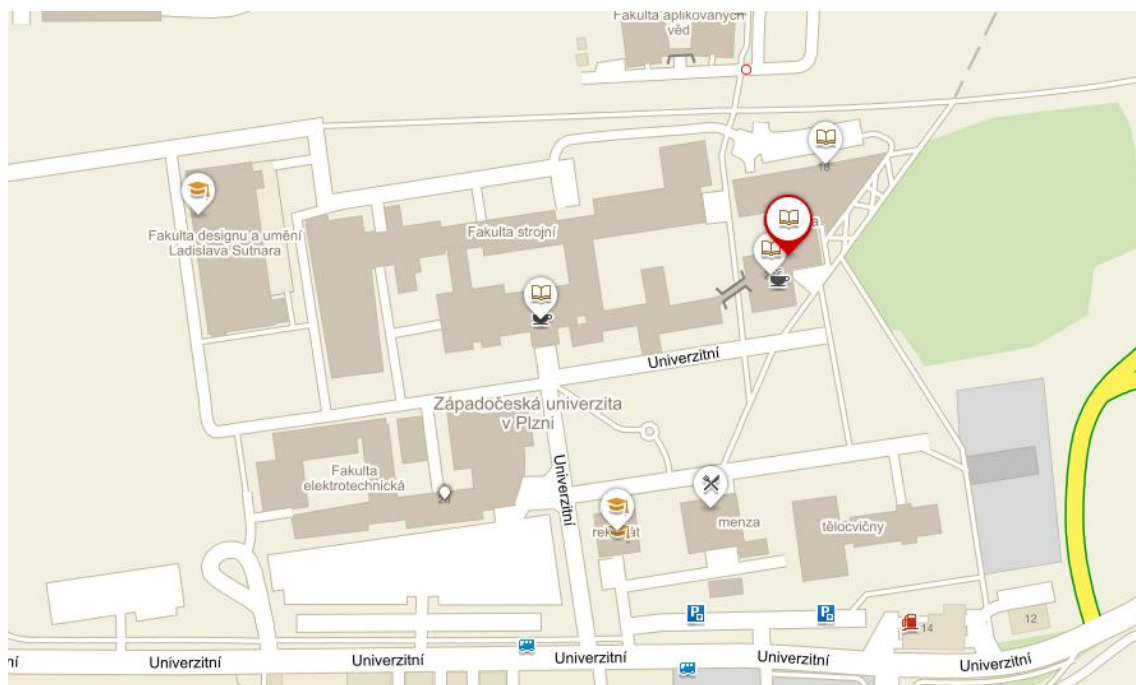
Nejprve bude představena katedra technologie obrábění. Poté bude následovat popis kanceláře.

### 2.3 Představení katedry

Katedra technologie obrábění je jednou z pěti kateder na fakultě strojní, která spadá pod Západočeskou univerzitu v Plzni. Hlavní budova fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni se nachází na Borských polích. Katedra je umístěna ve druhém nadpodlažním poschodí. Kanceláře zaměstnanců katedry jsou situovány v jednom koridoru. Jedná se zejména o akademické pracovníky, kteří v jednotlivých místnostech mají své pracovní místo. Jednou z takových místností je i sekretariát KTO. V místnosti pracuje pouze jedna osoba.



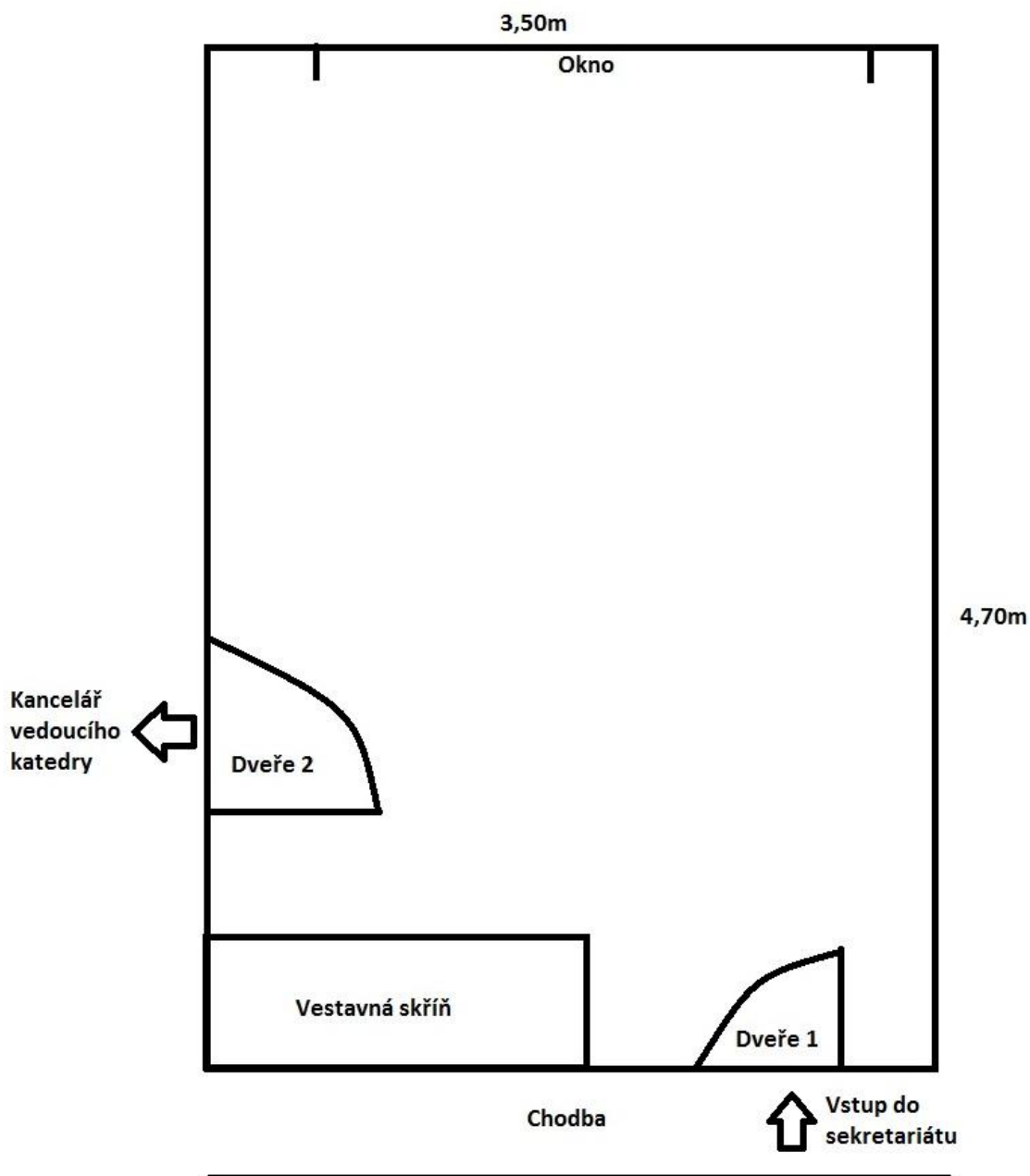
Obrázek 7: Plánek ZČU [13]



Obrázek 8: Mapa ZČU [15]

## 2.4 Popis místnosti sekretariátu KTO

Jedná se o prostor 3,50 x 4,70 x 3,00 m. Důležitá, z hlediska návrhu kanceláře, je půdorysná plocha místnosti, viz obrázek 9. Na tomto obrázku jsou vyznačeny důležité atributy, kterými jsou dveře. Ty jsou tam dvoje. Jedny slouží pro vstup do místnosti z chodby (dveře č. 1). Ty jsou nejvíce používány. Kromě příchodu do kanceláře samotnou sekretářkou také tím, že jimi prochází případná návštěva a zvaní hosté vedoucího katedry. Sekretariát navazuje na další dvě propojené místnosti - předpokoj a kancelář vedoucího katedry. Předpokoj slouží zejména jako jednací místnost, využívána především vedoucím katedry. Průchod k němu je naznačen dveřmi č. 2.



Obrázek 9: Půdorysná plocha místnosti

Dominantou místnosti sekretářky je velké okno, které směřuje na severozápad. Jedná se vlastně o celou prosklenou stěnu, členěnou na jednotlivé okenní tabule. Toto velké okno zaručuje dostatek denního osvětlení, které je přirozené a žádoucí pro každou lidskou práci. Aby ovšem nedocházelo k oslňování sekretářky při používání monitoru PC, jsou v místnosti nainstalovány vertikální žaluzie, které je možné nastavit podle potřeby. Pod oknem se nachází radiátory.



Obrázek 10: Okno

Na opačné straně – od okna, je umístěna velká vestavná skříň. Tuto skříň není možno přesunout jinam, a proto zůstane na tomto místě. Podlaha je vyrobena z lína.



Obrázek 11: Vestavná skříň

Nad skříní se nachází klimatizace. Z obrázku 12 je patrné, že v době úprav kanceláře byl nevyhovující stav dokončení obložení u stropu, a proto je nutné věnovat se i této úpravě během rekonstrukce. Stěny a strop jsou bílé. Strop je tvořen z podhledů a čtvercového osvětlení, které je vidět na obrázku 12.



Obrázek 12: Klimatizace, pohledy a osvětlení

Pomocí těchto parametrů budou následně vytvořeny návrhy uspořádání nového nábytku. Část nábytku už byla předem nakoupena, a proto budeme omezeni jeho rozměry. Jedná se o tyto skřínky, viz obrázek 13. Dále bude kancelář vybavena pracovní židlí, pracovním stolem a pultem.



Obrázek 13: Nový nábytek

### 3 Návrhy provedení

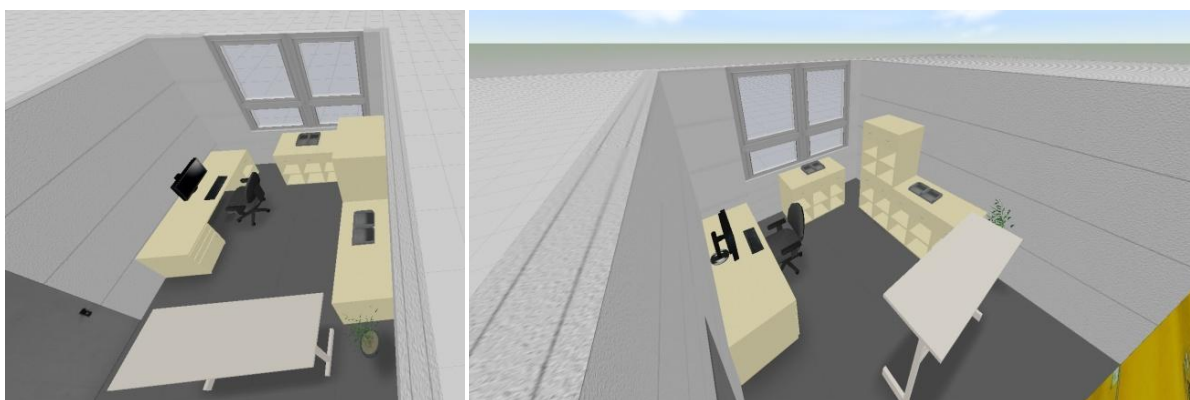
Budou se hodnotit 3 varianty. Rozdíl mezi nimi je v umístění nábytku a pracovního stolu. Každá z navržených variant byla podrobena analýze, která byla sestavena na základě zásad správného projektování pracovního místa s PC. Jednoduchým způsobem bylo posouzeno: vyhovuje x nevyhovuje a následně pomocí matice byly vyhodnoceny odpovědi, přičemž převažující počet odpovědí dává představu o ideálním návrhu pracovního místa s PC. 3D návrhy jsou vypracovány v aplikaci VisTable.

Tento program slouží pro statický návrh výrobních systémů. Obsahuje aplikace, které projektantovi usnadní práci při návrhu výrobního layoutu, ale i kancelářských prostor a dalších. S tímto programem jsem se setkala při výuce na katedře průmyslového inženýrství a managementu. [12]

Návrhy byly posuzovány podle zásad správného pracovního místa u PC. Viz důležitá legislativní opatření (str. 10).

### 3.1 Varianta A

V první variantě je stůl postaven podél levé stěny místnosti z pohledu od dveří z chodby. Naproti stolu je umístěna skříň, na které je možno mít pořadače a desky na různé písemnosti. Pod okny se nachází skříňky na uskladnění různých písemností. Při příchodu z chodby je před námi pult, kde mohou studenti vyřizovat své požadavky.



Obrázek 14: Varianta A

	Kritérium	Výhody	Nevýhody
1	správný směr denního osvětlení	X	
2	dostatečný prostor pro práci vsedě	X	
3	dobrý přehled (pohled na příchozí)		X
4	úspora zbytečných pohybů (desky, pořadače nadosah)		X
5	správná vzdálenost obrazovky, klávesnice v pracovní pozici	X	
6	dostatečná šířka uličky		X
<b>SKÓRE</b>		<b>3 : 3</b>	

Tabulka 5: Zhodnocení varianty A

### 3.2 Varianta B

Rozdíl oproti variantě A je ten, že stůl je pod oknem v pravém rohu místnosti. Skříň s pořadači se nachází po levé straně stěny. Skříňky se nachází po pravé straně stěny. Pult je opět naproti dveřím.



Obrázek 15: Varianta B

	Kritérium	Výhody	Nevýhody
1	správný směr denního osvětlení	X	
2	dostatečný prostor pro práci vsedě		X
3	dobrý přehled (pohled na příchozí)		X
4	úspora zbytečných pohybů (desky, pořadače nadosah)	X	
5	správná vzdálenost obrazovky, klávesnice v pracovní pozici	X	
6	dostatečná šířka uličky	X	
<b>SKÓRE</b>		<b>4 : 2</b>	

Tabulka 6: Zhodnocení varianty B

### 3.3 Varianta C

Varianta C se liší tím, že stůl je umístěn po pravé straně místnosti. Na opačné straně místnosti než je stůl, se nachází skříň. Pod okny jsou skříňky na písemnosti. Pult je umístěn naproti dveřím.



Obrázek 16: Varianta C

	Kritérium	Výhody	Nevýhody
1	správný směr denního osvětlení	X	
2	dostatečný prostor pro práci vsedě	X	
3	dobrá přehled (pohled na příchozí)	X	
4	úspora zbytečných pohybů (desky, pořadače nadosah)	X	
5	správná vzdálenost obrazovky, klávesnice v pracovní pozici	X	
6	dostatečná šířka uličky	X	
<b>SKÓRE</b>		<b>6 : 0</b>	

Tabulka 7: Zhodnocení varianty C

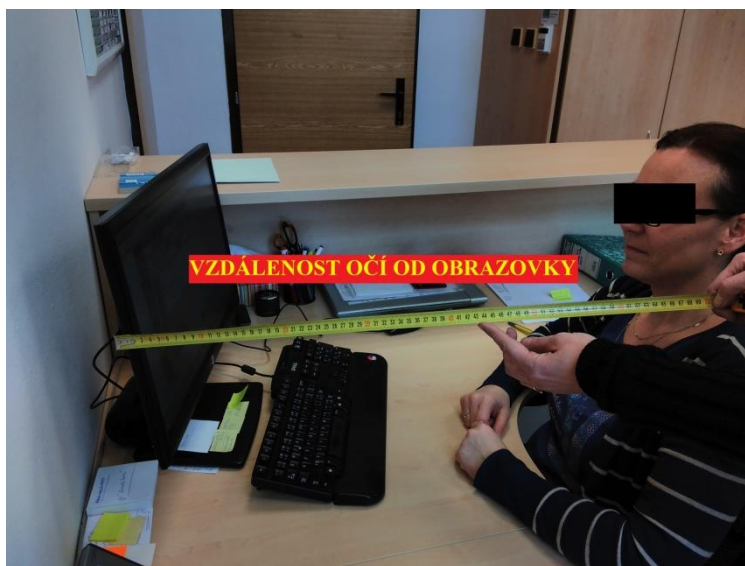


### 3.4 Posouzení pracoviště s PC z pozice sekretářky

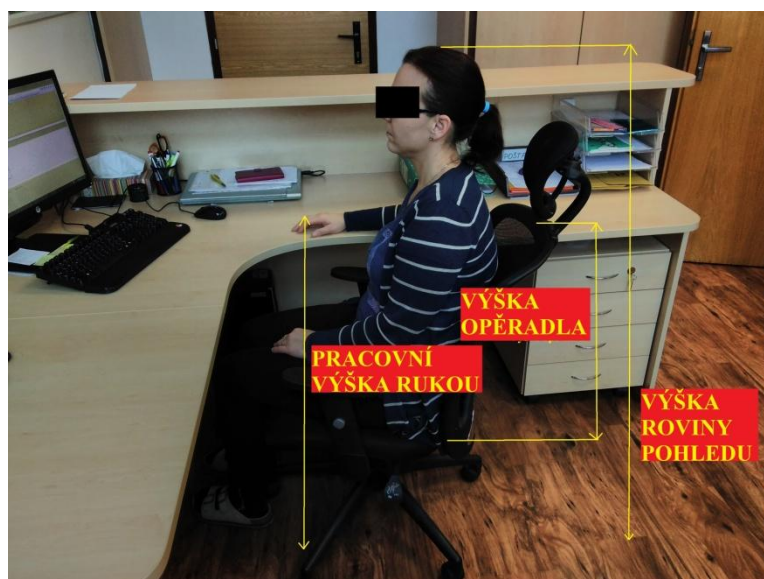
Správně uspořádané pracovní místo pro konkrétní osobu je tou nejlepší variantou a prevencí proti různým zdravotním potížím, které jsou známé, pokud člověk dlouhodobě pracuje s počítačem. Pracovní místo s počítačem je velice důležité správně nastavit. A mělo by být nastaveno podle potřeb a výšky osoby, která bude na daném místě pracovat.

V tomto případě byly posuzovány antropometrické údaje sekretářky KTO – paní Martiny Hnátové, které byly následně porovnány s doporučenými parametry, udávané normou pro práci s PC (ČSN EN ISO 9241). Důvodem tohoto měření je správné nastavení parametrů na míru sekretářky.

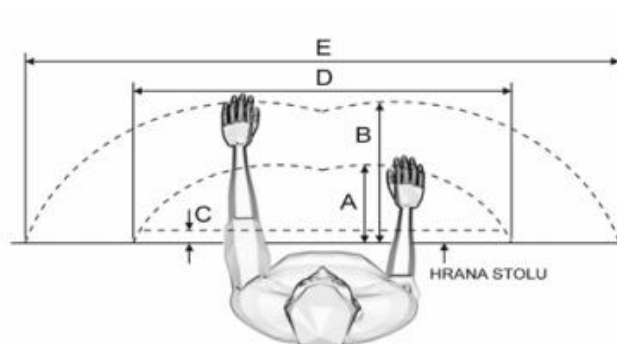
Následující obrázky ilustrují způsob měření. V tabulce jsou poté naměřené parametry zhodnoceny s doporučeným rozměrem.



Obrázek 17: Měřené parametry



Obrázek 18: Měřené parametry

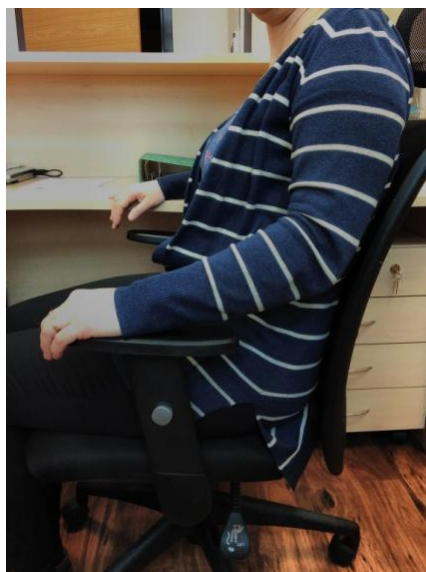


Obrázek 19: Měřené parametry[11]

	Parametr	Doporučený rozměr	Naměřená vzdálenost	Vyhovuje/Nevyhovuje
1	Vzdálenost očí od obrazovky	50-70 cm	70 cm	Vyhovuje
2	Výška roviny pohledu	103-133 cm	124 cm	Vyhovuje
3	Výška sedačky	40-52 cm	46 cm	Vyhovuje
4	Výška opěradla	38-54 cm	46 cm	Vyhovuje
5	Výška pracovní plochy	60-82 cm	75 cm	Vyhovuje
6	Pracovní výška rukou	56-91 cm	84 cm	Vyhovuje
7	Doporučený dosah dopředu (A)	30 cm	35 cm	Vyhovuje
8	Rozšířený dosah dopředu (B)	46 cm	46 cm	Vyhovuje
9	Doporučený dosah do stran (D)	102 cm	101 cm	Vyhovuje
10	Rozšířený dosah do stran (E)	152 cm	140 cm	Vyhovuje
11	Hloubka prostoru pro kolena	min. 53 cm, dop. 61 cm	35 cm	Nevyhovuje
12	Šířka prostoru pro kolena	min. 53 cm, dop. 61 cm	56 cm	Vyhovuje
13	Prostor pro stehna	min. 20 cm	13 cm	Nevyhovuje

Tabulka 8: Zhodnocení pracovního místa u PC [11]

Z tabulky 8 je vidět, že většina parametrů je nastavena správně a vyhovují. Pouze dva nevyhovují (hloubka prostoru pro kolena a prostor pro stehna). Dalším nedostatkem je poloha lokte při sezení viz obrázek 20. Měl by svírat pravý úhel. Vyřešilo by se to zvednutím podpěrek o pár centimetrů výše.



Obrázek 20: Poloha lokte

## 4 Volba optimálního řešení

Z předchozích tří variant (A,B,C) bude vybrána ta, která nejvíce vyhovuje ergonomickým požadavkům.

U **varianty A** můžeme soudit, že směr denního osvětlení je v pořádku. V případě nutnosti lze použít vertikální žaluzie. Prostor pro práci vsedě je dostatečný. Nehrozí, že by se mohlo sedadlem narážet do skříněk. Umístění stolu není moc vhodné. Sekretářka nemá dobrý přehled o příchozích. Musela by se otáčet, aby viděla, kdo přichází. Pořadače a desky s písemnostmi jsou daleko od stolu. Vzdálenost obrazovky a klávesnice je v pořádku. Ulička mezi pultem a pracovním stolem není příliš široká.



Obrázek 21: Varianta A

U **varianty B** je směr denního osvětlení také v pořádku. Opět se dají použít žaluzie. Prostor pro práci vsedě už dobrý není. Pokud by se sekretářka chtěla otočit na sedadle, mohlo by dojít k naražení do skříněk za sedadlem. Stůl je umístěn pod oknem v pravém rohu místnosti, což opět není moc vhodné pro dobrý přehled o příchozích. Desky a pořadače jsou umístěny blíže ke stolu. Vzdálenost obrazovky a klávesnice je v pořádku. Ulička mezi pultem a vestavnou skříní je dostatečně široká.



Obrázek 22: Varianta B

I u **varianty C** je směr denního osvětlení v pořádku. I u této varianty je možno použít žaluzie. Prostor pro práci vsedě je vyhovující. Okolo sedadla je dostatek volného prostoru. Stůl je umístěn po pravé straně místnosti. Toto umístění je určitě vhodné pro dobrý přehled. Sekretářka ihned vidí, kdo přichází. Desky a pořadače jsou umístěny pod oknem, což je hned vedle stolu (v dosahu pro sekretářku). Vzdálenost obrazovky a klávesnice je ve správné vzdálenosti. Šířka uličky mezi pultem a vestavnou skříní je dostatečně široká.



Obrázek 23: Varianta C

Z popisu jednotlivých variant vychází jako nejvhodnější volba varianta C. U této varianty nejsou zjištěna žádná kritéria, která by nevyhovovala ergonomickým požadavkům. Pokud vybereme variantu C, můžeme konstatovat, že byla vytvořena tzv. bezpečná kancelář.

Porovnání a další způsob srovnání navrženého pracoviště pro konkrétní osobu je možnost aplikace checklistu pro práci s PC. Jako návrh a předem definované otázky jsem zvolila dotazník, který je materiálem Státního zdravotního ústavu Praha.

## CHECKLIST PRO PRÁCI S PC

Název práce: ADMINISTRATIVA  
Datum: 19. 5. 2017 Identifikace pracovního místa: SEKRETARIÁT  
Vypracoval: MARTINA HNAJDOVÁ Vyplnil: Huškova

<b>1. Zajišťuje pracovní místo dostatek místa:</b>		
Horizontálně pro stehna	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
Vertikálně pro dolní končetiny	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
Pro dolní končetiny na podlaze	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
Pro neutrální polohu zápěstí	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>2. Pracovní sedadlo</b>		
Snadno nastavitelné prvky	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
Vhodné čalounění	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
Zajišťuje oporu zad?	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
Je dostatečná opora zad v bederní oblasti?	<input type="radio"/> ANO	<input checked="" type="radio"/> NE
Má sedadlo vhodné područky?	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>3. Je nastavitelná výška umístění klávesnice, je klávesnice vhodně umístěná?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>4. Je klávesnice oddělená od počítače?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>5. Jsou při práci s klávesnicí vynakládány minimální síly?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>6. Je dostatek místa pro dokumentaci?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>7. Je možná opěra rukou, je-li potřeba?</b>	<input type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>8. Jsou odstraněny jasy v zorném poli?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>9. Jsou odlesky a odrazy v obrazovce?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>10. Je umožněna dostatečná pozorovací vzdálenost obrazovky?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>11. Je dostatek místa na další prováděné aktivity?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>12. Jsou uplatňovány dostatečné přestávky na oddech?</b>	<input checked="" type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
<b>13. Jsou zaměstnanci školeni v ergonomii práce s PC?</b>	<input type="radio"/> ANO	<input checked="" type="radio"/> NE

Tabulka 9: Checklist pro práci s PC [11]

Z checklistu, který osobně vyplnila paní sekretářka je možno vidět, že je se svojí kanceláří spokojena, ale jsou zde ještě nějaké nedostatky, které se určitě dají vyřešit. Jako nedostatek je označena nedostatečná opora zad v bederní oblasti. Tento problém by se dal vyřešit. Například pořízením nového pracovního sedadla, které by zajišťovalo dostatečnou oporu zad. Dalším nedostatkem je, že pracovníci nejsou školeni v ergonomii práce s počítačem. I tato potíž by se dala určitě napravit. Například stručným školením o základních ergonomických zásadách při práci s PC:

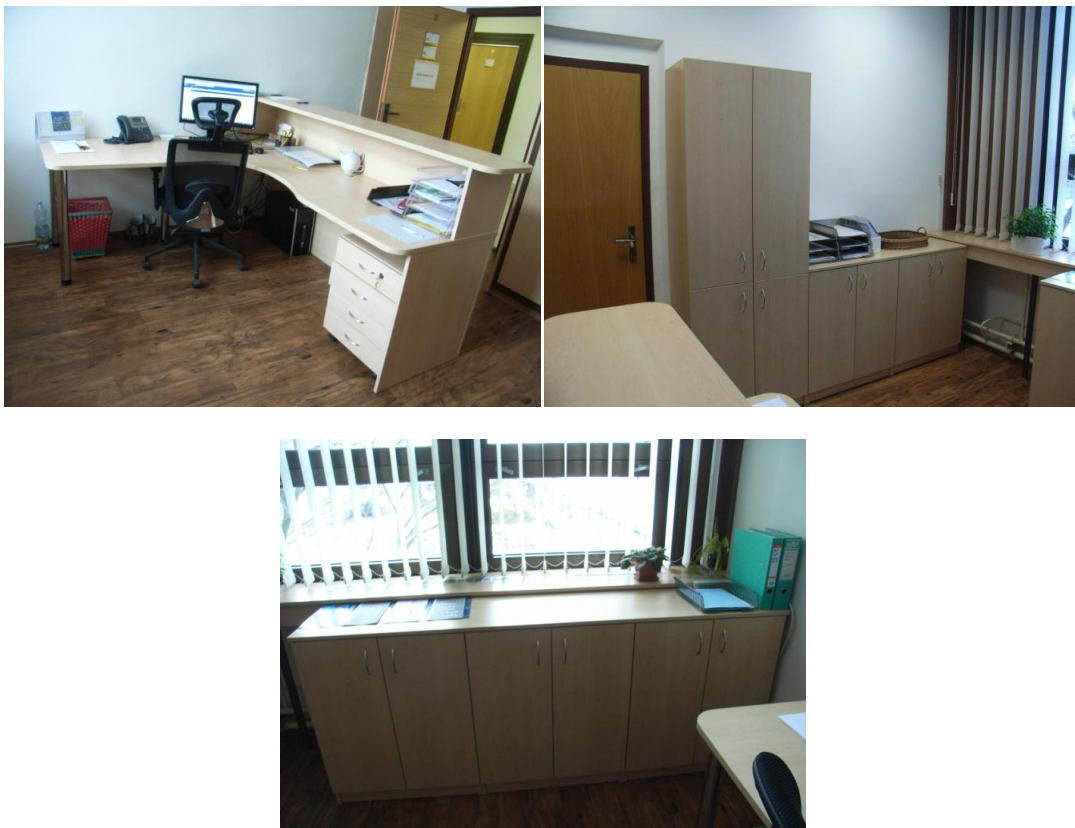
- Dispozice kanceláře a její vybavení
- Výška a rozměry pracovního stolu
- Ergonomická židle a její nastavení
- Správné sezení u PC
- Přestávky a rozcvičky

Oproti tabulce 8, kde bylo zjištěno, že nevyhovují dva parametry (hloubka prostoru pro kolena a prostor pro stehna), tak ve vyplněném checklistu, paní sekretářkou, tento problém potvrzen nebyl.

Tím lze říci, že kancelář byla správně navržena a osobě, která v ní bude pracovat, vyhovuje.

V příloze se nachází plakát s doporučenými cviky, které pomáhají předcházet různým zdravotním obtížím při práci s počítačem. Jsou tam například protahovací cviky, cviky pro uvolnění a protažení horních končetin, relaxace a uvolnění očí. Tento plakát byl vydán Státním zdravotním ústavem se sídlem v Praze 10.

Obrázky v závěru práce prezentují současný stav nového uspořádání kanceláře sekretariátu KTO, který vychází z optimální varianty C. Místnost je, oproti původnímu stavu, příjemným pracovním místem pro sekretářku. Prolínají se v ní prvky moderního designu s ergonomickými kritérii pro práci s počítačem.



Obrázek 24: Současný stav kanceláře sekretariátu

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠEDIVÝ V., <http://www.aee-sedivy.cz/ergonomie/>. [online]. 6.11.2016 [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <http://www.aee-sedivy.cz/ergonomie/>
- [2] GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0226-6
- [3] MUSILOVÁ, Iva a Irena KUHNOVÁ, ed. *Bezpečná kancelář*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2000. Bezpečný podnik. ISBN 80-903604-3-2
- [4] MATOUŠEK, Oldřich. *Ergonomické požadavky na práce se zobrazovacími jednotkami*. 2., přepracované vydání Praha: Státní zdravotní ústav, 2000. ISBN 80-7071-162-0
- [5] Ergonomické požadavky na pracoviště s počítačem [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1411/podzim2007/EPP11111/EPP-3.ppt>
- [6] Úvod do ergonomie [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1411/jaro2007/EPP11111/1.pred.pdf>
- [7] Nařízení vlády č. 178/2001 Sb. (Příloha č. 6)
- [8] Důležité parametry pro sezení u PC [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.ketyban.cz/clanky/vyber-vhodne-kancelarska-zidle/>
- [9] Odraz světla od povrchů [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: [https://www.bozpprofi.cz/33/jake-jsou-nejcastejsi-nedostatky-v-osvetleni-pracovist-uniqueidgOkE4NvrWuOKaQDKuox\\_Z8KryOGddTNmSbIi81ptm44/](https://www.bozpprofi.cz/33/jake-jsou-nejcastejsi-nedostatky-v-osvetleni-pracovist-uniqueidgOkE4NvrWuOKaQDKuox_Z8KryOGddTNmSbIi81ptm44/)
- [10] Usnadni si práci u počítače [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <http://radce.iprima.cz/spotrebitel/v-kancelari-zada-dost-trpi-jak-spravne-sedet-jak-se-zbavit-bolesti>
- [11] Česká ergonomická společnost [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <https://www.vubp.cz/ces/>
- [12] Vistable [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <https://www.digipod.zcu.cz/index.php/oblasti-nasazeni/tvorba-prostoroveho-usporadani/vistable>
- [13] Plánek ZČU [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: [http://kto.zcu.cz/o-katedre/Rozmisteni\\_kancelari/](http://kto.zcu.cz/o-katedre/Rozmisteni_kancelari/)
- [14] Ergonomická klávesnice [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.bezdratovamys.cz/microsoft-Sculpt-Ergonomic-Desktop-ergonomicka-klavesnice-s-mysi>
- [15] Mapa ZČU [online]. [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=13.3505904&y=49.7247130&z=17&l=0>



## PŘÍLOHY

# USNADNI SI PRÁCI U POČÍTAČE



### VHODNÁ PRACOVNÍ POLOHA

### KOREKCE SPRÁVNÉHO DRŽENÍ

(především krční páteře)

- sed se vzpřímenými zády
- kolena mimě od sebe, chodidla pevně na podložce
- ramena uvolněná
- tlakem 2. a 3. prstu posuň bradu dozadu v horizontální rovině – „šuplík“



### TAKTO NE!

Nejčastější chyby:

- monitor – umístění příliš vysoko, nízko, asymetricky
- klávesnice – příliš vysoko, nízko, chybí možnost opěry zápěstí
- myš – příliš vysoko, daleko
- nevhodná kancelářská židle

### CVIKY PROTAHOVACÍ



protažení paží před trupem a do vzpažení  
(prsty propletené, dlaně vytočené dopředu)



protažení do rotace s nataženou paží  
(druhá ruka se opírá o stěnu)



protažení ve stoji (neprohýbej se  
v bedrech a nezakláněj hlavu)

### CVIKY PRO UVOLNĚNÍ A PROTAŽENÍ HORNÍCH KONČETIN



prošpej si ramena, celé paže  
i zápěstí (leže i ve stoji)



sřídavě svéprve ruce v pěst  
a roztáhuj prsty



přilož dlaně na sebe a střídavě  
je překlápěj na obě strany,  
v krajních polohách vydrž 3–5 sekund



### RELAXACE A UVOLNĚNÍ OČÍ

polož dlaně přes otevřené oči (netlačovat oči)  
a relaxuj alespoň 10 sekund

### UVOLNĚNÍ HORNÍ POLOVINY TĚLA



a) sepní ruce za hlavou a napřím se  
b) uvolní se do předklonu

### DOPORUČUJEME

- pro zlepšení polohy v sedu využij pomůcky (sedací klín, opěrku zad, over-ball, držák dokumentace aj.)
- dle možnosti se postav a projdi
- při únavě a bolesti očí konzultuj své problémy s očním lékařem
- oči příležitostně relaxuj pohledem do dálky



Autority: MUDr. Sylvie Giberová, CSc., PaedDr. Dagmar Pavlí, CSc.,  
neurolog doc. MUDr. Lumír Komárek, CSc., inženýr doc. PaedDr. Bronislav Kvačmar, CSc.,  
grafická úprava: Luděk Rohák, odpovědná redaktorka: Mgr. Dana Fragnerová.  
Vydal Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha 10, výšeji GEOPRINT, Kojanská 1110, Liberec.  
1. vydání, Praha 2004; 2. vydání, Praha 2006; 3. vydání, Praha 2008. © Státní zdravotní ústav NEPRODEJ