

Návrh ergonomického pracoviště pro práci s počítačem

Martin Hýbl

Bakalářská práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav informatiky a umělé inteligence

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Martin Hýbl**
Osobní číslo: **A18044**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Softwarové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Návrh ergonomického pracoviště pro práci s počítačem**
Téma práce anglicky: **Design of an Ergonomic Workplace for Working on Computer**

Zásady pro vypracování

1. Proveďte literární rešerši dané problematiky.
2. Popište nejdůležitější faktory ovlivňující ergonomii pracovního místa při práci s počítačem.
3. Definujte nejčastější rizika při práci s počítačem.
4. V praktické části se seznamte s typickým pracovním místem a popište současný stav z hlediska ergonomie.
5. Popište doporučení pro zlepšení ergonomie při práci na počítači na typických pracovních místech.
6. Rady a doporučení týkající se ergonomie při práci s počítačem zpracujte ve formě elektronické příručky.

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

Seznam doporučené literatury:

1. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. [cit. 2021-11-14]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/>
2. *Bezpečnost práce* [online]. [cit. 2021-11-14]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/>
3. *Office Solution Pro* [online]. [cit. 2021-11-14]. Dostupné z: <https://officesolutionpro.com/>
4. *International Ergonomics Association* [online]. [cit. 2021-11-14]. Dostupné z: <https://iea.cc/>
5. ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. *Noise and Ergonomics in the Workplace*. ISBN 978-1-62417-573-2.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D.**
Ústav řízení procesů

Datum zadání bakalářské práce: **3. prosince 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **23. května 2022**

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. v.r.
děkan



prof. Mgr. Roman Jašek, Ph.D., DBA v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 24. ledna 2022

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 19. 5. 2022

Martin Hýbl v. r.
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá ergonomií pracovního místa při práci s počítačem. Cílem bakalářské práce je zhodnotit situaci z pohledu ergonomie na pracovišti a snažit se navrhnout opatření k celkovému zlepšení ve vybraném IT nástroji. V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy z oblasti ergonomie a následně jsou zde porovnány IT nástroje pro tvorbu elektronické příručky. Praktická část je zaměřena na zhodnocení situace z hlediska ergonomie na pěti vybraných pracovištích a na vytvoření elektronické příručky pomocí vybraného IT nástroje. Tento IT nástroj byl zvolen na základě určených funkčních a nefunkčních požadavků. Elektronická příručka byla vytvořena pomocí serverového softwaru MediaWiki. Výstupem této práce byla také analýza typických pracovních míst, která byla provedena pomocí pozorování, měření a dotazníku. Všechny informace týkající se ergonomie jsou prezentovány v elektronické příručce.

Klíčová slova: Ergonomie, ergonomie pracovního místa, základní pojmy, elektronická příručka, IT nástroj, analýza.

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the ergonomics of the workplace when working with a computer. The aim of the bachelor's thesis is to evaluate the situation from the point of view of ergonomics in the workplace and to try to propose measures for overall improvement in the selected IT tool. The theoretical part explains the basic concepts of ergonomics and then compares the IT tools for creating an electronic manual. The practical part is focused on the evaluation of the situation in terms of ergonomics at five selected workplaces and on the creation of an electronic manual using a selected IT tool. This IT tool was chosen on the basis of specified functional and non-functional requirements. The electronic manual was created using the MediaWiki server software. The output of this work was also an analysis of typical workplaces, which was performed using observations, measurements and a questionnaire. All ergonomic information is presented in the electronic manual.

Keywords: Ergonomics, workplace ergonomics, basic concepts, electronic manual, IT tool, analysis.

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Jiřímu Vojtěškovi, Ph.D., za cenné rady, odborné vedení práce a vstřícnost při konzultacích, které mi pomohly při zpracování této práce. Dále mé poděkování všem uživatelům za poskytnutí fotodokumentace a rozhovorů při hodnocení pracovních míst.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ERGONOMIE	11
1.1 PŘEHLED ZÁKLADNÍCH NOREM	12
1.2 ERGONOMIE PŘI PRÁCI NA POČÍTAČI.....	13
1.3 ZÁKLADNÍ OBLASTI ERGONOMIE	13
1.4 ZÁKLADNÍ POJMY ERGONOMICKÉHO SYSTÉMU	14
1.5 DOSAVADNÍ ZJIŠTĚNÍ V OBLASTI ERGONOMIE	15
2 NEJČASTĚJŠÍ ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY S PRACÍ NA PC	17
3 ERGONOMIE Z HLEDISKA VYBAVENÍ KANCELÁŘE	21
3.1 PRACOVNÍ MÍSTO.....	21
3.2 PRACOVNÍ MÍSTO TYPU OPEN SPACE	22
3.3 OSVĚTLENÍ PRACOVNÍHO MÍSTO.....	23
3.3.1 Denní přirozené světlo	23
3.3.2 Umělé světlo.....	24
3.3.3 Doporučená intenzita osvětlení	25
3.4 PRACOVNÍ STŮL A PRACOVNÍ ROVINA	26
3.5 PRACOVNÍ ŽIDLE	27
3.6 DALŠÍ POMŮCKY DO VYBAVENÍ KANCELÁŘE.....	32
3.7 TEPLOTA A VLHKOST VZDUCHU	33
4 ERGONOMICKÉ POŽADAVKY NA ZAŘÍZENÍ POČÍTAČE	35
4.1 MONITOR	35
4.2 KLÁVESNICE	38
4.3 MYŠ	40
4.4 SLUCHÁTKA	42
5 ERGONOMIE PŘI PRÁCI NA NOTEBOOKU/TABLETU/MOBILU	43
5.1 ERGONOMIE NOTEBOOKU	43
5.2 ERGONOMIE TABLETU	44
5.3 ERGONOMIE MOBILU	45
6 IT NÁSTROJE PRO TVORBU PŘÍRUČEK A MANUÁLŮ	47
6.1 KANCELÁŘSKÉ BALÍKY SW PRO TVORBU DOKUMENTŮ.....	47
6.1.1 Microsoft Word.....	48
6.1.2 LibreOffice Writer	49
6.2 LATEX – PDF	49
6.3 WEBOVÉ PREZENTACE.....	51
6.4 MEDIA WIKI.....	53
II PRAKTICKÁ ČÁST	55
7 KRITÉRIA POROVNÁNÍ IT NÁSTROJŮ	56

7.1	FUNKČNÍ POŽADAVKY	56
7.2	NEFUNKČNÍ POŽADAVKY	57
8	TVORBA ELEKTRONICKÉ PŘÍRUČKY POMOCÍ MEDIAWIKI.....	64
8.1	PŘÍPRAVA INSTALACE MEDIAWIKI	64
8.2	INSTALACE MEDIAWIKI	65
8.3	POSTUP PŘI NAPLNĚNÍ MEDIAWIKI	66
9	SEZNÁMENÍ S TYPICKÝM PRACOVNÍM MÍSTEM	70
9.1	UŽIVATEL Č. 1	70
9.2	UŽIVATEL Č. 2	74
9.3	UŽIVATEL Č. 3	79
9.4	UŽIVATEL Č. 4	82
9.5	UŽIVATEL Č. 5	87
	ZÁVĚR	91
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	92
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	100
	SEZNAM OBRÁZKŮ	102
	SEZNAM TABULEK.....	103
	SEZNAM PŘÍLOH.....	104

ÚVOD

Cílem bakalářské práce je obeznámit čtenáře s tím, jak správně sedět a pracovat na počítači. Mnoho uživatelů není seznámeno s tím, jak správně na počítači pracovat. Momentálně nemusí mít žádné problémy, ale za několik let už možná ano. Tato práce se zaměřuje na prevenci k dané problematice. Důležité je přizpůsobit pracoviště tak, aby nezpůsobovalo žádné problémy, a aby bylo umožněno vykonávat efektivní práci.

V teoretické části je vysvětleno, co to ergonomie vůbec je, jaké jsou její základní normy, pojmy a dosavadní zjištění v této oblasti. Dále jsou v práci zmíněny nejčastější zdravotní problémy, které mohou být způsoby například nesprávnou pracovní polohou při práci na počítači. Následně jsou představeny ergonomické požadavky z hlediska vybavení kanceláře, které jsou důležité zejména kvůli tomu, aby se předcházelo onemocněním, která by mohla vzniknout nesprávným ergonomickým pracovním místem. Mezi tyto ergonomické požadavky může být zařazeno pracovní prostředí pracovníka, osvětlení pracoviště, pracovní stůl, pracovní židle a další pomůcky do vybavení kanceláře. Dále jsou v práci zmíněny ergonomické požadavky na zařízení počítače. V dnešní době pracuje mnoho uživatelů na počítači minimálně 8 hodin denně, a proto je dobré vědět, jaké jsou ergonomické požadavky na zařízení počítače, tj. monitor, klávesnice, myš, sluchátka. Dále se práce také zabývá ergonomií notebooku, tabletu a mobilu. Notebooky se stále více stávají součástí našeho života a začínají být náhradou za stolní počítače, avšak nejsou určeny k dlouhodobému používání z hlediska ergonomie. Na konci teoretické části se v práci nachází vybrané IT nástroje, ve kterých by mohla být elektronická příručka vytvořena.

V praktické části jsou popsány hodnotící kritéria, která jsou použita pro porovnání jednotlivých IT nástrojů. Na základě analýzy, která je provedena podle bodového hodnocení, je vytvořena elektronická příručka, která je naplněna informacemi z oblasti ergonomie. Následně je popsáno seznámení se s vybraným programem a postupem jeho instalace. Dále se práce věnuje popisu pěti typických pracovních míst při práci na počítači a jejich analýze. V neposlední řadě jsou navrženy rady a doporučení pro jednotlivé pracovní místa při práci na počítači.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ERGONOMIE

Ergonomie je vědecká disciplína, která se věnuje vztahům mezi člověkem a dalšími prvky systému. Využívá teorii, poznatky, principy, data a metody k optimalizaci pohody člověka a výkonnosti systému. [1]

Slovo „*ergonomie*“ jako první použil pan profesor Wojciech Jastrzębowski. Bylo to v roce 1857 v časopise „*Przyroda i Przemysł*“, který publikoval svůj článek „*Ergonomie ve stručnosti neboli teorie práce založená na zákonech odvozených z přírody*“. První výzkumy byly provedeny v 60. letech 20. století. Na konci 70. a na začátku 80. let byl zájem o ergonomii oživen. Od tohoto okamžiku se začaly uplatňovat podstaty ergonomie na pracovišti a v domácnostech. [2]

Ergonomie má mnoho definic, například podle polské encyklopedie PWN je slovo ergonomie odvozeno z dvou řeckých slov – *érgon* = práce a *nómos* = zákon. Ve starších publikacích Mezinárodního úřadu práce se nejčastěji uvádí definice: „*Ergonomics = making work human*“ neboli ergonomie = polidštění práce. Další známá definice ergonomie je podle Grandjeana: „*Ergonomics = fitting the task to the human*“ neboli ergonomie = přizpůsobení práce člověka. Mezinárodní ergonomická společnost IEA (International Ergonomics Association) navrhla v roce 2000 definici ergonomie: „*Ergonomie je vědecká disciplína založená na porozumění interakci člověka a dalších složek systému*“ [3]. Zabývá se rozbořením pravidel a postupy, které potřebujeme pro úpravu pracovních podmínek. Následně se zabývá ochranou života, zdraví a podporuje co nejzdravější rozvoj lidské osobnosti. Upravuje pracovní prostředí a vybavení podle fyzických a sociálních potřeb. [1] [2]

V dnešní době se ergonomie nachází téměř v každém pracovním prostředí. Používá se hlavně při navrhování pracovního prostředí, kde člověk tráví nejvíce času. [2]

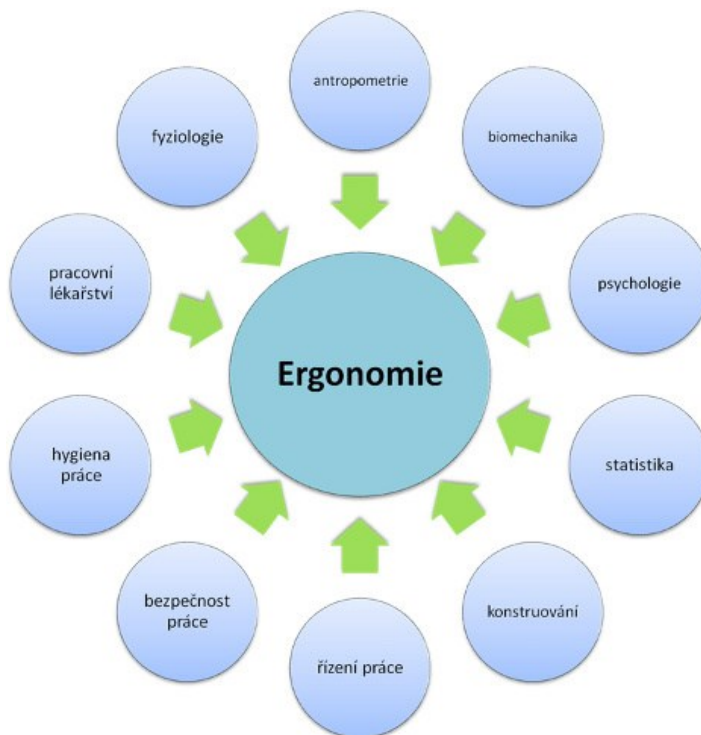
Rozlišujeme dva přístupy k ergonomii [2]:

1. **Koncepční ergonomie** – má za úkol zajistit ergonomické zásady pomocí rozvoje koncepcí a navrhnout vybavení vnitřních prostorů.
2. **Korekční ergonomie** – má za úkol se zaměřovat na uspořádání aktuálního pracoviště a na odstranění jeho nedostatků dle ergonomických požadavků.

Ergonomie je multidisciplinární obor, který spojuje tři skupiny vědeckého odvětví:

1. Humanitní vědy.
2. Organizace práce.
3. Technologie.

Obrázek 1 znázorňuje spojení aplikovaných věd (Multidisciplinarita ergonomie), které zkoumají pracovní systémy. [2]



Obrázek 1 – Multidisciplinarita ergonomie [4]

1.1 Přehled základních norem

Ergonomie je multidisciplinární obor, a proto se nachází v základních předpisech a normách, zejména se může jednat o normy [5]:

- ČSN EN ISO 9241 – Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály.
- ČSN 91 0630 – Nábytek, židle a pracovní sedadlo (rozměry).
- ČSN 91 0601 – Nábytek, židle a pracovní sedadla (technické požadavky).
- ČSN 73 5305 – Administrativní budovy a prostory.
- ČSN ISO 638 – Ergonomické zásady pro navrhování pracovních systémů.
- ČSN 01 2725 – Směrnice pro barevnou úpravu pracovního prostředí.

1.2 Ergonomie při práci na počítači

Práce s počítačem se dnes už stala jednou z nejstudovanějších profesí.

Eviduje se zvýšený zájem o počítačové pracoviště, kvůli neustálému zvyšování nutnosti používat informační a výpočetní technologii. Dnes už se s počítačem seznamují i děti ve škole, ve školním věku se tak už stává běžným prostředkem. S počítačem se dnes setkáme prakticky všude, ať už v kancelářích, domácnostech, ale dokonce i ve všech odvětvích průmyslu, zejména v dopravě, službách apod. Dnes už si řadu činnosti nedokážeme bez počítače ani představit, například projektování, účetnictví apod. [6]

Vzhledem k tomu, že využívání počítačových technologií je dnes ve společnosti čím dál častější, tak je dobré znát základní ergonomická pravidla.

1.3 Základní oblasti ergonomie

Mezinárodní ergonomická společnost (IEA) navrhla rozdělení ergonomie na tři základní oblasti a na čtyři speciální oblasti ergonomie. Každá taková oblast se zabývá jinou problematikou, která má odlišný vliv na člověka. [6]

a) Základní

Fyzická ergonomie je zaměřena na pracovní prostředí a lidské zdraví. Spojuje poznatky z různých odvětví, jedná se například o poznatky z oblasti biomechaniky, fyziologie a anatomie.

Kognitivní (psychická) ergonomie se zabývá psychologickými aspekty pracovní činnosti, kde se může jednat o psychickou zátěž, procesy rozhodování, interakce člověka s počítačem nebo pracovní stres.

Organizační ergonomie se zabývá organizací systému struktur, do kterého se řadí například sociální klima, týmová a režim odpočinku.

b) Speciální

Myoskeletární ergonomie je zaměřena na prevenci profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu, především jde o části těla, která jsou nejvíce náchylná na onemocnění, jako například onemocnění páteře nebo horních končetin z přetížení. Jsou to taková onemocnění, která jsou charakterizována postupným začátkem nemoci. Tato onemocnění mohou vznikat nadměrným vynakládáním sil, vnucenou polohou nebo opakovatelností stejných pohybů.

Psychosociální ergonomie je zaměřená na psychologické požadavky práce a stresové faktory. Úroveň stresu je dána psychologickými potřebami dané práce a stupněm rozhodování pracovníka při řešení pracovních situací. Při výběru pracovníka se k tomuto jevu přihlíží. Má velice úzký vztah k myoskeletární ergonomii, a to z toho důvodu, že stres a další psychologické faktory výrazně ovlivňují množství onemocnění pohybového aparátu.

Participační (účastnická) ergonomie je zaměřená na změny uspořádání pracoviště, které jsou navrhovány a poté realizovány za spoluúčasti a spolupráci zaměstnanců, popřípadě i zaměstnanců managementu. Spolupráce zaměstnanců zvyšuje motivaci k případným ergonomickým řešením pracovního místa, a tím se tak zdokonalí i výkon a celková nálada na pracovišti.

Rehabilitační ergonomie se zaměřuje především na profesní přípravu handicapovaných osob. Může se tak jednat například o technická opatření, konstrukční úpravy pracovního místa a pracovní pomůcky, tak aby byly v souladu s výkonovou kapacitou zaměstnance a s daným tělesným nebo psychickým postižením. Rehabilitační ergonomie se však netýká pouze pracovního prostředí, kde využívá pracovních pomůcek, ale i mimopracovního prostředí například ergonomie ve škole nebo v domácnosti.

1.4 Základní pojmy ergonomického systému

Následně budou zmíněny základní pojmy v ergonomickém systému [6].

Pracovní systém je tvořen z několika pracovníků a pracovního vybavení. Jejich spoluprací dochází k plnění pracovních úloh.

Pracovní zařízení je technické vybavení, které využívá pracovník v pracovním systému. Může se jednat například o stroje, nástroje, přístroje nebo i nábytek.

Pracovní místo je místo, které je přiděleno jedné, ale i několika osobám, které zde vykonávají danou práci.

Pracovní prostředí se vyznačuje fyzickými, chemickými, biologickými faktory, které mohou působit na jedince v systému.

Ergonomická kritéria závisí na typu pracovního systému. Jedná se o posuzovací hlediska, pro které je určující role člověka v pracovním systému.

Ergonomické parametry jsou hodnoty ergonomických kritérií, například se může jednat o rozměry pracovního místa, limity přípustnosti fyzikálních faktorů, ale může sem spadat i energetický výdej.

Ergonomické hodnocení je porovnání nalezených hodnot, které se vztahují k určitému pracovnímu systému s náležitými legislativními opatřeními, jako jsou například ČSN (Československá státní norma), EN (Evropská norma), ČSN ISO (Československá norma mezinárodní organizace pro normalizaci), hygienické předpisy, směrnice EU (Evropské unie), a se všemi přijatými ergonomickými zásadami.

Ergonomické kontrolní listy (check listy) jsou souhrny ergonomických kritérií, může se jednat například o hodnocení mobilních strojů, velínů a řídicích center, pracovišť s obrazovkou apod. Obsahuje speciální hodnoty pro daný typ pracovního systému.

1.5 Dosavadní zjištění v oblasti ergonomie

Paulo Henrique Trombetta Zannin ve své knize *Noise and Ergonomics in the Workplace*, na které spolupracoval s dalšími odborníky, zdůrazňuje dva důležité aspekty pracovního prostředí, a to hluk a ergonomii [7]. Věnuje se problémům, které jsou s těmito věcmi spjaté a tomu, jak ovlivňují život a práci lidí po celém světě. Do své knihy zahrnul zkušenosti učitelů, výzkumníků a profesionálů, kteří se věnují práci s akustikou a ergonomií. Jednou kapitolou knihy je také problematika kanceláří, kde je zmíněna výhoda obývání kanceláří ve více lidech ve formě zrychlení komunikace mezi nimi. Na druhou stranu jsou zde zmíněny nevýhody, jako ztráta pohodlí, soukromí a neschopnost se soustředit kvůli okolnímu hluku. [7]

Hluk může být označen jako zvukový jev, který vyvolává nepříjemné pocity jeho posluchači. Přílišný hluk může mít za následek poruchy nervové činnosti, zhoršování krevního oběhu, poruchy sluchu, a také může rušit pracovní pohodu a produktivitu práce. [8]

Podle Duboca [7], je hluk hlavním důvodem ke ztrátě koncentrace, nemožnosti komunikace mezi pracovníky, stresu a ztrátě produktivity. [7]

Filiz Ozdemir a Seyma Toy [9], se ve své studii věnují ergonomickému ohrožení pracovníků z kanceláří. Cílem práce je vyhodnotit souvislost mezi ergonomickým stupněm rizika a lopatkovou dyskinezi což je abnormální způsob používání ramene. Ergonomickému riziku může být porozuměno jako souhrnu fyzikálních faktorů, které by mohly vést k poranění pohybového aparátu člověka. Součástí těchto rizik je nastavení pracovní stanice, špatné

držení těla a ruční manipulace. Do výzkumu bylo zapojeno 81 pracovníků z kanceláří a výsledkem bylo, že se výskyt lopatkové dyskinézy zvyšuje se zvyšujícím se ergonomickým rizikem, jako například nesprávné umístění klávesnice nebo obrazovky, což ovlivňuje trapézový sval, který spojuje hlavu s krční páteří, lopatkou a s hrudní páteří, a to vede k dyskinézi lopatky [9]. Podle studie tedy ergonomické rizikové faktory mohou způsobit rozvoj lopatkové dyskinézy mezi pracovníky v kancelářích. [9] [10]

Dalším výzkumem, který je dle mého názoru pro mou práci důležitý, je výzkum od společnosti Microsoft provedený ve Velké Británii za účasti tisícovky pracovníků [11]. Z tohoto výzkumu vyplynulo, že se výskyt poškození muskuloskeletálního systému, tedy onemocnění kloubů a dalších tkání, u zúčastněných pracovníků zvýšil o více než 30 %. Nejen, že šlo o zdraví pracovníků, ale firmy přišly z důvodu neodpracovaných hodin o částku okolo 300 milionů liber. Z tisíce zúčastněných jich 68 % trpělo bolestmi zad, rukou, ramen a zápěstí. Dalším zjištěním bylo, že nejvíce jsou ohroženi zaměstnanci z menších firem, kteří používají notebook a mobilní zařízení. Tato zařízení jsou často spojena s nevhodnou polohou při jejich manipulaci. Práce s notebooky je stále častější, přitom z ergonomického hlediska nejsou notebooky na dlouhé používání určeny. Je to také z toho důvodu, že jejich displej a klávesnice jsou velmi blízko u sebe a nelze je oba nastavit tak, aby to bylo z hlediska ergonomie v pořádku. [11]

Další provedený výzkum, ze kterého tato práce vychází, se uskutečnil v Ománu se 40 pracovníky, kteří byli náhodně rozděleni do čtyř skupin [12]. První skupině nebyl poskytnut ergonomický trénink, ani žádné ergonomické pomůcky. Skupině dva byl poskytnut pouze ergonomický trénink, skupině tři byly poskytnuty jen ergonomické pomůcky a skupině čtyři byly poskytnuty jak pomůcky, tak trénink. Trénink zahrnoval průvodce a vysvětlení ergonomie. Ergonomické pomůcky zahrnovaly nábytek a další pomůcky pro zlepšení ergonomie. Výsledkem bylo, že všechny skupiny, které se nějakým způsobem setkaly s ergonomickým vylepšením (skupina 2 – 4), nahlásily zlepšení zdravotních problémů. Nejméně zdravotních problémů nahlásili účastníci ze skupiny čtyři. Vyplývá z toho, že pracovníkům, kteří tráví u počítače značnou část svého času, by měly být poskytnuty informace v oblasti ergonomie a také řádné vybavení. Výsledkem je poté zlepšení zdravotního stavu a produktivity pracovníků. [12]

2 NEJČASTĚJŠÍ ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY S PRACÍ NA PC

Dnes už každý z nás pracuje denně několik hodin na počítači, ať už doma nebo v zaměstnání, a proto je dobré vědět, jaké se mohou vyskytnout zdravotní problémy při nesprávném používání. Výhodou se může zdát, že v kanceláři se uživatel nemusí fyzicky namáhat, ale na druhou stranu toto není úplně dobré, protože nedostatek pohybu nám může způsobit zdravotní obtíže. Následně budou představeny nejčastější zdravotní problémy, které mohou vznikat při práci na počítači.

Bolest hlavy

Dlouhodobá práce na počítači může způsobit bolesti hlavy. Tato bolest může být spojena s namáháním krku a očí. [13]

Studie z roku 2015 prokázala spojitost mezi časem stráveným u obrazovky a migrénami u mladých dospělých [14]. Výzkumu se zúčastnilo 4 927 účastníků v průměrném věku 20,8 let. Ti, kteří strávili u obrazovky více jak dvě hodiny denně, potvrdili, že se u nich projeví bolesti hlavy. Do výzkumu byly zařazeny obrazovky různých typů jako zejména obrazovka počítače, televize, ale také i tablety a mobily. [14]

Zrakové potíže

Zrakové potíže jsou způsobeny především špatným světlem na pracovišti a mohou se projevovat například pálením očí, mžitkami před očima, zarudlýma očima, rozmazaným viděním atd. [3]

Studie, která byla provedena v Itálii, a které se zúčastnilo více než 20 tisíc osob, potvrdila u 30 % dotázaných příznak pálení očí při práci s počítačem [3].

Další studie byla provedena v roce 1990 – 1996 v Austrálii organizací WHO (World Health Organization) [3]. Při této studii výzkumníci došli k závěru, že dlouhodobá práce na počítači nepoškozuje zrak, ale pravděpodobně značný výskyt obtíží souvisí se špatnými pracovními podmínkami na pracovišti, jako například nevhodné osvětlení nebo špatné umístění obrazovky. V podkapitole 3.3 *Osvětlení pracoviště* bude popsáno, jaké typy osvětlení existují, a jak správně pracovní místnost osvětlit. [3]

Problém pohybového aparátu

Do problémů pohybového aparátu může být zařazena například oblast krku, hrudníku, paží, ramen nebo i chodidel. Takové potíže mohou nastat v případě špatné pracovní polohy

při používání počítače, ale může to být způsobeno i špatnou pracovní židlí, která není ergonomicky vhodná pro lidské tělo. V podkapitole 3.5 *Pracovní židle* bude zmíněno, jakou má uživatel mít správnou pracovní polohu a židli. [3]

Obezita

Problém s častým používáním počítače je ten, že může vést k sedavému životnímu stylu, a u dětí i dospělých může zapříčinit obezitu.

Pokud uživatel používá počítač v práci déle než 8 hodin denně, není dobré u něj trávit další čas i doma, i když někdy tohle není možné dodržet. Měla by být mezi tím dodržena pauza, popřípadě by mělo proběhnout cvičení nebo procházka. [13]

Bolest zad a páteře

Při nesprávném držení těla u počítače může docházet k bolestem zad, páteře, svalů a kloubů. Bývá to způsobeno hrbením se u stolu, které je zapříčiněno nesprávnou oporou nohou. Jak správně sedět u počítače bude vysvětleno v podkapitole 3.5 *Pracovní židle*. [15]

Potíže dolních končetin

K potížím dolních končetin může docházet, pokud uživatel pracuje u notebooku, případně počítače, delší dobu vestoje. To může nastat tehdy, pokud uživatel používá polohovací stůl, o kterém bude zmínka později v podkapitole 3.4 *Pracovní stůl a pracovní rovina*. Výsledná svalová únava může být spojena s dalšími zdravotními poruchami, například bolesti zad, o kterých již byla zmínka. Pracovní poloha vestoje není úplně obvykle strnulá poloha, ale je to poloha i s občasným otáčením se nebo s přecházením z místa na místo. Při práci vestoje by uživatel měl vědět, jak zvolit správnou výšku pracovního stolu, o které bude zmínka v podkapitole 3.4 *Pracovní stůl a pracovní rovina*. [3]

Psychická zátěž

Při práci s počítačem může docházet k psychické zátěži, zejména změně emocí a nálady. Taková změna nálady může mít pozitivní, ale i negativní vliv, může být dobrou motivací, ale také může zhoršovat mezilidské vztahy na pracovišti. [16]

Problémy se spánkem

Světlo, které vychází z monitorů může mozek oklamat a potlačit jeho uvolnění melatoninu, což jsou látky, které napomáhají spánku. Proto je dobré nepoužívat počítač nějakou dobu před spaním. [13]

Ztráta sluchu ze sluchátek

Někdy je potřeba použít sluchátka, která slouží k lepšímu soustředění se na danou práci. Při nesprávném používání sluchátek může ale dojít k poškození sluchu, a to zejména z důvodu špatné kvality sluchátek, která nesprávně doléhají na uši. Uživatel tak kvůli tomuto musí zvýšit hlasitost na maximum, a to může vést k poruše sluchu. O správném výběru a kvalitě sluchátek bude zmínka v podkapitole 4.4 *Sluchátka*. [13]

Zvýšené riziko krevních sraženin

Pokud se při práci u počítače uživatel málo pohybuje, může dojít ke shlukování krve v dolních končetinách, a to vytváří hromadění krevních buněk, které se nakonec srazí, protože nemohou cirkulovat. Riziko krevních sraženin se zvyšuje, pokud uživatel sedí v jedné poloze a má například zkřížené nohy a je tomu tak déle než 4 hodiny. [13]

Kožní vyrážky

Kožní vyrážky jsou jednou z méně častých onemocnění při práci s počítačem. Toto onemocnění se projevuje například svěděním kůže, zarudnutí kůže nebo vyrážkou na kůži apod. U vyrážek zatím není jednoznačně prokázáno, že jsou způsobeny ionizujícím a UV zářením nebo nevhodným osvětlením. Více náchylní na toto onemocnění jsou lidé, kteří jsou citliví na elektřinu a kvalitu ovzduší. [3]

Syndrom RSI

Syndrom RSI (Repetitive Strain Injury nebo Repetitive Stress Injury) je poškození, které je způsobeno opakovaným namáháním například zápěstí. Toto může nastat při nedodržování správné ergonomie. Mezi nejznámější problémy může být zařazeno například poškození prstů a šlach, ale může vzniknout i poškození pohybu ramenních pletenců. [16]

Syndrom může vznikat nadměrným používáním svalů a šlach v horní části těla. Riziko se zvyšuje opakující se činnostmi, činnostmi s vysokou intenzitou, které se provádí delší dobu bez odpočinku a špatným držením těla. Mezi tyto činnosti patří také práce na počítači.

Pokud je syndrom RSI způsoben opakující se činností v práci, tak je vhodné si promluvit se zaměstnavatelem a je vhodné upravit pracovní činnost, která tento syndrom způsobuje tak, aby došlo ke zmírnění příznaků. [17]

Karpální tunely

Nemoc karpálních tunelů je jednou z nejčastějších onemocnění na pracovišti a může ovlivnit pohodu i produktivitu práce. Při opakované práci na počítači se může stav karpálních tunelů ještě zhoršit, a proto je důležité, aby byly správně nastaveny podmínky na pracovišti. [18]

Mezi běžné příznaky syndromu karpálního tunelu může patřit bolest prstů a zápěstí, necitlivost prstů, pocit mravenčení, svalová slabost apod.

Nejčastější příčina tohoto onemocnění je způsobena nadměrným zatížením zápěstí.

Pokud se objeví některý z výše uvedených příznaků, tak je doporučeno navštívit lékaře a nechat se odborně vyšetřit. [18]

Pokud uživatel bude chtít chronickému syndromu předejít tak je dobré používat ergonomické myši, klávesnice, podložky apod., o kterých bude zmínka v kapitole 4 *Ergonomické požadavky na zařízení počítače*. [18]

Laterální epikondylitida

Laterální epikondylitida, nebo též počítačový loket nebo tenisový loket, je častou příčinou bolesti lokte. U některých lidí může být způsoben namáhavými pohyby během krátké doby, jako například zvedání břemen, ale může k němu docházet i při činnostech s menším dopadem, jako například používání počítačové klávesnice nebo myši několik hodin denně během pracovního týdne. Při práci u počítače existuje několik úprav, které budou zmíněny v kapitole 3 *Ergonomie z hlediska vybavení kanceláře*. [19]

Výše zmíněné zdravotní problémy mohou být způsobeny absencí pravidelných přestávek při práci. Při sedavé práci u počítače je důležité si přestávky dělat, případně se protahovat. Zvýší se tím produktivita a možné problémy, které mohou vzniknout ze sedavé práce. Pravidelné přestávky jsou doporučeny po 60 minutách práce u počítače. V dnešní době už existují i některé aplikace, které dovedou upozornit, že si máme udělat přestávku. Při pracovní činnosti nejvíce trpí záda, ruce, ale i oči. [16]

3 ERGONOMIE Z HLEDISKA VYBAVENÍ KANCELÁŘE

Následně budou představeny ergonomické požadavky, které jsou nezbytné při práci s počítačem, zejména jak zajistit správné ergonomické místo tak, aby splňovalo všechny parametry, případně jaký mít pracovní stůl a židli tak, aby se předcházelo onemocněním vzniklých nesprávným ergonomickým pracovištěm.

3.1 Pracovní místo

Pracovní místo může být definované jako prostředí, ve kterém vykonává daný pracovník určitou práci. V ergonomické normě ČSN EN ISO 6385 se uvádí pracovní prostředí jako fyzikální, chemické, biologické, organizační, sociální a kulturní faktor, který má vliv na člověka. [20]

Musí splňovat takové parametry, aby umožňovalo jednoduchý přístup, změny pracovní polohy a vykonávání pohybů. V ergonomických normách se uvádí, že by měla být minimální nezastavěná podlahová plocha při denním nebo umělém osvětlení 2 m², přičemž bez denního osvětlení by měla být nezastavěná podlahová plocha 5 m². [3]

Jinak tomu bude, když se pracoviště nachází v přízemí budovy, kde se nenachází okna a jinak když je pracoviště v patře, kde se okna nachází. Je nutné si uvědomit, že člověk v práci tráví minimálně 8 hodin denně, a pokud se po zaměstnanci vyžaduje, aby podával maximální pracovní výkon, tak musí mít zajištěno vhodné pracovní prostředí. [3] [20] [21]

Dnes se většinou místa, která se používají při práci na počítači, nachází v kancelářích, které mohou být rozděleny do následujících kategorií. Podle pracovního zaměření na kanceláře manažerů a kanceláře řadových zaměstnanců, nebo podle velikosti a počtů zaměstnanců, kteří v kancelářích pracují. [5]

Kanceláře lze rozdělit z pohledu prostorového rozložení na [5]:

Buňková kancelář je taková, která je reálně tvořena jedním kancelářským pracovištěm pro jednoho pracovníka, ale může být i sdružená, tzn. že obsahuje dvě kancelářská pracoviště, ale lze se setkat i se společnou pro tři až deset kancelářských pracovišť.

Velkoprostorová kancelář je tvořena velkým otevřeným prostorem, který obsahuje 11 a více kancelářských pracovišť. Chodby kanceláří bývají často nahrazeny komunikačními koridory.

Kombinovaná kancelář je taková kancelář, která je tvořena kombinací buňkových kanceláří a velkoprostorových kanceláří. Typicky obsahuje více jak 11 kancelářských pracovišť, které jsou tvořeny například komunikačními koridory nebo prostory pro jednání, případně i relaxaci.

Flexibilní kancelář je taková kancelář, která nemá stálý počet pracovišť a jeden prostor zahrnuje všechno dohromady, například komunikační koridory nebo prostory pro jednání a vzájemnou komunikaci. Pracovní místo i vybavení je mobilní a lze tak uspořádání kanceláře měnit dle potřeby klidně i během jednoho dne.

3.2 Pracoviště typu open space

Anglické spojení „*open space*“ neboli otevřená kancelář, je taková kancelář, která je vhodná pro týmovou spolupráci, a využívá se zejména kvůli komunikaci, která zvyšuje produktivitu práce. [5]

Otevřené kanceláře obsahují rozsáhlejší prostor, který je vybaven mobilními panely a nižšími stěnami, na kterých jsou zavěšeny stolové desky, případně police nebo skříňky. Uvnitř stěn se nachází všechny elektroinstalace, které nenarušují estetické prostředí, může se jednat například o telefonní či internetové vedení. [5]

Velkoprostorové kanceláře začaly vznikat v prvním desetiletí 20. století v USA na základě vědeckého přístupu k řízení F. W. Taylora, resp. zavádění myšlenek do praxe. Jako první open space ve světě vytvořil Henry Ford v jeho průmyslových závodech [5].

Hlavním důvodem vzniku byly nižší pořizovací náklady, náklady na provoz a dosažení větší efektivity a produktivity práce zaměstnanců. V 70. letech 20. století bylo pracoviště typu open space rozšířeno do západní Evropy. V České republice se takový typ pracovišť začal objevovat počátkem 90. let 20. století, například byl použit i ve firmě Baťa ve Zlíně. [5]

Každé rozdělení pracovišť má své výhody i nevýhody [22]:

Výhody

- Efektivní komunikace.
- Vyšší produktivita práce.
- Větší přehled a možnosti kontroly.
- Nižší náklady.

Nevýhody

- Častější spory a ztráta soukromí.
- Neosobní prostory.
- Obtížnější soustředění.
- Vyšší nemocnost.

3.3 Osvětlení pracoviště

Přibližně 80 – 90 % informací získává člověk prostřednictvím zraku, a proto je vhodné nastavit světelné podmínky na pracovišti. Málo světla může u pracovníků vyvolat například únavu, bolest očí, bolest hlavy, deprese nebo jiné psychické problémy, jak bylo zmíněno v kapitole 2 *Nejčastější zdravotní problémy s prací na PC*. Podle hygienických norem potřebuje světlo každý pracovník pro svoji práci. Samozřejmě není úplně dobré, když je pracovní prostor přesvícen. Z toho plyne, že není dobré moc, ale ani málo světla. Je velmi důležité osvětlení přizpůsobit pracovišti tak, aby vyhovovalo danému prostředí. [5] [22] [23]

Cílem dobrého osvětlení je především ochrana zraku a lidského zdraví. Mnoho světla může mít za důsledek snížení soustředěnosti, a to může vést k omezení výkonu pracovníka. [5] [22] [23]

Osvětlení pracoviště lze rozdělit do dvou kategorií [23]:

- **Denní osvětlení** (přirozené).
- **Umělé osvětlení** (žárovky, zářivky).

3.3.1 Denní přirozené světlo

Denní přirozené světlo dokáže velmi ovlivnit výkon pracovníka, a to může mít špatný vliv na efektivitu, kreativitu nebo bezpečnost práce. Nedostatek světla by mohl mít i podíl na naší psychice, která je velmi důležitá.

Denní přirozené světlo může být regulováno zejména pomocí rolet, žaluzií s vertikálními lamelami, okenních folií nebo otevřením oken. Hlavním faktorem slunečního záření je jeho intenzita, tzn. že světlo je jiné, když je léto nebo zima. Stejně tak tomu je, když je slunečno nebo zataženo, a proto je sluneční intenzita většinou každý den jiná. Záleží také například na tom, jakým směrem jsou okna pracoviště, jestli na východní stranu nebo severní stranu. Na pracovišti, kde jsou okna na východ bude ráno více světla než odpoledne, kdy bude

světlo ideální, a proto je optimální mít okna kanceláře na severní stranu nebo jižní stranu, kde bude celý den světlo konstantní.

Je nutné si uvědomit, že při oslnění kanceláře může docházet k nadměrnému zahřívání interiéru, a proto se zde doporučuje instalovat venkovní žaluzie, které brání proniknutí tepla do kanceláře. Pokud se používá automatická regulace světelných podmínek tzv. fotočidla, senzory osvětlení, tak se doporučuje i kombinace s manuálním ovládním, aby se v případě potřeby mohlo s žaluziemi regulovat. [5] [22] [23]

3.3.2 Umělé světlo

Umělé světlo by se mělo vybírat podle pracovního prostředí, protože každé světlo má jinou vyzařovací intenzitu. Doporučuje se mít v kanceláři stolní lampu, u které se dá regulovat tón světla při nepříznivých světelných podmínkách nebo v noci. [23]

Doporučená vzdálenost pro umístění stolní lampy je 15 palců (cca 38 cm) nad pracovním stolem. Taková vzdálenost pomůže uživateli snížit únavu očí, která může být způsobená nadměrným jasnem a intenzitou světla, a zároveň se jedná o vhodnou vzdálenost, která dokáže rovnoměrně rozptýlit světlo. Obecně platí, že při zapnuté lampě by měla být část stínidla přibližně ve výšce brady, a to zajistí, aby světlo nesvítilo do obličeje a uživatel se tak nemusel dívat přímo do lampy. Je proto dobré si dopředu rozmyslet, kde bude mít uživatel hlavu na svém pracovišti, aby si podle toho mohl naplánovat výšku lampy. [23] [24]

Pokud se píše pravou rukou, tak je pravidlem, že se lampa umísťuje na levou stranu stolu. Je to z toho důvodu, že když s lampou uživatel manipuluje na levé straně, tak nevznikají žádné stíny způsobené rukou. Opačně tomu bude u uživatelů, kteří píšou levou rukou, ti si umístí lampu na pravou stranu stolu.

Pokud je lampa nastavitelná, tak lze snadně zaostřit na konkrétní místo, kde je zrovna potřeba, jak znázorňuje *Obrázek 2*. Cílem je, aby se světlo z lampy neodráželo nikde na obrazovce pracovní plochy. [23] [24]



Obrázek 2 – Umělé světlo [24]

Světlem a osvětlením pracovišť se zabývají následující normy [23]:

- ČSN 36 0020 – Sdružené osvětlení.
- ČSN 36 0011-3 – Měření osvětlení prostorů. Část 3: Měření umělého osvětlení vnitřních prostorů.
- ČSN EN 12464-1 – Světlo a osvětlení. Osvětlení pracovních prostorů. Část 1: Vnitřní pracovní prostory.

3.3.3 Doporučená intenzita osvětlení

Záleží na každém uživateli, jakou intenzitu světla zvolí. Hodnota intenzity se mění například v závislosti na typu pracovní činnosti (nároky na přesnost a rychlost práce), druhu povrchu (zda odráží nebo pohlcuje světlo), zbarvení pracovního prostředí apod. [23]

Pro zlepšení osvětlení pracoviště se doporučuje pravidelně čistit osvětlovací tělesa, protože jakákoliv taková nečistota může snižovat množství světla. Dále se doporučuje vymalovat všechny stěny pracoviště do barvy vydávaného světla, tím se bude světlo lépe odrážet.

To, jak velký světelný tok dopadá na 1 m² udává intenzita osvětlení, která má jednotku lux (lx). Co se týče dlouhodobého sledování monitoru, tak tam je tolerance osvětlení 200 luxů, což je hygienické minimum. [5]

Pokud je osvětlenost vyšší, tak se začíná zhoršovat kontrast mezi znaky a pozadím obrázků. [5] [22] [23]

3.4 Pracovní stůl a pracovní rovina

Při výběru pracovního stolu (pracovní roviny) je nutno přihlížet k tomu, jakou práci bude uživatel vykonávat. Práce v kanceláři zpravidla obnáší řadu dalších činností mimo práce na počítači, například zpracovávání podkladu a písemností, komunikace, telefonování apod. V takovém případě se budou prostorové požadavky pracovního stolu zvyšovat a je dobré vědět, jak si takový pracovní stůl dobře zorganizovat. [3] [21]

Pracovní plocha by měla být dostatečně velká tak, aby umožňovala vhodné rozmístění monitoru, klávesnice, myši, dokumentů apod. Pracovní stůl by měl mít ze všech stran zaoblené rohy, aby nepřišel uživatel k úrazu. Povrch stolu by měl být matný a snadno omyvatelný, aby v případě, když by bylo potřeba, tak zabraňoval nasákavosti vody. [3] [21]

Rozměry pracovního stolu by měly odpovídat konkrétnímu uživateli, který zde bude vykonávat danou práci. [21]

Doporučují se delší a širší pracovní stoly s minimální délkou přibližně 120 cm a šířkou 75 cm, protože pokud je umístěn monitor na stejné pracovní ploše, tak zde mohou být prováděny i další různé činnosti například zpracování podkladů, čtení dokumentace apod. V případě nedostatečné délky a šířky pracovního stolu by mohla nastat situace, kdy by nemohly být prováděny další jiné činnosti. [5]

Výška pracovního stolu by měla být v rozmezí mezi 62 – 82 cm. U žen je optimální výška pracovního stolu přibližně 65 cm a u mužů 70 cm.

Správně nastavená výška pracovního stolu se pozná podle toho, že loket ruky při vzpřímeném sedu svírá pravý úhel, a ruka tak leží dlaní na klávesnici.

Dnes už se objevují na pracovištích i polohovací pracovní stoly, které jsou vhodné jak pro práci vsedě, tak i pro práci vestoje, tak jak znázorňuje *Obrázek 3*. Takový stůl se dá nastavit ručně nebo pomocí přídavného zařízení. [5]



Obrázek 3 – Polohovací pracovní stůl [25]

3.5 Pracovní židle

Při práci s počítačem se doporučuje používat kancelářskou židli, která umožňuje volný pohyb a příznivou pracovní polohu. Taková židle by měla být pevná, měla by obsahovat dostatečnou stabilitu, nastavitelnost výšky sedáku apod. [3]

Výhodné jsou židle s nastavitelnými parametry, může se jednat zejména o změnu výšky židle, sklon židle, bederní opěrku, tzv. aby židle umožňovala dynamické sezení. Židle by měla být tvořena neklouzavým povrchem, a zároveň by měla být zvolena materiálně tak, aby byla vhodná pro dlouhodobou práci. Vyhovující je síťové a textilní potažení nikoliv syntetické. Opěrky, které se používají pro horní končetiny na židli snižují statickou zátěž ramenních pletenců a krční páteře. Výška opěrek by měla být přibližně 30 cm nad úroveň sedáku a jejich tvar by měl být přizpůsoben tak, aby odpovídal dané práci, například aby nepřekážely při intenzivním psaní na klávesnici. [26]

Pracovní židle musí vyhovovat konkrétnímu uživateli, který bude židli využívat. Musí být vyrobená tak, aby při její použití byla hmotnost uživatele rovnoměrně rozložena a zároveň, aby mu byla umožněna pohodlná a nenáročná změna pracovní polohy. Pokud by židle nevyhovovala takovým požadavkům, mohlo by dojít k újmě na zdraví uživatele. [21]

Obrázek 4 zobrazuje, jak se dá například měnit výška židle, bederní opěrky apod.



Obrázek 4 – Nastavitelné parametry kancelářské židle [21]

Hlavní vlastnosti ergonomické židle [27] [11]:

- **Výška sedadla** by měla být snadno nastavitelná v rozmezí od 41 – 52 cm. U postavy vysoké 155 cm je doporučena výška sedadla přibližně na 46 cm. U postavy vysoké 185 cm je doporučena výška sedadla přibližně na 52 cm.
- **Šířka sedadla** se obvykle pohybuje mezi 43 – 51 cm.
- **Hloubka sedadla** musí být taková, aby odpovídala danému uživateli. Je to hloubka, která se udává od přední části sedadla k zadní části sedadla. Uživatel by měl být opřen o opěradlo židle, a zároveň by měl mít přibližně 5 – 10 cm mezeru mezi zadní částí kolen a sedadlem.
- **Bederní opěrka** je u ergonomické židle velmi důležitá. Bederní páteř má zakřivení dovnitř a dlouhé sezení bez bederní opěrky má tendenci vést uživatele k hrbení, a namáhá tak části v dolní páteři.
- **Opěrka zad** by měla být široká v rozmezí 30 – 48 cm. Pokud je opěrka zad dohromady se sedákem, tak by měla být židle nastavitelná v přední a zadní části, pomocí blokovacího mechanismu, který zajišťuje, aby se uživatel neposunul dozadu, když si volí úhel sezení.
- **Materiál sedáku** by měl být dostatečně polstrovaný, a zároveň by měl obsahovat tkaninu, která dýchá, aby například zabraňovala pocení při dlouhodobé práci.
- **Područky** by měly být snadno nastavitelné.
- **Otočný mechanismus** je vhodný pro uživatele, který potřebuje dosáhnout na různé části stolu bez toho aniž by se musel namáhat.

Výhod ergonomické židle oproti kancelářské je hned několik, například to, že lze sklápět opěrky, nastavovat područky, tvarovat opěrky sedáku apod. Všechny zmíněné vlastnosti zaručí uživateli si přizpůsobit židli k dané postavě. Ergonomická židle obsahuje statický sedák, takže uživatel sedí v lepší pozici oproti kancelářské židli, kde sedí stále pasivně. Cena kancelářské židle, která je vhodná pro 8 hodinovou pracovní dobu se pohybuje

od 2 000 Kč, zatímco ergonomická kancelářská židle pro více jak 8 hodinovou pracovní dobu se pohybuje od 15 000 Kč. [21] [27] [28] [29]

Obrázek 5 popisuje, jak správně vybrat ergonomickou židli do kanceláře.



Obrázek 5 – Jak vybrat ergonomickou židli [28]

Židle Spinalis

Odborníci na ortopedii a fyzioterapii doporučují sezení na terapeutickém míči, protože při sezení nutí správné držení těla a posilují zádové a břišní svaly. Z téhle myšlenky vznikla ergonomická židle Spinalis, která se naklání všemi směry díky pružině, která je umístěna pod sedákem, jak zobrazuje *Obrázek 6*. Židle funguje na principu aktivního sezení, čímž napodobuje sezení na balónu. Je vybavena zádovou opěrkou a područkami, které slouží pro celodenní práci, a zajišťuje tak zdravé sezení bez bolesti zad. [29]

Cena ergonomické židle Spinalis se pohybuje od 18 000 Kč.¹

¹ Cena z internetového obchodu Spinalis.cz: Židle Spinalis ERGONOMIC. Zdravotni-zidle.cz [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.zdravotni-zidle.cz/zidle-spinalis/ergonomic>



Obrázek 6 – Ergonomická židle Spinalis [30]

Sít'ovaná kancelářská židle

Sít'ovaná kancelářská židle, jak zobrazuje *Obrázek 7*, je navrhnutá především pro lidi, kteří se při práci mají tendenci hodně potit nebo pro lidi, kteří pracují v teplém pracovním prostředí. Opěradlo je tvořeno síťovinou, která je pohodlná a spojená s polstrovaným sedadlem. Kancelářská židle ze síťoviny zajišťuje lepší krevní oběh a bederní oporu, která minimalizuje bolest zad. [31]

Cena síť'ované kancelářské židle se pohybuje od 7 000 – 44 000 Kč.²

² Cena z internetového obchodu Alza.cz: Kancelářské židle. *Alza.cz* [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/levne-kancelarske-zidle/18859352.htm#f&cst=1&cud=0&pg=1&pn=1&prod=&par12272=12272-96589447&par10902=10902-239871975,10902-239871976&par10898=10898-128093&sc=1093.5999755859375>



Obrázek 7 – Síťovaná kancelářská židle [31]

Kancelářská židle pro 24 hodinový provoz

Kancelářská židle pro 24 hodinový provoz neboli židle pro nepřetržité používání, jak zobrazuje *Obrázek 8*, je navržena pro dlouhodobé hodiny práce. Oproti kancelářským židlím jsou židle striktně testovány a musí projít určitými limity, například se může jednat o limit testování náklonu, zatížení, otočného ložiska apod. Židle obsahuje nastavitelnou výšku, opěrku hlavy, područky apod., což jsou základní funkce pro ergonomickou židli. Tvořena je měkkým materiálem zejména látkou, která zajistí bezproblémovou dlouhodobou práci a je využívána například v nepřetržitém provozu tzn. nemocnice, call centra, policejní stanice apod. [31]

Cena kancelářské židle pro 24 hodinový provoz se pohybuje od 10 000 Kč.³

³ Cena z internetového obchodu Kancelarskezidle.com: KŘESLA PRO NONSTOP PROVOZ. *Kancelarskezidle.com* [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.kancelarskezidle.com/kresla/provoz-nonstop-24-hodin?ordering=most-cheap>



Obrázek 8 – Kancelářská židle pro 24 hodinový provoz [31]

Dále jsou zmíněny méně časté kancelářské židle [31]:

- **Manažerská židle** se využívá v kancelářích, kde se nachází manažeři, jak už vychází z jejího názvu. Židle obsahuje odpružení v opěradle, sedadle a hlavové opěrce a může být tvořena kůží, paměťovou pěnou, dřevem apod.
- **Klekací židle** je vhodná pro krátkodobou práci, protože při dlouhodobé práci by mohla způsobovat potíže.
- **Konferenční židle**, jak už vychází z názvu, se používá v konferenčních místnostech, kde se mohou setkávat pracovní týmy.

3.6 Další pomůcky do vybavení kanceláře

Následně budou zmíněny pomůcky do kanceláře, které mohou umožnit klidnou a pohodovou práci na počítači.

Rehabilitační míč

Rehabilitační míč doporučují lékaři jako pomůcku lidem, kteří mají problémy s bolestmi zad, protože je míč nutí k aktivnímu sezení. Na rozdíl od židle Spinalis není míč vhodný pro celodenní používání, protože zde není možnost si opřít záda a odpočinout si. [28]

Opěrka pod nohy

Postupem času může docházet k bolestem nohou, například kvůli špatné poloze sezení. V takovém případě nastává čas začít uvažovat o opěrce pod nohy. Prodávají se v různých velikostech a tvarech za různé ceny. Uplatňují se především u uživatelů, kteří jsou menšího vzrůstu. [32]

Držák dokumentů

Držák dokumentů se používá v případě, kdy je třeba přepsat nějaký text. Zlepšuje tak držení těla a snižuje zrakovou zátěž, která bývá způsobena častým střídáním se dívání do monitoru a dokumentace. Držák by měl mít nastavitelnou výšku sklonu, která je vhodná pro lepší čtení a současně by se měl nacházet v blízkosti monitoru. [3]

Počítačové brýle

Počítačové brýle jsou dioptrické brýle, které jsou určeny k práci na počítači. Umožňují lépe zaostřovat na obrazovku, která je často v delší vzdálenosti, než bývá čtecí materiál.

Můžeme rozlišovat tři druhy počítačových brýlí [33]:

- **Monofokální** – tento druh brýlí napomůže uživateli vidět celou obrazovku s minimálním pohybem hlavy nahoru a dolů. Nevýhodou je, že vzdálenější objekty, ale i čtecí materiály, které jsou blíže než obrazovka, mohou být rozmazané.
- **Bifokální** – jsou brýle, které jsou rozděleny do dvou částí a to na: horní část, která je nastavena na vzdálenosti obrazovky, a na dolní část, která je nastavena na práci, jenž je blíže než obrazovka. Nevýhodou bifokálních brýlí je, že objekty, které jsou vzdáleny od obrazovky počítače jsou rozmazané.
- **Trifokální** – tyto brýle mají čočky, které kombinují segment pro vidění na dálku, na blízko a na vidění na vzdálenosti obrazovky.

Neexistuje žádný typ počítačových brýlí, který by byl určen na všechno. Každý si musí vybrat sám jaký typ mu bude vyhovovat, a na co bude dané brýle přesně používat.

Oční specialisté doporučují vyšetření zraku jednou za jeden až dva roky, ale v případě zvýšené zátěže očí mohou navrhnout i častější vyšetření. [33]

3.7 Teplota a vlhkost vzduchu

Teplota vzduchu v kanceláři dokáže velice ovlivnit uživatele při práci na počítači. Kolísání teploty v kancelářích závisí také na ročním období, a to platí i pro kanceláře, kde je při

zapnuté klimatizaci v létě o přibližně 2 °C více než v zimě. Teplota na pracovišti v zimním období by se měla pohybovat mezi 20 – 23 °C a v letním období v rozmezí 23 – 26 °C. [5]

Vlhkost vzduchu lze definovat jako množství vodní páry, která je ve vzduchu ku vodní páře, která by byla ve vzduchu za určitých teplotních podmínek, pokud by byl vzduch vodními parami nasycen. Hodnota vlhkosti vzduchu se udává v %. [5]

V kanceláři se vlhkost vzduchu pohybuje mezi 30 – 70 %, ale je doporučeno udržovat vlhkost vzduchu v rozmezí mezi 40 – 60 %. Pokud je vlhkost vzduchu v kanceláři pod 20 %, tak může docházet k vysychání sliznic. V případě, že je to naopak a vlhkost vzduchu je vyšší než 80 %, tak může dojít u člověka k nadměrnému pocení, a proto se v kancelářích používají klimatizace a zvlhčovače vzduchu. [5]

4 ERGONOMICKÉ POŽADAVKY NA ZAŘÍZENÍ POČÍTAČE

V dnešní době uživatelé pracují na počítači denně minimálně 8 hodin, a proto je dobré vědět, jaké požadavky jsou pro danou kancelář, tzn. jak vybrat a nastavit správný monitor, myš, klávesnici a sluchátka, tak aby to bylo z hlediska ergonomie v pořádku.

4.1 Monitor

Monitor je dnes součástí téměř každého pracoviště, a proto je důležité věnovat pozornost jeho výběru.

Dříve se používaly CRT (Cathode Ray Tube) monitory s katodovými trubicemi. Byly to monitory, na kterých se obraz vytvářel pomocí elektronových paprsků, které se skládají ze tří elektronových děl. Paprsky dopadají na zadní část displeje, kde je umístěno stínítko, na kterém se nachází fosfor. Jakmile se paprsek dotkne fosforu, tak se rozsvítí a zobrazí na monitoru obrazovku. Barva, kterou uvidíme na obrazovce se vytváří směsí (RGB) – Red, Green, Blue. V dnešní době se už takové monitory moc nevyužívají, a to zejména kvůli jeho hmotnosti a velikosti, tzn. že přeprava takového monitoru je mnohem složitější. Další nevýhodou takového monitoru je jeho vysoká spotřeba energie. [34] [35]

V dnešní době se používají LCD (Liquid Crystal Display) monitory neboli displeje z tekutých krystalů, které mají ploché obrazovky. Toho je docíleno především díky tomu, že nepoužívají trubici, jak je tomu u CRT monitorů. Jejich fungování se výrazně odlišuje oproti CRT monitorům. Nejen, že jsou menší, ale místo vypalování elektronů má LCD displej podsvícení z tekutých krystalů, které poskytují světlo jednotlivým pixelům. Pixel se skládá ze tří barev (RGB) – Red, Green, Blue. Dnes se tyto displeje používají třeba u počítačů, notebooků, tabletů nebo smartphonů. [36]

Ve srovnání s CRT displejem jsou obrázky na LED monitoru méně ostré, proto někteří odborníci na grafiku preferují CRT monitory, i když jsou náročné na správnou likvidaci, protože obsahují mnoho olova a fosforu. Dnes už CRT monitory spadají do minulosti a používají se jiné modernější typy například LCD monitory. [34] [35] [36]

V současné době jsou nejpoužívanější technologií LED (Light Emitting Diode) monitory. Mají jasnější světlo, energeticky jsou úspornější, a dokonce jsou i tenčí než LCD obrazovky. Princip fungování je stejný jako u LCD monitorů, rozdíly jsou pouze v podsvícení, kdy LED monitor k tomu využívá LED diody. [37]

Zatímco 24 palcový (cca 61 cm) CRT monitor spotřebuje 120 wattů za hodinu, tak dnešní stejný LCD monitor spotřebuje 50 wattů za hodinu, a víceméně je na tom podobně i současný LED monitor, který spotřebuje 40 wattů za hodinu. [38]

Dnešní cena elektřiny za 1 kWh (Kilowatthodinu) k 1. březnu 2022 od společnosti ČEZ sazba D02d – jednotarifní sazba pro střední spotřebu je 6,52 Kč.⁴

Tabulka 1 znázorňuje částky, které se zaplatí za roční spotřebu CRT monitoru, LCD monitoru a LED monitoru, pokud se bude monitor používat 8 hodin denně a 20 dní v měsíci. Ve výsledku za spotřebu CRT monitoru se zaplatí za rok třikrát více peněz než za dnešní hojně používaný LED monitor. LCD monitor má mírně dražší provoz, přibližně o 25 % oproti LED monitoru.

Tabulka 1 – Cena spotřeby elektrické energie CRT, LCD a LED monitoru

Typ monitoru	Spotřeba	Cena za 8 hodin	Cena za měsíc	Cena za rok
CRT	120 W	6,26 Kč	125,18 Kč	1 502,21 Kč
LCD	50 W	2,61 Kč	52,16 Kč	625,92 Kč
LED	40 W	2,09 Kč	41,73 Kč	500,74 Kč

Pokud chceme splnit ergonomické požadavky, tak je třeba vybrat vhodně nastavitelný monitor s nastavitelnou obrazovkou. Nejen, aby se dalo s obrazovkou pohybovat dolů a nahoru, ale aby bylo možné pohybovat s monitorem i do stran, případně otočit monitor na výšku. Takové použití je vhodné, pokud jsou používané programy jako jsou Microsoft Word nebo Google Docs, kde se posouvá stránka směrem dolů. Je tak možnost si dokumenty vhodně otevřít vedle sebe, a tím se zajistí efektivnější a rychlejší práce. Jedná se o tzv. funkci pivot, která dokáže nastavit otočení monitoru na výšku, což některé monitory neumožňují. [39] [40]

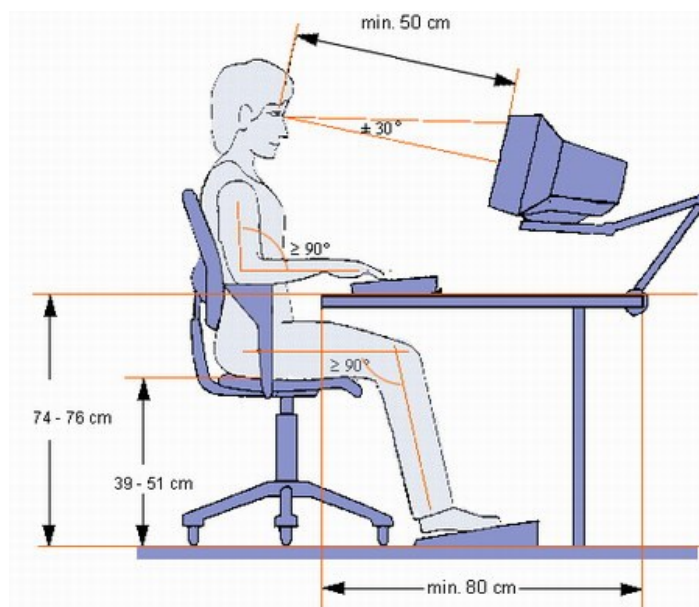
Rozlišení obrazovky se vybírá podle velikosti monitoru, například v kancelářích se používají úhlopříčky 22 – 24 palců (cca 56 cm – 61 cm). U nich se doporučuje rozlišení 1920 x 1200 pixelů, ne však všechny typy monitorů takovou variantu podporují. Na pracovištích CAD (Computer Aided Design) což jsou pracoviště s navrhováním nebo projektováním výkresů, kde se doporučuje úhlopříčka mezi 27 – 31 palců (cca 69 cm – 78 cm)

⁴ Cena elektřiny od společnosti ČEZ: [1] Ceny elektřiny 2022 - srovnání E.ON, PRE, ČEZ. Tzbinfo [online]. 2022 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energie/14-ceny-elektriny>

a rozlišení 2560 x 2550 až 4096 x 2160. Čím větší rozlišení, tím bude lepší kontrast a kvalita obrazu z různých pozorovacích úhlů. Jsou doporučovány monitory, které jsou osazeny panely IPS (In-Plane Switching) nebo VA (Vertical Alignment). IPS panely jsou dnes jedny z nejoblíbenějších a hlavní výhodou je především ta, že se uživatel může dívat na monitor ze všech úhlů. Nevýhodou může být pořizovací cena. VA panel zobrazuje reálné barvy, ale při větším rozměru uhlopříčky se shodující barvy zobrazují odlišně (po stranách nebo uprostřed monitoru jsou jiné barvy). Takový panel není vhodný, pokud se uživatel zabývá grafikou, kde potřebuje mít vynikající barevnou přesnost. Tyto panely zaručují to, že uživatelé neruší měnící se kontrast a různá kvalita obrazu. [39] [41] [42]

Na monitor počítače je doporučeno se dívat rozmezí mezi 20 – 27 palců (cca 50 – 70 cm), jak zobrazuje *Obrázek 9*. Někdy se také uvádí, že by vzdálenost očí od obrazovky měla být přibližně dvakrát až třikrát větší, než je velikost uhlopříčky displeje. Horní část obrazovky by měla být přibližně v úrovni očí, eventuálně o něco málo níže. Při pohledu na obrazovku by měl být pohled kolmý. [3] [16] [43]

Podle mého názoru by měl být monitor dostatečně velký tak, aby se uživateli dobře pracovalo. Zejména, když by měl uživatel otevřeno více panelových oken tak, aby nemusel po každé minimalizovat okno, ale aby si mohl panelová okna vyskládat vedle sebe. Bude se mu tak určitě lépe pracovat a ušetří tím spoustu času.



Obrázek 9 – Správné rozmístění monitoru [43]

Jas obrazovky by měl být minimálně 35 cd/m², ale upřednostňuje se spíše 100 cd/m². Většina monitorů umožňuje nastavení jasu ručně. Umístění monitoru musí být takové, aby při

jeho sledování nebyla značná potřeba změny pohybu hlavy do stran, případně nahoru a dolů, tzn. že by se monitor měl nacházet ve středu uživatele. [3] [16] [39]

4.2 Klávesnice

Počítačová klávesnice by měla stát samostatně na pracovním stole a měla by být oddělena od obrazovky monitoru. Měla by být umístěna o něco níže, než je samotný pracovní stůl, aby nedocházelo k nepřírozené poloze při psaní. Přední strana klávesnice by měla být zaoblená z toho důvodu, aby nedocházelo k natahování a napínání svalů. Klávesnice by se měla nacházet přibližně 8 – 10 cm od okraje stolu, aby bylo možno využít gelovou podložku, která se dává před klávesnici a je ideálním doplňkem pro odpočinek při psaní na klávesnici. *Obrázek 10* zobrazuje správné rozložení klávesnice za použití ergonomické podložky. [3] [44]



Obrázek 10 – Správné rozložení klávesnice [44]

Bezdrátová klávesnice je v dnešní době už běžná. Připojení takové klávesnice probíhá například pomocí infračerveného rozhraní, Wifi nebo Bluetooth. Výhodou takové klávesnice je především připojení i k jiným zařízením, než je počítač. Další výhodou může být, že klávesnice neobsahuje žádnou kabeláž. Většina tabletů a televizorů podporuje připojení bezdrátové klávesnice. Nevýhodou bezdrátové klávesnice je, že potřebuje občas vyměnit baterii. [45]

Rozdělení klávesnic podle mechanismu [45]:

Mechanická klávesnice

Mechanická klávesnice se může chápat jako klávesnice s pružinovými spínači. Výhodou takových klávesnic je jejich odezva (přesnost) a jsou odolnější než běžné membránové klávesnice, které jsou vyrobené z levnějších materiálů.

Membránová klávesnice

Membránová klávesnice je opakem mechanické klávesnice, a jejich odezva je mnohem delší než u mechanické klávesnice. Mezi klávesami nejsou mezery, a tak je mnohem tenčí. Výhodou membránových klávesnic je, že jsou odolné vůči nečistotám, mají levné výrobní náklady a některé klávesnice mohou být dokonce i flexibilní (pružné).

Flexibilní klávesnice

Flexibilní neboli silikonové klávesnice jsou vyrobené z měkkých materiálů jako je zejména silikon, což umožňuje zmenšit klávesnici do menších rozměrů. Výhodou takové klávesnice je, že je snadno přenosná, voděodolná a má velmi tichý provoz. Jsou vhodné pro připojení k malým počítačům nebo tabletům, a taky jsou ideální při cestách s přenosným zařízením. V dnešní době je umožněno připojit klávesnici bezdrátově pomocí technologie Bluetooth. Nevýhodou flexibilní klávesnice je jejich životnost.

Vybrané tři typy ergonomických klávesnic [45]:

Ergonomická klávesnice

Při dlouhodobé práci se dnes doporučuje používat ergonomickou klávesnici, která předchází zejména vzniku syndromu karpálního tunelu, o kterém byla zmínka v kapitole 2 *Nejčastější zdravotní problémy s prací na PC*. Při používání obyčejné klávesnice může postupem času dojít k tlaku na středový nerv, který snižuje citlivost 1. až 3. prstu.

Ergonomická klávesnice je navržena tak, aby uživateli umožňovala mít při práci uvolněné ruce a předcházela tak problémům se zápěstím, jak zobrazuje *Obrázek 11*. Přejít z běžné klávesnice na ergonomickou může mít ze začátku vliv na přesnost a rychlost uživatele při psaní. [44]



Obrázek 11 – Ergonomická klávesnice [46]

Handheld klávesnice

Handheld klávesnice je určena především pro profesionální hráče. Skládá se z netradičního rozložení kláves, které se odlišují od standardní klávesnice QWERTY, jak zobrazuje *Obrázek 12*.

Výhodou takové klávesnice může být vysoce ergonomický design, který umožňuje hráčům více funkcí pro speciální použití, zejména při hraní počítačových her. Naopak nevýhodou může být rozsáhlé programování kláves pro konkrétní aplikaci nebo dlouhodobé učení se na takové klávesnici orientovat.



Obrázek 12 – Handheld klávesnice [45]

4.3 Myš

Myš by měla být ve stejné výšce jako klávesnice a zároveň v její blízkosti. Měla by mít takový tvar a velikost, aby odpovídala konkrétnímu uživateli, tzn. že by měla odpovídat tvaru a velikosti ruky a tomu, zda se jedná o praváka nebo leváka. Pokud uživatel používá myš častěji než klávesnici, tak se doporučuje myš umístit na střed stolu a posunout klávesnici na okraj. [3]

Ergonomická myš

Ergonomická neboli vertikální myš, kterou znázorňuje *Obrázek 13*, je vhodná pro dlouhodobou práci na počítači. Výhodou myši je ergonomický design, snižuje bolesti zápěstí a je snadno přenosná. Nevýhodou takové myši může být dražší pořizovací cena než u běžné kancelářské myši. [47]



Obrázek 13 – Ergonomická myš [47]

Dva druhy připojení myši [47]:

Kabelová myš

Kabelová myš je vhodná pro každého uživatele, který používá notebook nebo stolní počítač. Dříve se pro připojení používal port PS/2 též nazývaný jako port pro myši. Dnes už se myš standardně připojuje pomocí USB (Universal serial Bus) portu. Výhodou kabelové myši je, že má velmi rychlou odezvu, to z toho důvodu, že je kabel připojen přímo k počítači nebo notebooku. Další výhodou je, že nikdy nemůže nastat situace, že by došla baterie, jak je tomu u bezdrátové myši. Nevýhodou kabelové myši může být překážející drát na pracovním stole a zároveň není vhodná ani na cestování. Myš je tak vhodná pro hráče, případně umělce, kteří potřebují krátkou odezvu. [48] [49]

Bezdrátová myš

Bezdrátová myš umožňuje klidné a příjemné používání bez nutnosti velkého prostoru, a tak je vhodná na pracoviště, kde není dostatečný prostor na stole. Jsou dva druhy bezdrátových myší, a to buď RF (Radio Frequency) myš nebo Bluetooth myš. Rozdíl mezi nimi je takový, že RF myš vysílá signály do počítače nebo notebooku pomocí vysoké frekvence a je tak potřeba připojit vysílač k USB portu počítače. Oproti tomu Bluetooth myš vysílá signály pomocí Bluetooth technologie, kterou jsou už v dnešní době počítače a notebooky standardně vybaveny. Výhodou takové myši je, že je lehce přenosná a nepotřebuje žádný kabel. Samozřejmě bezdrátová myš má i své nevýhody a to takové, že kvůli Bluetooth technologii má větší zpožděnou reakci, než je u ostatních počítačových myší. [47]

Rozdělení myši podle technologie snímání pohybu [47]:

Optická myš

Optická myš je velmi malá a lehká, proto je ideální na cestování. Takovou myš je možno použít i bez podložky pod myš. Nevýhodou takové myši je, že nepracuje velmi dobře na skleněném povrchu, protože používá k pohybu LED světlo, které tomu zabraňuje.

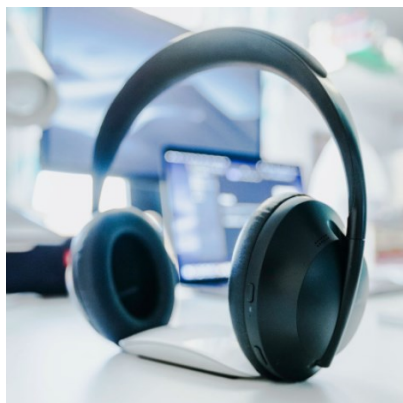
Laserová myš

Laserová myš používá k pohybu laser na rozdíl od optické myši, která používá LED světlo. Pracuje na stejném principu jako optická myš. Výhodou oproti optické myši je, že je určena na všechny povrchy a je přesnější.

4.4 Sluchátka

Pro práci s počítačem je někdy nutné používat sluchátka a jejich volba je z ergonomického hlediska také důležitá. Nejvíce se doporučují sluchátka, která zakrývají celé uši uživatele tak, aby nebyl rušen okolními zvuky kolem něj, jak zobrazuje *Obrázek 14*. Jejich úkolem je také produkce kvalitního zvuku, potlačení okolního zvuku, redukce šumu apod. Vhodné je, pokud jsou doplněna adekvátní vrstvou molitanu kolem vnější části a uší. Hudba dokáže velice zpříjemnit produktivitu práce. Pro dlouhodobou práci jsou ideální sluchátka, která jsou ergonomicky navržena. Sluchátka mohou být buď kabelová nebo bezdrátová. Výhodou u bezdrátových sluchátek je, že nemáme nikde kolem sebe kabeláž, ale za to nevýhodou je, že se musí nabíjet, případně měnit baterie. [50] [51]

Na Univerzitě v Miami byla provedena studie, kde zaměstnanci dokončili práci s hudbou a bez hudby [51]. Pracovníci, kteří poslouchali hudbu měli úkol daleko dříve splněn oproti těm, co hudbu neposlouchali.



Obrázek 14 – Ergonomická sluchátka [51]

5 ERGONOMIE PŘI PRÁCI NA NOTEBOOKU/TABLETU/MOBILU

V dnešní době se setkáme s notebookem, tabletem i mobilem prakticky každý den, a proto je dobré vědět, jaké problémy mohou nastat při jejich nesprávném používání z hlediska ergonomie. Bude vysvětleno, jak dané zařízení používat, tak aby to bylo z pohledu ergonomie nejvíce vyhovující. V neposlední řadě budou zmíněny ergonomické pomůcky při práci s těmito zařízeními, které by měly zamezit zdravotním problémům.

5.1 Ergonomie notebooku

Notebooky se stále více stávají součástí lidského života a náhradou stolního počítače, avšak nejsou určeny k dlouhodobému používání a jsou z pohledu ergonomie nevhodné.

Pokud je obrazovka notebooku ve správné pozici, tak je jeho klávesnice pro uživatele moc vysoko a jeho ruce a zápěstí se nachází v nesprávné poloze. Platí to i naopak, jestliže je notebook umístěn ve správné pozici z hlediska použití klávesnice, tak to může způsobit špatnou pozici hlavy a krku při pohledu na obrazovku. [44] [52] [53]

Pokud je nutno notebook používat jako primární zařízení, tak je doporučeno si pořídit externí vybavení, a vytvořit si tak dokovací stanici, tzn. že můžeme připojit k notebooku více zařízení například monitor, klávesnici apod. Ve výsledku dokovací stanice umožňuje fungovat stejně jako stolní počítač. [44] [52] [53]

V 90. letech minulého století byly dokovací stanice vybaveny sériovými porty pro připojení vstupních zařízení (klávesnice), paralelní porty pro připojení výstupních zařízení (tiskárny, skenery) a porty VGA (Video Graphics Array) pro monitory. [54] [55]

V posledních letech se používají USB porty pro připojení vstupních a výstupních zařízení a DVI (Digital Visual Interface) porty pro připojení monitorů. Moderní notebooky jsou vybaveny Thunderbolt konektorem, který umožňuje připojení USB, FireWire, Ethernet, DisplayPort apod., a proto se konektor Thunderbolt používá ke stejným účelům jako dokovací stanice, a je tak kompatibilní s jakýmkoliv notebookem, který umožňuje takové připojení. [54] [56]

Dokovací stanice se používá i u tabletů a smartphonů, avšak nemají tolik možností připojení vstupně výstupních zařízení oproti notebooku. [54]

V určité míře může dokovací stanice předejít bolestem spojené se špatnou polohovatelností notebooku. Pomocí by také mohl být polohovací stojan, díky kterému se obrazovka note-

booku dostane do úrovně očí, jak zobrazuje *Obrázek 15*. Použití těchto zařízení může také zajistit větší produktivitu a pohodlí při práci. [52] [53]



Obrázek 15 – Notebook z pohledu ergonomie [25]

Doporučuje se nastavit klávesnici notebooku tak, aby byla jako běžná klávesnice u stolního počítače, tzn. že by měly být lokty vodorovně nebo mírně výš, než je klávesnice. Židle by měla být taková, která nemá opěrky, a to z toho důvodu, aby bylo více prostoru pro pohyb rukou. [57]

Pokud se někdo rozhodne používat notebook na cestách a nemá u sebe žádnou externí klávesnici ani podložku pod notebook, tak by se měl snažit minimalizovat množství času, který u notebooku stráví. [57]

V neposlední řadě je i velice důležité věnovat pozornost výběru tašky (obalu) na notebook, protože při špatném výběru nás mohou začít bolet záda. Proto je doporučeno si pořídit tašku, která je tvořena dvěma popruhy a nosit tak tašku přes rameno než ji nosit v rukou.

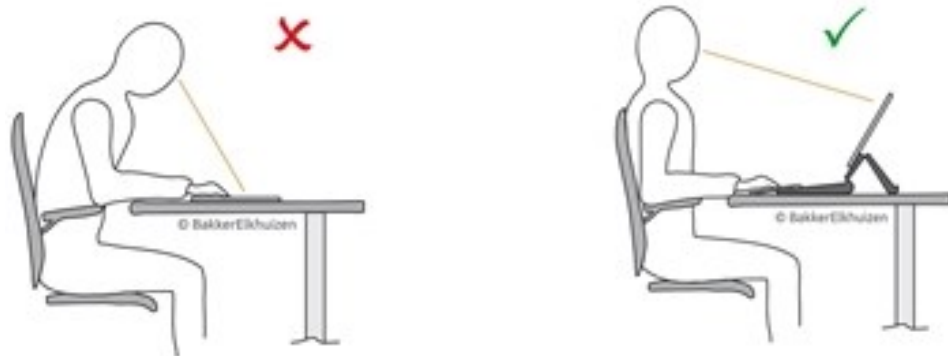
Při pořizování notebooku je vhodné si zjistit jeho váhu, z důvodu snadnější manipulace. [58]

5.2 Ergonomie tabletu

Tablet nebo iPad už dnes není žádná novinka a používá se prakticky všude. Stále více firem si uvědomuje výhody používání tabletu, a tak se snaží vybavit své zaměstnance tímto zařízením. Mnoha uživatelům se tablet zdá praktický například při účasti na schůzkách nebo čtení zpráv, ale také se jim na nich dobře píšou emaily, i když na psaní nebyly nikdy ergonomicky připraveny. [59]

Na tabletu se mohou provádět různé činnosti jako na počítači nebo notebooku. Není však navržen pro dlouhodobější práci jako je tomu u notebooku nebo počítače. Pokud se na něm někdo rozhodne pracovat delší dobu, tak je vhodné si připojit externí zařízení například klávesnici. [59]

Jak znázorňuje *Obrázek 16*, kde je tablet umístěn plocho na stůl, tzn. že se uživatel musí ohýbat, aby ho mohl používat, což je z hlediska ergonomie špatně. Dlouhodobé psaní v takové poloze může uživateli způsobit bolesti krku, ramene apod. a proto byly navrženy stojánky, které zajistí, aby byl tablet zvednutý a za použití externí klávesnice dodává zpětnou vazbu a lepší držení těla, které zvyšuje pohodlí a produktivitu práce uživatele. [59]



Obrázek 16 – Umístění tabletu [59]

Doporučené typy pro používání tabletu [60]:

- Umístit tablet tak, aby při práci nedocházelo k naklonění hlavy dopředu.
- Použití stojánku, který zajistí to, že se tablet nemusí držet.
- Použití externí klávesnice a myši.
- Použití softwaru pro rozpoznávání hlasu, tzn. že zařízení může být ovládáno bezdotykově.
- Časté přestávky a změna polohy.

5.3 Ergonomie mobilu

Bez chytrého mobilního telefonu tzv. smartphonu je dnes už život těžko představitelný. Prakticky každý den se posílají textové zprávy nebo se telefonuje, protože to usnadňuje komunikaci.

Pokud někdo používá svoje mobilní zařízení ke shlédnutí filmů, tak má zajisté nutkání se uchýlit do pohodlné pozice, tzn. že někteří lidé se dívají přímo dolů na svůj smartphone, zatímco jiní se naklání na stranu, což není z hlediska ergonomie vůbec správně. Vždy by měl být krk a páteř v jedné rovině. [61] [62]

Osvětlení v místnosti by mělo být dostatečné, aby bylo snadno vidět, co se nachází na obrazovce. Osvětlení místnosti by mělo být takové, aby nedocházelo k tomu, že se na zaříze-

ní mžourá. Na mobilu se dá nastavit i jas obrazovky, a pokud se uživatel nachází v tmavém nebo méně osvětleném prostředí, tak je doporučené jas obrazovky snížit. To stejné platí u tabletů a PC.

Nedoporučuje se psát na smartphonu příliš dlouho. Souvisí s tím podobné problémy, které jsou zmíněny u psaní na tabletu a počítači, tzn. že postupem času může uživatel dostávat křeče do prstů nebo mu může vzniknout syndrom karpálního tunelu, o kterém byla zmínka v kapitole 2 *Nejčastější zdravotní problémy s prací na PC*.

Pokud bude daný uživatel dopředu vědět, že bude s někým hovořit delší dobu, tak se doporučuje použít tzv. „pecková“ sluchátka, která padnou přímo do ucha a uživatel nemusí tak držet mobilní telefon v ruce.

Hlasitost mobilního telefonu by měla být na rozumné úrovni a nikdy by neměla být volena na maximální úroveň, protože to může vést k poškození sluchu.

Doporučuje se zakoupit i příslušenství pro smartphone jako například stojánek na stůl, skládací pouzdro apod.

Při dlouhodobém používání je doporučené se protahovat, a to především prsty, zápěstí a předloktí. V dnešní době už jsou k dispozici i aplikace, které pomáhají se cvičením nebo protahováním. Řada lidí už dnes používá chytré hodinky, náramky nebo speciální aplikace, které dokážou upozorňovat uživatele, že se už delší dobu nepohyboval. [61] [62]

V roce 2015 byla provedena studie na používání cvičebních aplikací, které se zúčastnilo 726 účastníků [63]. Účastníci byli rozdělení do tři skupin, první skupina byla tvořena těmi, kteří nepoužívali žádnou cvičební aplikaci, druhá skupina byla tvořena těmi, kteří používali cvičební aplikaci dříve, ale už přestali a v poslední skupině byli ti účastníci, kteří momentálně používají cvičební aplikaci. Skoro tři čtvrtiny dotázaných uživatelů, kteří používají aktuálně aplikaci na cvičení jsou aktivnější v porovnání s těmi, kteří aplikaci nepoužívali nebo přestali používat. Výsledky ukázaly, že uživatelé, kteří aplikaci nikdy nepoužívali měli mnohem větší BMI (Body Mass Index) než uživatelé, kteří aplikaci dříve používali. Vyplývá z toho, že uživatelé, kteří někdy cvičili a přestali nebo aktuálně cvičí, tak mají mnohem lepší zdravotní výsledky než ti, kteří aplikaci nikdy nepoužili. Cílem takových aplikací bylo, aby se uživatelé aktivně pohybovali. [63]

6 IT NÁSTROJE PRO TVORBU PŘÍRUČEK A MANUÁLŮ

Jedním z cílů bakalářské práce je vytvořit v praktické části elektronickou příručku, která bude sloužit jako průvodce ergonomie při práci na počítači. V následující kapitole budou popsány softwary, které mohou být použity pro tvorbu elektronické příručky.

Základní požadavky na tvorbu elektronické příručky:

1. Možnost editace.
2. Možnost vyhledávání slov.
3. Tvorba obsahu a rejstříku.
4. Vkládání obrázků a tabulek.
5. Hypertextové odkazy, křížové odkazy.
6. Číslování / provázání kapitol.
7. Odrážkové seznamy.
8. Styly nadpisů.

6.1 Kancelářské balíky SW pro tvorbu dokumentů

Mezi nejznámější kancelářské balíky mohou být zařazeny softwary od společnosti Microsoft, tj. kancelářský balík Microsoft Office, který obsahuje aplikace jako jsou: Word (textový procesor), Excel (tabulkový kalkulátor), PowerPoint (nástroj pro tvorbu prezentací) apod.

Existuje i software Microsoft 365, který je též od společnosti Microsoft, avšak s tím rozdílem, že je na rok předplacený, kdežto Microsoft Office požaduje jednorázový poplatek. U verze Microsoft 365 je k dispozici i cloudové úložiště OneDrive, kde se mohou ukládat soubory a fotky, ke kterým je možnost přístupu z libovolného zařízení. V době psaní práce byla aktuální verze Microsoft Office 2021, ze které byla pozdější analýza provedena. *Tabulka 2* zobrazuje verze a ceny kancelářských balíků od společnosti Microsoft. [64]

Tabulka 2 – Verze kancelářských balíků od společnosti Microsoft [65] [66]

Verze	Počet zařízení	Cena	Uložiště
Microsoft 365 pro jednotlivce	1	1 899 Kč / rok	1 TB
Microsoft 365 pro rodiny	2 - 6	2 699 Kč / rok	6 TB
MS Office pro studenty a domácnosti 2021	1	4 099 Kč	
Microsoft Office 2021 pro profesionály	1	15 999 Kč	

Druhý velice známý kancelářský balík LibreOffice od organizace The Document Foundation, který obsahuje aplikace jako jsou: Writer (textový procesor), Calc (tabulkový procesor), Impress (nástroj pro tvorbu prezentací) apod. LibreOffice je svobodný kancelářský balík, tzn. že je volně dostupný a zároveň „open source“ tj. že zdrojový kód je volně dostupný a může ho tak kdokoliv upravovat. V době psaní práce byla aktuální verze LibreOffice 7.3.3.2, ze které byla pozdější analýza provedena. [67]

6.1.1 Microsoft Word

MS Word je textový procesor, který dnes používá hodně uživatelů zejména pro vytváření a úpravu dokumentů, a je tak vhodný pro individuální, ale i týmovou spolupráci. Umožňuje formátování textu na rozdíl od textového editoru, který upravuje prostý text, tzn. že obsahuje pouze čitelný text bez možnosti formátování informace. Do textových editorů mohou být zařazeny aplikace například WordPad, Notepad apod., které především z důvodu omezeného formátování nejsou dále diskutovány. [64] [68]

Microsoft Word splňuje všechny výše zmíněné základní požadavky pro tvorbu elektronické příručky.

Výhody Microsoft Word [64] [69]:

- **Desktopová a online verze** – v online verzi nelze vytvářet popisky, citace, styly.
- **Šablony** – existuje několik šablon, které jsou vytvořeny a nabízejí předpřipravený obsah, který se dá změnit, případně doplnit.
- **Rychlé vyhledávání** – tato volba je vhodná, pokud uživatel hledá nějaké slovo, které chce nahradit, smazat, upravit apod.
- **Sdílený dokument** – soubor se může sdílet pomocí cloudu prostřednictvím One-Drive uložiště.
- **Převedení souboru do PDF** – po dokončení souboru MS Word umožňuje dokument převést do PDF (Portable Document Format) formátu, který se otevře na každém zařízení většinou stejně.
- **Mobilní aplikace** – pokud někdo používá mobilní telefon s operačním systémem Android nebo iOS, tak může svůj dokument otevřít prostřednictvím aplikace MS Office.

Nevýhody MS Word:

- **Náklady** – nutno mít zaplacenou jednu z výše zmíněných licencí.

- **Zpětná kompatibilita** – novější verze nemusí dobře komunikovat s tou starší, tzn. že někdy mohou nastat změny ve formátování.

6.1.2 LibreOffice Writer

LibreOffice Writer je textový procesor stejně jako Microsoft Word a používá se při tvorbě a editaci dokumentů. Umožňuje podobné funkce jako MS Word, avšak s nepatrným rozdílem, například LibreOffice Writer nedokáže sám od sebe přímo uložit soubor na cloudové úložiště, musel by k uložení použít jiné nástroje. Uživatelské rozhraní může vypadat pro některé uživatele zastarale oproti MS Wordu, i když pro mnohé uživatele zrovna tohle může být výhodou. [67]

LibreOffice Writer splňuje všechny zmíněné základní požadavky pro tvorbu elektronické příručky definované výše.

Výhody LibreOffice – LibreOffice Writer [70]:

- **Open source** – software, který je volně dostupný.
- **Kompatibilita s Microsoft Office** – umožňuje ukládat soubory ve formátu MS Office.
- **Nízké systémové požadavky** – například MS Office 2021 vyžaduje 4 GB volného místa na disku, zatímco LibreOffice potřebuje 1,5 Gb volného místa na disku.
- **Převedení souboru do PDF** – umožňuje volbu přímého převodu do PDF formátu.

Nevýhody LibreOffice – LibreOffice Writer [71]:

- **Neexistuje oficiální mobilní aplikace** – aktuálně je aplikace ve stavu testování, neoficiální aplikace je Collabora Office od společnosti Collabora.
- **Občasný problém se soubory MS Office** – umí je otvírat, ale často je uloží se špatným formátováním.

6.2 LaTeX – PDF

LaTeX je bezplatný software, který je určen především pro vytváření technické a vědecké dokumentace nebo prezentace, ale může se používat i pro rozsáhlé dokumentace typu bakalářské a diplomové práce. Může se používat i pro sazbu knih, časopisu apod. Výhodou jsou grafické výstupy pro tiskárny. [72]

Dokument LaTeXu lze vytvořit pomocí libovolného textového editoru, například Wordpad, NotePad (poznámkový blok), PSPad apod. nebo prostřednictvím univerzálního textového editoru, který podporuje příponu .tex například TeXworks, TeXstudio, Texmaker, Open LaTeX Studio apod. Je možné využít i online prostředí bez nutnosti instalace například Overleaf LaTeX editor. [73]

V souboru .tex se nachází vlastní obsah dokumentu, zdrojový kód, makra, komentáře apod. Pro spuštění takového souboru musí být dokument zkompilován tak, aby se s ním mohl stát čitelný soubor.

V době psaní práce byla aktuálně dostupná desktopová verze TeXStudio 4.2.2 a online verze Overleaf LaTeX editor, ze kterých byla pozdější analýza provedena.

Možnosti kompilace dokumentu LaTeX [73] [74]:

Kompilace příkazového řádku, jak už vypovídá z jeho názvu, se provádí v příkazovém řádku pomocí příkazů. Pro kompilaci pomocí příkazového řádku musí být nainstalován software, například MiKTeX, který obsahuje kompilátor, protože bez kompilátoru se překlad neprovede. Po úspěšné instalaci programu stačí přejít v příkazovém řádku do složky, kde je soubor .tex umístěn. Následně už jen stačí použít příslušné příkazy pro kompilaci, například: `latex jmenosouboru.tex`, kde výstupním souborem bude `jmenosouboru.dvi` (Device Independent) – soubor pro vytisknutí dokumentu nebo `pdflatex jmenosouboru.tex`, kde bude výstupní soubor `jmenosouboru.pdf` – soubor, který je obecně známý jako standardní výstup dokumentu, který lze zobrazit na různých operačních systémech. Výše zmíněné příkazy by měly fungovat v prostředí Windows, Unix / Linux nebo Mac. [69]

Kompilace grafického editoru je prováděna pomocí nástrojů, například MiKTeX, TeX Live apod., které jsou volně dostupné. Grafická kompilace se provede stisknutím tlačítka na rozdíl od kompilace příkazového řádku, kde se musí zadat celá cesta k souboru.

V dnešní době se hojně používá překlad do formátu PDF z toho důvodu, že tenhle formát se otevře na kterémkoliv zařízení většinou stejně.

Tvorba dokumentu v LaTeXu připomíná spíše programování, protože se samotné formátování zadává pomocí příkazů začínajících lomítkem. Může to být přirovnáno k HTML (Hypertext Markup Language) tj. programovací jazyk pro tvorbu webových stránek. [73] [75]

LaTeX splňuje všechny výše zmíněné základní požadavky pro tvorbu elektronické příručky.

Výhody LaTeX:

- **Vzorce** – snadné psaní vzorců pomocí příkazů.
- **Příkazy** – pokud si uživatel nastuduje příkazy, práce s úpravou dokumentu se pak výrazně zrychlí.
- **Automatické generování grafů, tabulek, obsahu, rejstříku, seznamu obrázku.**
- **Překlad dokumentu** – automatický překlad do PDF formátu.
- **Automatické zvýrazňování syntaxe kódu.**
- **Barevné odlišení komentářů.**
- **Online v prohlížeči** – možnost využití online editoru v prohlížeči, odkudkoliv je možné upravovat soubory.

Nevýhody LaTeX:

- **Mnoho funkcí vyžaduje knihovny** – knihovny se musí nejprve najít, a pak až se dají použít, bez přiřazené knihovny se překlad nespustí.
- **Čas na příkazy** – uživatel si musí příkazy dopředu nastudovat, aby je mohl používat.

6.3 Webové prezentace

Webové prezentace mohou být tvořené pomocí statických webových stránek, tzn. že jsou napsané pomocí programovacích jazyků například HTML, CSS (Cascading Style Sheets) a Javascriptu. Statická webová stránka je uložena jako jeden HTML soubor a každému uživateli se zobrazí většinou stejně. Pokud se uživatel rozhodne provádět úpravy webové stránky, tak musí upravovat každou stránku zvlášť, proto jsou statické webové stránky vhodné, pokud uživatel nepotřebuje často měnit obsah webové stránky. [76] [77]

Pokud uživatel potřebuje měnit obsah webových stránek častěji, tak se doporučuje použít dynamické webové stránky, které mohou být tvořené například skriptovacím programovacím jazykem PHP (hypertextový preprocesor). Na rozdíl od statických webových stránek dynamické webové stránky komunikují s databází, kde přistupují k jednotlivým informacím. [78] [79]

Výhody statických / dynamických webových stránek:

- **Dostupné online** – pro připojení stačí internet.
- **Vlastní kreativita** – možnost vytvoření tabulek, vložení obrázků apod.

- **Velmi rychlé načítání statických webových stránek.**
- **Prohlížení** – webové stránky se prohlíží pomocí webového prohlížeče.

Nevýhody statických / dynamických webových stránek:

- **Načítání dynamické webové stránky** – může být pomalejší z důvodu zpracování vstupu od uživatele.
- **Nutná znalost programovacího jazyka.**
- **Placený webový prostor** – pokud mají být webové stránky zobrazeny na vlastní doméně, je nutné za ni platit.
- **Horší editovatelnost** – pokud uživatel nezná programovací kód, musí požádat programátora o úpravy webové stránky.
- **Reklama** – pokud nebude mít uživatel webovou stránku na vlastní doméně, ale využije doménu, která je zdarma, tak může nastat situace, kdy se budou uživateli zobrazovat reklamy v patičce nebo na horní liště webové stránky, jak je tomu u webhostingu webzdarma.
- **Nutnost aktualizovat** – webové stránky je nutné po delší době aktualizovat, aby nezestárnuly.

Pokud má uživatel problémy s dynamickými nebo statickými webovými stránkami, může využít CMS (Content Management System), který umožňuje vytvořit webové stránky bez znalostí programovacího jazyka. Editaci takových webových stránek dokáže i běžný uživatel, který nemá zkušenosti s programováním. Může se jednat o webové nástroje WIX, Joomla!, Webnode, Weebly, WordPress apod. Takové nástroje mohou obsahovat hotové šablony, tzn. že si uživatel přidá pouze vlastní obsah, obrázky apod. [80] [81]

Výhody webových prezentací tvořené pomocí nástrojů, například WordPress:

- **Cena programu** – licence WordPressu je zdarma.
- **Není nutná znalost programovacího jazyka.**
- **Týmová spolupráce** – na webové stránce může pracovat několik uživatelů.
- **Jednoduchý software** – ideální pro začátečníky, kteří neumí programovat.
- **Šablony** – stačí vložit vlastní text, obrázky apod.
- **Mobilní zobrazení** – webová stránka se zobrazuje stejně na mobilních zařízeních, tabletech, počítačích, noteboocích apod.

Nevýhody webových prezentací tvořené pomocí nástrojů, například WordPress:

- **Aktualizace** – je potřeba často aktualizovat své pluginy a motivy.
- **Rychlost** – pomalé načítání webových stránek.
- **Instalace na webhosting** – jedná se o systémy, které se musí většinou instalovat a vyžadují tak další znalosti, které běžný uživatel nemá. Například potřeba FTP (File Transfer Protocol) klient na připojení a přenos souborů. Některé hostinky nabízejí automatické instalace CMS. [82]
- **Cena webhostingu** – odvíjí se od tarifu.
- **Bezpečnost** – častý útok hackerů.
- **Nekompatibilita** – starší pluginy nemusí fungovat na novějších verzích.
- **Pracnost a náklady** – náročné z hlediska pracnosti a dalších nákladů na udržení správcovství domény.

Webové prezentace jsou vhodné především pro uživatele, kteří průběžně aktualizují webové stránky. I když splňují většinu z výše zmíněných základních požadavků na tvorbu elektronické příručky, tak z důvodu bezpečnosti, rychlosti a nákladů jsou nejméně vhodné.

6.4 MediaWiki

Existují softwary, které umožňují vytvořit si vlastní encyklopedii, například MediaWiki inspirovaná Wikipedií. Je editovatelná, tzn. že ji mohou uživatelé upravovat, pokud mají přístup. V době psaní práce byla aktuální verze MediaWiki 1.37.1, ze které byla pozdější analýza provedena.

Serverový software MediaWiki je svobodný, bezplatný a umožňuje vkládat obsah informací, které mohou být postupně upravovány.

MediaWiki je napsaná v programovacím jazyce PHP a svůj obsah ukládá do databáze. Vlastní text umožňuje upravovat pomocí několika programovacích jazyků například: HTML, CSS nebo Wikitextem. Umožňuje společnou kontrolu obsahu, tzn. že pokud někdo napíše nepřesnou, formální nebo gramatickou chybu, jiný uživatel ji může opravit, pokud má přístup.

MediaWiki má možnost například přidávat příspěvky jenom registrovaným uživatelům, tzn. že pokud se uživatel nezaregistruje, tak může nastat situace, kdy nebude moct sdílet vlastní obsah. Všechno ale záleží na uživateli, jakou si zvolí počáteční konfiguraci. [83]

MediaWiki umožňuje všechny výše zmíněné základní požadavky pro tvorbu elektronické příručky.

Výhody MediaWiki:

- **Zdarma** – pro uživatele je MediaWiki zdarma.
- **Snadno přístupná** – kdokoliv se může na MediaWiki dostat, prohlížet a vkládat informace.
- **Úpravy, formáty, odkazy** – velice jednoduché úpravy pomocí výše zmíněných jazyků.
- **Nahrávání souboru** – možnost nahrávání souborů jako příloh dokumentů.
- **Mobilní zobrazení** – možnost mobilního zobrazení při instalaci na webový server.

Nevýhody MediaWiki:

- **Znalost FTP** – pokud uživatel potřebuje měnit například konfiguraci, měl by mít znalosti FTP pro připojení a přenos souborů.
- **Nekompatibilita** – starší verze nemusí být kompatibilní s novými verzemi.
- **Složitost instalace, konfigurace** – pokud se uživatel rozhodne publikovat MediaWiki na vlastním serveru, tak by měl mít znalosti příkazového řádku.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 KRITÉRIA POROVNÁNÍ IT NÁSTROJŮ

V teoretické části byly popsány softwary pro tvorbu příruček a manuálů. V následující kapitole budou popsány hodnotící kritéria, která byla použita pro porovnání jednotlivých IT nástrojů. Vybraná kritéria byla subjektivně hodnocena na základě systémových požadavků, funkčních požadavků, vlastností a funkcí, které jsou důležité pro tvorbu elektronické příručky, jak zobrazuje *Tabulka 3*. Jednotlivé atributy byly porovnány podle toho, zda software obsahuje danou funkci či nikoliv. V práci byl uvažován 64 bitový operační systém a příslušný software pro něj. *Tabulka 4* obsahuje kritéria, která byla hodnocena podle níže uvedeného hodnocení. Zobrazuje celkové vyhodnocení IT nástrojů, kde maximální počet mohl být 42 bodů.

Hodnocení softwaru podle kritérii:

7.1 Funkční požadavky

Funkční požadavky popisují, jak by měl daný program fungovat. Pokud program podporuje danou funkci, tak je hodnocen 1 bodem, pokud funkci nepodporuje, tak je hodnocen 0 body. Do funkčních požadavků jsou zařazeny následující atributy:

- Sledování úprav textu.
- Online editace.
- Spolupráce online.
- Historie poslední změny.
- Vyhledávání.
- Hypertextové odkazy.
- Tvorba obsahu.
- Tvorba rejstříku.
- Vložení tabulek.
- Vložení obrázků.
- Vložení komentářů.
- Vložení příloh.
- Automatické vložení citací.
- Vložení funkcí.
- Možnost tisku.
- Styly nadpisů.

- Vícejazyčnost.
- Snadné psaní textu.
- Mobilní zobrazení.
- Omezení přístupu.
- Šablony.

7.2 Nefunkční požadavky

Nefunkční požadavky zahrnují informace o minimálních systémových parametrech a konfiguraci pro hardware a software. Do nefunkčních požadavků jsou zařazeny atributy:

Bezpečnost – nefunkční požadavek bezpečnost je hodnocen na základě toho, zda je bezpečný nebo není bezpečný. Pokud je IT nástroj bezpečný, tak je hodnocen 1 bodem, pokud není bezpečný, tak je hodnocen 0 body.

- ANO – 1 bod.
- NE – 0 bodů.

Náklady – nefunkční požadavek zahrnuje cenu softwaru a náklady na provoz. Hodnotící stupnice 0 – 4 body.

- Free – 4 body.
- Jednorázový poplatek – 3 body.
- Cena do 1 000 Kč za rok – 2 bod.
- Cena do 2 000 Kč za rok – 1 bod.
- Cena od 2 000 Kč za rok – 0 bodů.

Jednoduchost instalace – atribut hodnocen na základě toho, jak je snadné nainstalovat zvolený software. Pokud je to:

- Snadné (ANO) hodnoceno – 1 bodem.
- Obtížné (NE) hodnoceno – 0 body.

Operační paměť – využití operační paměti hodnoceno stupnicí 0 – 4 body.

- Neomezená operační paměť – 4 body.
- Operační paměť od 60 MB do 80 MB – 3 body.
- Operační paměť od 80 MB do 100 MB – 2 body.
- Operační paměť od 100 MB do 150 MB – 1 bod.

- Operační paměť od 150 MB a víc – 0 bodů.

Pevný disk – využití pevného disku hodnoceno stupnicí 0 – 4 body.

- Pevný disk do 150 MB – 4 body.
- Pevný disk od 150 MB do 200 MB – 3 body.
- Pevný disk od 200 MB do 500 MB – 2 body.
- Pevný disk od 500 MB do 5 GB – 1 bod.
- Pevný disk od 5 GB a víc – 0 bodů.

Operační systém – hodnoceno na základě toho, kolik operačních systémů daný software podporuje. Pokud podporuje pouze jeden operační systém, tak je hodnocen 0 body, pokud podporuje více, tak je hodnocen podle počtu operačních systémů. Hodnoceno podle stupnice 0 – 7 bodů.

- Windows, Linux, Mac – 7 bodů.
- Windows, Linux – 6 bodů.
- Windows XP/7/8/8.1/10/11 – 5 bodů.
- Windows XP/7/8/8.1/10 – 4 body.
- Windows XP/7/8/8.1 – 3 body.
- Windows XP/7/8 – 2 body.
- Windows XP/7 – 1 bod.
- Windows XP – 0 bodů.

Tabulka 3 – Přehled vlastností, funkcí IT nástrojů [84][85][86][87][88][89][90]

Kategorie pro 64 bit operační systém	MS Office 2021	MS 365 desktop	MS 365 online	LibreOffice 7.3.3.2	LaTeX		Webové prezentace	MediaWiki 1.37.1
	Microsoft Word			LibreOffice Writer	TeXStudio 4.2.2	Overleaf LaTeX editor	WordPress	
Funkční požadavky								
Sledování úprav	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO
Online editace	NE	NE	ANO	NE	NE	ANO	ANO	ANO
Spolupráce online	NE	NE	ANO	NE	NE	ANO	ANO	ANO
Historie poslední změny	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	NE	ANO
Vyhledávání	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Hyper. odkazy	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Tvorba obsahu	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO
Tvorba rejstříku	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	NE	ANO
Vložení tabulek	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Vložení obrázků	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Vlož. komentářů	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Vložení příloh	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO
Automatické vložení citací	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	NE	ANO
Vložení funkcí	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	NE	ANO
Možnost tisku	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Styly nadpisů	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO
Vícejazyčnost	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Snadné psaní textu	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	ANO	ANO
Mobilní zobrazení	NE	NE	ANO	NE	NE	ANO	ANO	ANO
Omezení přístupu	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ANO
Šablony	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Nefunkční požadavky								
Bezpečnost	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	NE	NE	ANO
Náklady	4 099 Kč	1 899 Kč/rok	1 899 Kč/rok	FREE	FREE	336 €/rok	600 Kč/rok	FREE
Jednoduchost instalace	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE
Operační paměť	4 GB	4 GB	x	512 Mb	Lze nastavit	x	128 MB	85 MB
Pevný disk	4 GB	4 GB	x	1,5 Gb	108,61 MB	x	10 GB	256 MB
Operační systém	Windows 10/11	Windows 8.1/10/11	Windows Linux Mac	Windows 7/8/10	Windows XP 7/8/10	Windows Linux Mac	Windows Linux Mac	Windows Linux Mac

Tabulka 4 – Hodnocení IT nástrojů podle vlastností a funkcí

Kategorie pro 64 bit operační systém	MS Office 2021	MS 365 desktop	MS 365 online	LibreOffice 7.3.3.2	LaTeX		Webové prezentace	MediaWiki 1.37.1
	Microsoft Word			LibreOffice Writer	TeXStudio 4.2.2	Overleaf LaTeX editor	WordPress	
Funkční požadavky								
Sledování úprav	1	1	1	1	0	1	0	1
Online editace	0	0	1	0	0	1	1	1
Spolupráce online	0	0	1	0	0	1	1	1
Historie poslední změny	0	0	0	0	0	1	0	1
Vyhledávání	1	1	1	1	1	1	1	1
Hyper. odkazy	1	1	1	1	1	1	1	1
Tvorba obsahu	1	1	1	1	1	1	0	1
Tvorba rejstříku	1	1	0	1	1	1	0	1
Vložení tabulek	1	1	1	1	1	1	1	1
Vložení obrázků	1	1	1	1	1	1	1	1
Vlož. komentářů	1	1	1	1	1	1	1	1
Vložení příloh	0	0	0	0	0	0	1	1
Automatické vložení citací	1	1	0	1	1	1	0	1
Vložení funkcí	0	0	0	0	1	1	0	1
Možnost tisku	1	1	1	1	1	1	1	1
Styly nadpisů	1	1	1	1	1	1	0	1
Vícejazyčnost	1	1	1	1	1	1	1	1
Snadné psaní textu	1	1	1	1	0	0	1	1
Mobilní zobrazení	0	0	1	0	0	1	1	1
Omezení přístupu	0	0	0	0	0	0	0	1
Šablony	1	1	1	1	1	1	1	1
Nefunkční požadavky								
Bezpečnost	1	1	0	1	1	0	0	1
Náklady	3	1	1	4	4	0	2	4
Jednoduchost instalace	1	1	1	1	1	1	0	0
Operační paměť	0	0	4	3	4	4	1	2
Pevný disk	1	1	4	3	4	4	0	2
Operační systém	1	2	7	2	3	7	7	7
Celkový počet bodů z 44								
Počet bodů	21	20	32	28	30	34	23	37
Úspěšnost	50 %	48 %	76 %	67 %	71 %	81 %	55 %	88 %
Výsledné pořadí	7. místo	8. místo	3. místo	5. místo	4. místo	2. místo	6. místo	1. místo

Výsledky

Na základě analýzy, která byla provedena podle bodového hodnocení, které obsahuje *Tabulka 4*, bylo dosaženo následujících výsledků.

Je patrné, že nejlépe se umístil serverový software *MediaWiki*, který měl 37 bodů z 42 možných bodů. Naopak nejméně vhodný byl software *Microsoft 365*, který získal poslední umístění v tabulce s 20 body z 42 možných bodů.

I když jsou kancelářské balíky obecně známé a mohly by se zdát vhodné pro tvorbu elektronické příručky, tak z důvodu výše zmíněných kritérií dopadly nejhůře.

Microsoft 365 desktop – Microsoft Word

Na posledním místě se umístil software *Microsoft 365* s pouhými 20 body z 42 možných bodů, a to z důvodu nízkého počtu funkčních a nefunkčních požadavků pro tvorbu elektronické příručky. Software požaduje i vysoké systémové požadavky, zejména to jsou nároky na operační paměť a pevný disk. V neposlední řadě tento software obsahuje vysoké pořizovací náklady. Proto ze všech zmíněných informací obsadil poslední místo, jak zobrazuje *Tabulka 4*.

Microsoft Office 2021 – Microsoft Word

Na 7. místě s 21 body z 42 možných, byl umístěn software *Microsoft Office 2021*, který obsahuje stejné funkční požadavky z výše zmíněným programem *Microsoft 365*. Rozdíly jsou v nefunkčních požadavcích, kde u *Microsoft Office 2021* stačí zaplatit jednorázovou licenci na rozdíl od softwaru *Microsoft 365*, kde se musí licence platit každý rok. Druhý rozdíl je v podpoře operačních systémů, kde *Microsoft 365* podporuje více operačních systémů oproti softwaru *Microsoft Office 2021*. Proto se umístil software *Microsoft Office 2021* na předposledním místě.

WordPress

Mnohem lépe už na tom byl software *WordPress*, který se umístil na 6. místě s 23 body z 42 možných bodů. Obsahuje 13 funkčních požadavků z 21 možných funkčních požadavků. Nevýhodou mohou být časté aktualizace, které jsou pro udržení webu zásadní. Další nevýhodou může být pomalé načítání webových stránek, což může být způsobeno například velkým množstvím pluginů. Nevýhodou může také být omezený počet šablon. Pro větší výběr šablon je nutno zaplatit. V neposlední řadě *WordPress* potřebuje neustálou

údržbu. Software podporuje mnoho operačních systémů jako jsou Microsoft Windows, Linux a Mac.

LibreOffice 7.3.3.2 – LibreOffice Writer

Mírně lepší umístění měl software *LibreOffice 7.3.3.2*, který byl zařazen na 5. místo s 28 body z 42 možných bodů. Tento program obsahuje téměř stejné funkční požadavky jako výše zmíněné softwary. Rozdíl je pouze v nefunkčních požadavcích, kde tento software nepotřebuje vysoké systémové požadavky, jako tomu bylo u předešlých výše zmíněných programech. Software nemá ani žádné pořizovací náklady, protože je volně dostupný a je zdarma.

LaTeX – TeXstudio 4.2.2

Ještě o něco lépe, na 4. místě s 30 body z 42 možných bodů, se umístil software *TeXstudio 4.2.2*, který splňuje 13 funkčních požadavků z 21 možných funkčních požadavků. Zároveň nepotřebuje náročné systémové požadavky, jako tomu bylo u výše zmíněných softwarů Microsoft Office 2021 nebo Microsoft 365. Výhodou TeXstudio 4.2.2 jsou nulové pořizovací náklady.

Microsoft 365 online – Microsoft Word

Na 3. místě s 32 body se umístil IT nástroj *Microsoft 365 online*, který splňuje 15 funkčních požadavků. Požaduje dosud ze všech zmíněných IT nástrojů minimální systémové požadavky, protože stačí mít nainstalovaný pouze internetový prohlížeč, který se dá spustit téměř prakticky na každém počítači, notebooku, tabletu nebo mobilu. Výhodou může být, že se dá spustit téměř na každém operačním systému jako je Microsoft Windows, Linux nebo Mac. Naopak nevýhodou může být nutnost neustálého připojení k internetu.

LaTeX – Overleaf LaTeX editor

Na 2. místě s 34 body se umístil online IT nástroj *Overleaf LaTeX editor*, který splňuje 18 funkčních požadavků z 21 možných funkčních požadavků. IT nástroj se umístil na druhém místě, ze stejného důvodu jako tomu bylo u IT nástroje Microsoft 365 online, protože umožňuje pracovat na kterémkoliv operačním systému bez nutnosti instalace. Naopak nevýhodou může být nutnost neustálého připojení k internetu nebo vysoké pořizovací náklady.

MediaWiki 1.37.1

První místo získal serverový software *MediaWiki* s 37 body z 42 možných bodů. Umožňuje všech 21 funkčních požadavků z 21 možných funkčních požadavků. Výhodou serverového softwaru MediaWiki jsou především nulové pořizovací náklady a nízké softwarové požadavky. Dále může být výhodou možnost publikace jak online, tak i off-line, tzn. že uživatel může pracovat i bez připojení k internetu pomocí lokální stanice, ovšem bude dostupná pouze na lokálním zařízení. Proto je dobré nainstalovat MediaWiki na webový server, ale toto může být pro uživatele bez znalostí v oblasti informatiky nevýhodou.

8 TVORBA ELEKTRONICKÉ PŘÍRUČKY POMOCÍ MEDIAWIKI

Dále se práce bude zabývat tvorbou elektronické příručky pomocí softwaru MediaWiki, která měla nejlepší hodnocení podle výše zvolených kritérií.

Požadavky na serverový software MediaWiki [91]:

- Webový server například Apache.
- PHP 7.3.19/7.4.3+
- Databázový server:
 - MySQL 5.5.8+
 - MariaDB.
 - PostgreSQL 9.2+
 - SQLite 3.8+

8.1 Příprava instalace MediaWiki

V případě, kdy není k dispozici testovací server, tzn. že není možné MediaWiki umístit na webový server, tak je možné otestovat MediaWiki na lokálním serveru, například pomocí programu XAMPP. Instalační soubor je možné stáhnout z oficiálních stránek⁵ Apache Friends pro konkrétní operační systém. Software je bezplatný a splňuje výše zmíněné požadavky pro serverový software MediaWiki.

Pokud máme k dispozici vlastní webový server tak je potřeba, aby splňoval výše zmíněné body pro serverový software MediaWiki.

Pokud uživatel pracuje na lokální stanici, je potřeba stáhnout serverový software MediaWiki⁶ a rozbalit ho do příslušné složky programu XAMPP.

U webového serveru to jde provést podobně nebo pomocí příkazového řádku, kde stačí zadat adresu, odkud se má serverový software MediaWiki stáhnout a rozbalit do příslušné složky.

⁵ XAMPP ke stažení: Download. Apache Friends [online]. c 2022 [cit. 2022-04-25]. Dostupné z: <https://www.apachefriends.org/download.html>

⁶ MediaWiki ke stažení: Download. MediaWiki [online]. 2022 [cit. 2022-04-25]. Dostupné z: <https://www.mediawiki.org/wiki/Download>

8.2 Instalace MediaWiki

Instalaci se spustí pomocí webové stránky, kde je serverový software MediaWiki umístěn. U lokální stanice by to mohlo být například: <http://localhost/mediawiki/>, u webového serveru by to bylo podobné s tím rozdílem, že místo lokální adresy by tam byla adresa, kde je MediaWiki umístěna.

- V prvním kroku instalace je potřeba vybrat jazyk MediaWiki například čeština, angličtina, němčina apod. Vybraný jazyk bude aplikován v průběhu instalace a během používání MediaWiki.
- V dalším kroku si serverový software MediaWiki zkontroluje prostředí, a pokud je všechno v pořádku, tak je možné přejít do dalšího nastavení.
- Následně je potřeba nastavit databázi:
 - Databázový server – kde je MediaWiki umístěna, zda na lokálním serveru nebo na webovém serveru.
 - Jméno databáze – název databáze, která je vytvořena, případně se vytvoří nová databáze.
 - Databázové uživatelské jméno a heslo – údaje, které se použijí pro připojení k databázi.
- Poté je potřeba zvolit:
 - Název MediaWiki – jak se bude zobrazovat MediaWiki v titulku prohlížeče.
 - Uživatelské jméno a heslo – údaje, podle kterých se bude uživatel do MediaWiki přihlašovat.
- Dále je možné ukončit instalaci nebo si nastavit vlastní nastavení MediaWiki:
 - Otevřená wiki – dovoluje editovat všem uživatelům, bez toho, aniž by se museli přihlašovat.
 - Vyžadování registrace uživatelů – potřeba, aby se uživatel nejdříve zaregistroval a pak až může přidávat a editovat příspěvky.
 - Editace jen pro vybrané – umožňuje editovat pouze vybraným uživatelům.
 - Soukromá wiki – umožňuje prohlížet jen schváleným uživatelům.
 - Dále je možné nastavit vzhled MediaWiki.
 - Je možné nainstalovat editory, které urychlí práci při vkládání a editování příspěvků, tzn. že není potřeba znát jazyk Wikitext nebo HTML.

- V posledním kroku se vygeneruje konfigurace, která je potřeba stáhnout a vložit do stejného adresáře jako je nainstalována MediaWiki.
- Po úspěšné instalaci je web přeměřován na úvodní stránku MediaWiki, jak zobrazuje *Obrázek 17*.

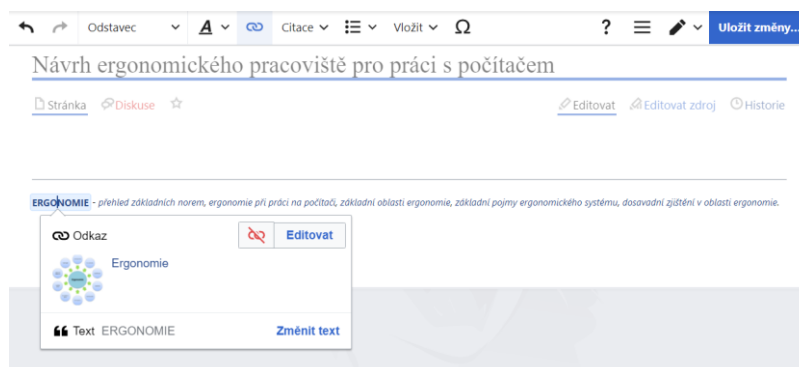


Obrázek 17 – Zobrazení hlavní stránky MediaWiki

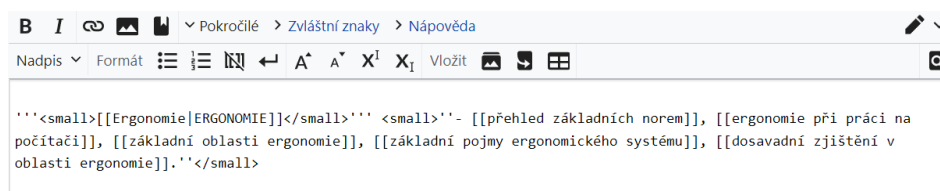
8.3 Postup při naplnění MediaWiki

Následně budou popsány možnosti serverového softwaru MediaWiki:

Vytvoření hypertextového odkazu pomocí editoru, kde lze vytvořit odkaz pouhým kliknutím myši, jak zobrazuje *Obrázek 18*, zatímco při vytvoření odkazu pomocí kódu je potřeba znát jazyk Wikitext, jak zobrazuje *Obrázek 19*.



Obrázek 18 – Vytvoření hypertextového odkazu pomocí editoru



Obrázek 19 – Vytvoření hypertextového odkazu pomocí kódu

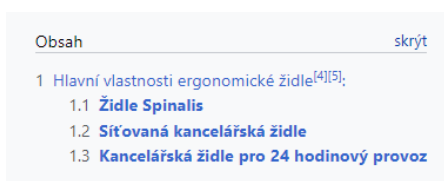
Propojení jednotlivých článků pomocí hypertextových odkazů.

Jsou dvě možnosti vytvoření:

- Pomocí kliknutí myši.
- Pomocí jazyka Wikitext, kde první část kódu je název stránky na kterou chce uživatel odkazovat a v druhé části je název odkazu například `[[Přehled základních norem|Další strana]`

Automatické vytvoření citací, které se provádí podle stylu nadpisu *Bloková citace*. Pokud se bude uživatel na jedné stránce odkazovat na jednu citaci vícekrát, tak se automaticky očíslovají citace od hodnoty *1,0 1,1 1,2* atd. kde hodnota *1,0* bude odkazem na první citaci v textu, *1,1* bude odkazem na druhou (stejnou) citaci v textu atd. Je to podobné jako na Wikipedii, kde se místo čísel používají písmena podle abecedy tzn. *a b c d*.

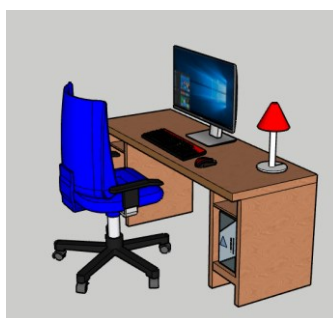
Vytvoření automatického obsahu podle zvoleného podnadpisu například *Podnadpis1 Podnadpis2* viz. *Obrázek 20*.



Obrázek 20 – Automatické vložení obsahu

Vložení vlastního loga. V defaultním nastavení má MediaWiki vlastní logo, které je možné změnit. Je potřeba povolit práva *rwx* na serveru tzn. čtení, zápis, spuštění, ve složce */resources/assets* a poté stačí do složky vložit logo. V konfiguračním souboru *Local-Settings* se musí přepsat část kódu například `$wgLogos = ['lx' => "$wgResourceBase-Path/resources/assets/wiki.png"];`, kde *\$wgLogos* je cesta k souboru.

Ukázka vlastního loga vytvořeného v programu SketchUp zobrazuje *Obrázek 21*.



Obrázek 21 – Vlastní logo elektronické příručky

Uzamčení stránek znamená, že má uživatel možnost vybrat kdo, kterou stránku může zobrazit, například: zobrazit všem uživatelům, povolit jen automaticky schváleným uživatelům nebo povolit jen správcům.

Navigační panel, který má v defaultním nastavení odkaz na:

- Hlavní stranu, poslední provedené změny, náhodné stránky.
- Nápořvedu k MediaWiki, která je v anglickém jazyce.

Lze vložit další panely pomocí příkazu *MediaWiki: Sidebar*, který se vloží na konec doménové adresy na hlavní stránce, jako například pro obecnou ADRESU_UMISTENI:
http://adresa_umisteni/mediawiki/index.php/MediaWiki:Sidebar

Vytvoření kategorie, která nabízí speciální indexování, které umožňuje zobrazit stránky ve speciálních tabulkách. Kategorie se může použít například pro vytvoření rejstříku. Přidání stránky do kategorie se provádí pomocí příkazu *[[Category: Návrh ergonomického pracoviště]]*.

Stránky v kategorii „Návrh ergonomického pracoviště“		
Zobrazuje se 27 stránek z celkového počtu 27 stránek v této kategorii.		
<p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Další pomůcky do vybavení kanceláře • Denní přirozené světlo • Doporučená intenzita osvětlení • Dosavadní zjištění v oblasti ergonomie 	<p>M</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klávesnice • Monitor • Myš 	<ul style="list-style-type: none"> • Pracovní židle • Přehled základních norem
<p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergonomické požadavky na zařízení počítače • Ergonomie • Ergonomie mobilu • Ergonomie notebooku • Ergonomie při práci na notebooku, tabletu, mobilu • Ergonomie při práci na počítači • Ergonomie tabletu • Ergonomie z hlediska vybavení kanceláře 	<p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nejčastější zdravotní problémy s prací na PC <p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osvětlení pracoviště 	<p>S</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sluchátka <p>T</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teplota a vlhkost vzduchu
<p>K</p>	<p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pracoviště typu open space • Pracovní místo • Pracovní stůl a pracovní rovina 	<p>U</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umělé světlo <p>Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • Základní oblasti ergonomie • Základní pojmy ergonomického systému

Obrázek 22 – Vytvoření rejstříku pomocí kategorie

Další nastavení, které umožňuje MediaWiki:

- **Vložení obrázků, tabulek, komentářů** apod.
- **Vytvoření nového uživatelského účtu.**
- **Zobrazení všech stránek.**
- **Nastavení uživatelských práv.** Každý uživatel může být přidělen do určité skupiny, která obsahuje určitá práva.
- **Vyhledávání stránek.**

- **Zobrazení pro mobilní zařízení** pomocí nainstalovaného rozšíření MobileFrontend.
- **Vlastní nastavení**, které umožňuje každému uživateli zvolit vlastní vzhled, změnit jazyk nebo zobrazit poslední změny.
- **Vytvoření diskuse**. Každý přihlášený uživatel má možnost vytvořit diskusi k danému příspěvku.
- **Možnost tisku**, každá stránka může být vytisknuta.
- **Sledování úprav textu**.

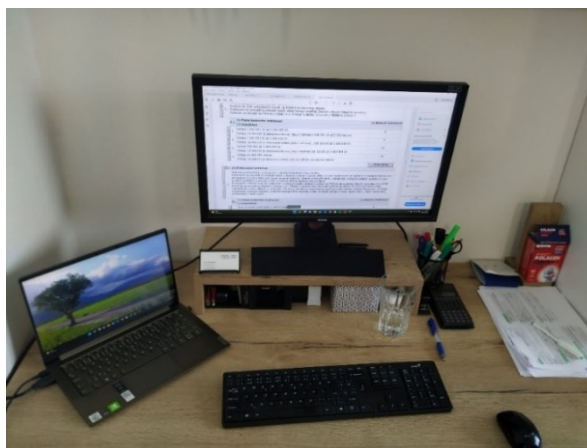
9 SEZNÁMENÍ S TYPICKÝM PRACOVNÍM MÍSTEM

Praktickým výstupem této práce bylo seznámení s typickými pracovními místy při práci na počítači. Od daných uživatelů byly zjištěny informace, které přispěly k popisu pracovního místa. V průběhu šetření byl s uživateli vyplněn dotazník, jehož vzor je v příloze *PI*, díky kterému byly získány dodatečné informace. Následně byla provedena fotodokumentace pracovního místa, při které byly zároveň poměřeny potřebné hodnoty. Jednotlivé tabulky zobrazují kritéria, která byla vyhodnocována v rámci fotodokumentace, dotazníku tzn. popisu pracovního místa. Hodnocení probíhalo na základě toho, zda uživatel splňoval či nesplňoval ergonomická pravidla a vybavení pracovního místa. Maximálně bylo možné získat 27 bodů.

9.1 Uživatel č. 1

Prvním uživatelem byl muž ve věku 34 let. Na počítači každý den pracoval přibližně 7 hodin. Uživatel dodržuje přestávky po hodině práce u počítače. V kanceláři se uživatel nacházel sám a splňoval minimální nezastavěnou plochu 2 m². Jedná se o člověka, který nebyl proškolen v oblasti ergonomie.

V pracovní kanceláři se nacházelo okno, které bylo umístěno na severní stranu, tzn. že uživateli celý den svítilo slunce na jeho pracoviště. Pro snížení slunečního záření využíval žaluzie. Na pracovišti nebyl žádný hluk, který by mohl uživatele rušit při práci. V kanceláři měl uživatel stropní LED světla, která mu osvětila správně pracovní stůl i zbytek kanceláře. Na pracovním stole uživatele se nacházel monitor, klávesnice, myš, notebook a kancelářské potřeby, jak zobrazuje *Obrázek 23*. Pracovní stůl byl dostatečně velký tak, aby zde uživatel mohl vykonávat danou práci na počítači.

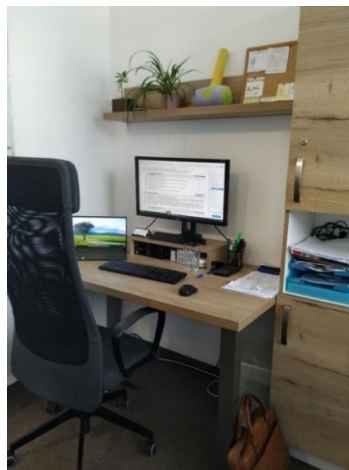


Obrázek 23 – Pracovní stůl uživatele č. 1 (zdroj: vlastní)

Monitor velikosti 24 palců (cca 61 cm) byl umístěn uprostřed pracovního stolu na podstavci. S monitorem bylo možné manipulovat nahoru, dolů a do stran. Uživatel uvedl, že si monitor uzpůsobil svým vlastním potřebám. Horní okraj obrazovky se při práci na počítači nacházel uživateli v úrovni očí. Uživatel se díval na monitor ve vzdálenosti 65 cm. Na monitoru nevznikaly uživateli žádné odlesky, protože měl pracoviště správně osvětleno.

Bezdrátová počítačová klávesnice nebyla nikterak ergonomicky upravena. Přední hrana klávesnice nebyla zaoblená, tak jak by správně měla být. U počítačové kancelářské myši chyběla ergonomická podložka, která je určena pro dlouhodobé používání a zabraňuje bolesti zápěstí.

Pracovní židle, jak zobrazuje *Obrázek 24*, měla nastavitelnou výšku sedadla, rotaci sedadla a možnost pohybu. Výška židle umožňovala uživateli pohodlné sezení při práci na počítači. Nohy měl uživatel volně položené na zemi. Lokty se stolem svíraly úhel přibližně 90 stupňů, tzn. že uživatel měl nastavenou správnou výšku židle a pracovního stolu. Nevýhodou byly loketní opěrky, se kterými se nedalo manipulovat. Opěradlo židle bylo tvořeno síťovým materiálem. Podsedák židle byl tvořen měkkou látkou, která zajišťovala uživateli bezproblémovou dlouhodobou práci.



Obrázek 24 – Pracovní židle uživatele č. 1 (zdroj: vlastní)

Při své práci uživatel používal notebook, který byl propojen pomocí kabelů k monitoru. Zmínil také, že při práci občas používá bezdrátová „pecková“ sluchátka. Příležitostně využívá při práci i mobilní zařízení. Vlastní i balanční podložku, kterou ale při své práci nepoužívá.

Uživatel nepocítuje žádné zdravotní problémy při práci na počítači, ale vzhledem k tomu, jak má pracoviště nastaveno, tak by mohl v budoucnu pociťovat bolesti zad a rukou.

Tabulka 5 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 1

Kritéria	Výsledky měření	Správně ✓ - (1) / Špatně ✗ - (0)
Obecné informace		
Osvětlení pracoviště	LED osvětlení	✓
Teplota pracoviště v létě 23 – 26 °C	Víc jak 26 °C	✗
Teplota pracoviště v zimě 20 – 23 °C	ANO	✓
Okno na pracovišti	ANO	✓
Hluk na pracovišti	NE	✓
Pracovní plocha min. 2 m ²	ANO	✓
Pracovní stůl		
Výška pracovního stolu 62 – 82 cm	70 cm	✓
Délka pracovního stolu min. 120 cm	130 cm	✓
Šířka pracovního stolu min. 75 cm	75 cm	✓
Povrch pracovního stolu	Matný	✓
Pracovní židle		
Typ židle	Síťovaná kancelářská	✓
Otočný mechanismus	ANO	✓
Je židle pohodlná a stabilní	ANO	✓
Povrch podsedáku	Prodyšná látka	✓
Bederní opěrka	ANO	✓
Loketní opěrky nastavitelné	NE	✗
Svírají lokty se stolem úhel 90°	ANO	✓
Monitor		
Vzdálenost očí od monitoru	65 cm	✓
Horní okraj obrazovky	V úrovni očí	✓
Odlesky na monitoru	Žádné	✓
Manipulace s monitorem	ANO	✓
Velikost monitoru	24 palců	✓
Klávesnice a myš		
Typ klávesnice	Bezdrátová kancelářská	✗
Zaoblení přední hrany klávesnice	NE	✗
Typ myši	Bezdrátová kancelářská	✗
Ergonomická podložka pod myš	NE	✗
Myš ve stejné výšce s klávesnicí	ANO	✓
Vyhodnocení maximum 27 bodů		
Počet bodů uživatele č. 1	21 bodů	78 %

Návrh na zlepšení pracovního prostředí uživatele č. 1

Z analýzy, která byla provedena podle výše zmíněných kritérií, jak zobrazuje *Tabulka 5* vyplývá, že uživatel má pracoviště nastaveno ze 78 % správně z hlediska parametrů ergonomie, které byly zvoleny.

Níže jsou uvedeny návrhy na zlepšení z hlediska ergonomie seřazené subjektivně podle důležitosti. Pokud by uživatel chtěl seznam návrhů vytržít, je doporučeno odebírat doporučení od konce.

Návrhy pro zlepšení ergonomie při práci na počítači jsou následující:

- Je navrženo zakoupit novou kancelářskou židli pro větší pohodlí, která je tvořena opěrkami a područkami, s kterými se dá manipulovat a jsou vhodné pro 7 hodinovou práci u počítače. Nová kancelářská židle by vyšla přibližně na 8 000 Kč.
- Je doporučeno zavedení klimatizace, protože uživatel má na pracovišti v létě více jak 26 °C. Mobilní klimatizace by vyšla přibližně na 6 000 Kč.
- Dále je navrženo zakoupit ergonomickou myš a klávesnici, protože uživatel pracuje přibližně 7 hodin denně na počítači, a v takovém případě by měl mít klávesnici, která snižuje zátěž při jeho práci. Při dlouhodobé práci na počítači může uživateli ochránit zdraví. Ergonomická klávesnice a myš by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Dále je doporučeno zakoupit podložku pod výše zmíněnou ergonomickou myš, která předchází nadměrnému namáhání zápěstí. Ergonomická podložka pod myš by vyšla přibližně na 500 Kč.
- Je doporučeno zakoupit dokovací stanici pro notebook, protože uživatel propojuje notebook s monitorem pomocí kabelů. Dokovací stanice pro notebook by vyšla přibližně na 5 000 Kč.
- Je navrženo zakoupit počítačová sluchátka přes hlavu s prodyšnými náušníky, která v uších mají lepší zvukový efekt a jsou z pohledu ergonomie správná. Počítačová sluchátka by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Uživatel při práci používá mobil, a proto je doporučen při jeho práci stojánek, který je vhodný například při videohovorech. Stojánek na mobil by vyšel přibližně na 300 Kč.
- Dále je navrženo zakoupit tašku pro notebook, která je tvořena dvěma popruhy. Tašku je možné nosit přes rameno, tak jak je to z hlediska ergonomie správně. Taška na notebook by vyšla přibližně na 1 000 Kč.

- Dále je doporučeno zakoupit odkladač na papíry, který je vhodný pro větší seskupení dokumentů a zamezí tak nepořádku na stole. Odkladač na papíry by vyšel přibližně na 100 Kč.
- Dále je doporučeno uživateli využívat balanční podložku. Uživatel ji má, ale nevyužívá ji. Je ideálním doplňkem pro dlouhodobou sedavou práci.

Z výše uvedených doporučení by vyšlo zlepšení celkově na 25 900 Kč.⁷ Na první pohled se může zdát vylepšení pracovního místa nákladné, ale z dlouhodobého hlediska stojí za to si pracovní místo upravit dle doporučení.

9.2 Uživatel č. 2

Druhou uživatelkou byla žena ve věku 29 let. Na počítači pracuje každý den přibližně 7 hodin. Uživatelka dodržuje přestávky po hodině práce u počítače. Splňuje minimální nezastavěnou plochu 2 m². V kanceláři se nachází ještě další tři pracoviště, tzn. že se jedná o buňkovou kancelář. Jde o ženu, která byla proškolená v oblasti ergonomie.

Pracovní kancelář je podobná jako to měl *Uživatel č. 1*. V kanceláři uživatelky se nacházelo okno, které bylo umístěno na severní stranu, což zajistilo celodenní osvětlení pracovní místnosti. Pro snížení slunečního záření využívala žaluzie. V kanceláři uživatelky nebyl žádný hluk. Celou kancelář měla osvětlenou stropním LED světlem. Na pracovním stole uživatelky se nacházel monitor, klávesnice, myš, notebook a kancelářské potřeby, jak zobrazuje *Obrázek 25*. Pracovní stůl měla uživatelka dostatečně velký pro práci na počítači.



Obrázek 25 – Pracovní stůl uživatele č. 2 (zdroj: vlastní)

⁷ Cena z internetového obchodu Alza.cz: *Alza.cz* [online]. c 2022 [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/>

Obrazovka počítače byla nastavena podobně jako to měl *Uživatel č. 1*. Monitor velikosti 24 palců (cca 61 cm) byl umístěn uprostřed pracovního stolu na podstavci. S monitorem bylo možné manipulovat nahoru, dolů a do stran. Horní okraj obrazovky při práci na počítači nacházel uživatelce výrazně pod úrovní očí. Při pohledu na obrazovku nebyl pohled kolmý, tak jak by správně měl být. Uživatelka se dívala na monitor ve vzdálenosti 80 cm. Správné osvětlení pracoviště zajistilo to, že uživatelce nevznikaly žádné odlesky na monitoru.

Klávesnice byla nastavena podobně jako to měl *Uživatel č. 1*. Uživatelka měla bezdrátovou počítačovou klávesnici bez ergonomických úprav. Myš měla klasickou kancelářskou bez ergonomické podložky.

Pracovní židle, jak zobrazuje *Obrázek 26* byla nastavena podobně jako to měl předchozí *Uživatel č. 1*. Uživatelka měla u židle nastavenou nižší výšku sedadla oproti tomu jako to měl *Uživatel č. 1*, z důvodu její nižší výšky postavy. Její židle umožňovala rotaci a pohyb na kolečkách. Lokty se stolem nespíraly úhel přibližně 90 stupňů, tzn. že nebyla zvolena správná výška pracovní židle. Nevýhodou byly loketní opěrky, se kterými se nedalo manipulovat. Opěradlo židle bylo tvořeno prodyšným materiálem. Sedací část židle byla tvořena měkkou látkou, která zajišťovala uživatelce bezproblémovou dlouhodobou práci.



Obrázek 26 – Pracovní židle uživatele č. 2 (zdroj: vlastní)

Uživatelka při své práci používala notebook, který byl propojen pomocí kabelů k monitoru, stejně jako to měl *Uživatel č. 1*. Při práci na počítači uživatelka příležitostně používá bezdrátová „pecková“ sluchátka. Zároveň občas používá i mobilní zařízení.

Uživatel č. 1 a *Uživatel č. 2* mají společnou jednu balanční podložku, kterou při své práci nepoužívají. Uživatelka nepocítuje žádné zdravotní problémy při práci na počítači, ale vzhledem k tomu, jak má pracoviště nastaveno by mohla v blízké době začít pociťovat bolesti zad a rukou.

Tabulka 6 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 2

Kritéria	Výsledky měření	Správně ✓ - (1) / Špatně × - (0)
Obecné informace		
Osvětlení pracoviště	LED osvětlení	✓
Teplota pracoviště v létě 23 – 26 °C	Víc jak 26 °C	×
Teplota pracoviště v zimě 20 – 23 °C	ANO	✓
Okno na pracovišti	ANO	✓
Hluk na pracovišti	NE	✓
Pracovní plocha min. 2 m ²	ANO	✓
Pracovní stůl		
Výška pracovního stolu 62 – 82 cm	65 cm	✓
Délka pracovního stolu min. 120 cm	150 cm	✓
Šířka pracovního stolu min. 75 cm	75 cm	✓
Povrch pracovního stolu	Matný	✓
Pracovní židle		
Typ židle	Síťovaná kancelářská	✓
Otočný mechanismus	ANO	✓
Je židle pohodlná a stabilní	ANO	✓
Povrch podsedáku	Prodyšná látka	✓
Bederní opěrka	ANO	✓
Loketní opěrky nastavitelné	NE	×
Svírají lokty se stolem úhel 90°	NE	×
Monitor		
Vzdálenost očí od monitoru	80 cm	✓
Horní okraj obrazovky	Výrazně pod úrovní očí	×
Odlesky na monitoru	Žádné	✓
Manipulace s monitorem	ANO	✓
Velikost monitoru	24 palců	✓
Klávesnice a myš		
Typ klávesnice	Bezdrátová kancelářská	×
Zaoblení přední hrany klávesnice	NE	×
Typ myši	Bezdrátová kancelářská	×
Ergonomická podložka pod myš	NE	×
Myš ve stejné výšce s klávesnicí	ANO	✓
Vyhodnocení maximum 27 bodů		
Počet bodů uživatele č. 2	19 bodů	70 %

Návrh na zlepšení pracovního prostředí uživatele č. 2

Z analýzy, která byla provedena podle výše zmíněných kritérií, jak zobrazuje *Tabulka 6* vyplývá, že uživatelka má pracoviště nastaveno ze 70 % správně z hlediska parametrů ergonomie, které byly zvoleny.

Níže jsou uvedeny návrhy na zlepšení z hlediska ergonomie seřazené subjektivně podle důležitosti. Pokud by uživatelka chtěla seznam návrhů vytřídit, je doporučeno odebírat doporučení od konce.

Návrhy pro zlepšení ergonomie při práci na počítači jsou následující:

- Je navrženo zakoupit novou kancelářskou židli pro větší pohodlí, která je tvořena opěrkami a područkami, s kterými se dá manipulovat a jsou vhodné pro 7 hodinovou práci u počítače. Kancelářská židle by vyšla přibližně na 8 000 Kč.
- Je doporučeno zavedení klimatizace, protože uživatelka má na pracovišti v létě více jak 26 °C. Mobilní klimatizace by vyšla přibližně na 6 000 Kč.
- Dále je navrženo zakoupit ergonomickou myš a klávesnici, protože uživatelka pracuje přibližně 7 hodin denně na počítači, a v takovém případě by měla mít klávesnici, která snižuje zátěž při její práci. Při dlouhodobé práci na počítači může uživatelce ochránit zdraví. Ergonomická klávesnice a myš by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Dále je doporučeno zakoupit podložku pod výše zmíněnou ergonomickou myš, která předchází nadměrnému namáhání zápěstí. Ergonomická podložka pod myš by vyšla přibližně na 500 Kč.
- Je doporučeno zakoupit dokovací stanici pro notebook, protože uživatelka propojuje notebook s monitorem pomocí kabelů. Dokovací stanice pro notebook by vyšla přibližně na 5 000 Kč.
- Je navrženo zakoupit počítačová sluchátka přes hlavu s prodyšnými náušníky, která v uších mají lepší zvukový efekt a jsou z pohledu ergonomie správná. Počítačová sluchátka by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Uživatelka při práci používá mobil, a proto je doporučeno zakoupit stojánek na mobil, který je vhodný například při videohovorech. Stojánek na mobil by vyšel přibližně na 300 Kč.

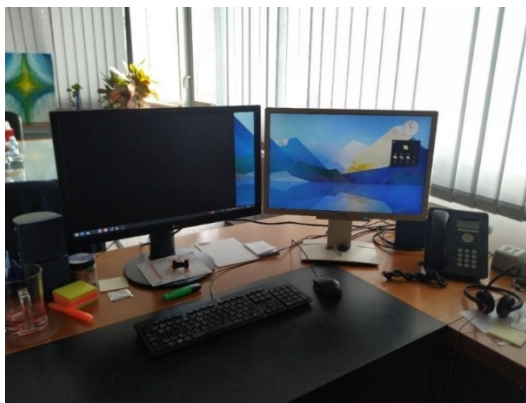
- Je navrženo zakoupit tašku pro notebook, která je tvořena dvěma popruhy. Tašku je možné nosit přes rameno, tak jak je to z hlediska ergonomie správně. Taška na notebook by vyšla přibližně na 1 000 Kč.
- Je doporučeno si zvednout výšku pracovní židle tak, aby byl pohled na monitor v úrovni očí.
- Dále je doporučeno využívat balanční podložku. Uživatelka ji má, ale nevyužívá ji. Je ideálním doplňkem pro dlouhodobou sedavou práci.

Z výše uvedených doporučení by vyšlo zlepšení celkově na 25 800 Kč.⁷ Na první pohled se může zdát vylepšení pracovního místa nákladné, ale z dlouhodobého hlediska stojí za to si pracovní místo upravit dle doporučení. Cena je nižší oproti tomu, jako to měl *Uživatel č. 1*, z důvodu zakoupení odkladače na papíry.

9.3 Uživatel č. 3

Třetím uživatelem byl muž ve věku 43 let. Na počítači každý den pracuje více jak 8 hodin. Uživatel nedodrжуje přestávky po hodině práce u počítače, tak jak by správně měl. Jedná se o člověka, který byl proškolen v oblasti ergonomie. V kanceláři se uživatel nacházel sám a splňoval minimální nezastavěnou plochu 2 m².

V pracovní kanceláři se nacházelo okno, které bylo umístěno na jižní stranu, tzn. že uživateli celý den svítilo slunce na jeho pracoviště. Pro snížení slunečního záření využíval rolety. V kanceláři uživatele nebyl žádný hluk, který by mohl uživatele rušit při práci. Kancelář byla osvětlena stropními LED světly, která umožnila bezproblémovou práci. Na pracovním stole uživatele se nacházely dva monitory, klávesnice, myš, telefon, sluchátka a kancelářské potřeby, jak zobrazuje *Obrázek 27*. Pracovní stůl měl uživatel dostatečně velký pro svou práci na počítači.

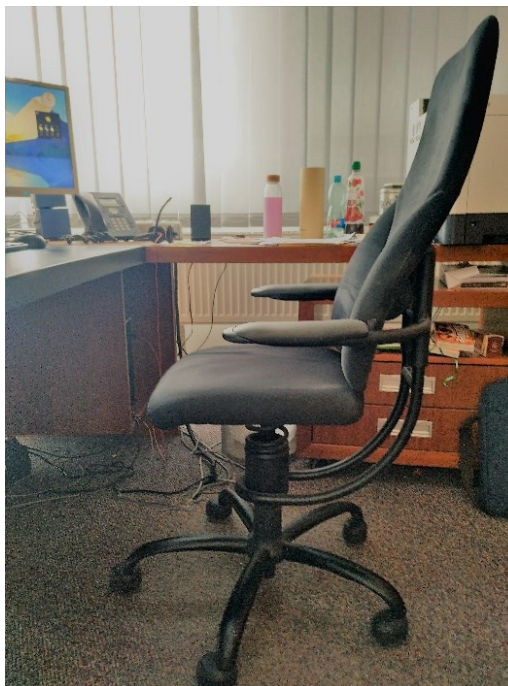


Obrázek 27 – Pracovní stůl uživatele č. 3 (zdroj: vlastní)

Vlevo byl umístěn monitor velikosti 24 palců (cca 61 cm) a vpravo se nacházel monitor velikosti 22 palců (cca 56 cm), které se nacházely na okraji stolu. Monitor umožňoval pohyb nahoru, dolů a do stran. Horní okraj obrazovky se při práci na počítači nacházel uživateli v úrovni očí. Uživatel se na monitor díval ve vzdálenosti 65 cm. Díky správnému osvětlení nevznikaly uživateli žádné odlesky na monitoru.

Kabelová počítačová klávesnice nebyla nikterak ergonomicky upravena. Přední hrana klávesnice nebyla zaoblená, tak jak by správně měla být. Počítačová kabelová myš nedisponovala ergonomickou podložkou, která předchází například bolestem zápěstí.

Pracovní židle Spinalis, kterou zobrazuje *Obrázek 28*, měla nastavitelnou výšku sedadla, rotaci sedadla a možnost pohybu. Výška židle, kterou uživatel zvolil mu umožňovala pohodlné sezení při práci na počítači. Nohy měl volně položené na zemi. Lokty se stolem svíraly úhel přibližně 90 stupňů, tzn. že byla zvolena správná výška židle a pracovního stolu. Nevýhodou této židle byly ale loketní opěrky, se kterými se nedalo manipulovat. Opěradlo židle bylo tvořeno prodyšným materiálem. Jak opěradlo, tak i podsedák židle byl tvořen měkkým prodyšným materiálem.



Obrázek 28 – Pracovní židle uživatele č. 3 (zdroj: vlastní)

Při práci na počítači uživatel příležitostně používá kabelová sluchátka a mobilní zařízení. Uživatel na sobě pociťuje bolesti zad při práci na počítači. Tyto zdravotní problémy mohou být způsobeny i tím, že si uživatel nedává pravidelné přestávky při práci na počítači.

Tabulka 7 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 3

Kritéria	Výsledky měření	Správně ✓ - (1) / Špatně × - (0)
Obecné informace		
Osvětlení pracoviště	LED osvětlení	✓
Teplota pracoviště v létě 23 – 26 °C	ANO	✓
Teplota pracoviště v zimě 20 – 23 °C	ANO	✓
Okno na pracovišti	ANO	✓
Hluk na pracovišti	NE	✓
Pracovní plocha min. 2 m ²	ANO	✓
Pracovní stůl		
Výška pracovního stolu 62 – 82 cm	80 cm	✓
Délka pracovního stolu min. 120 cm	200 cm	✓
Šířka pracovního stolu min. 75 cm	90 cm	✓
Povrch pracovního stolu	Matný	✓
Pracovní židle		
Typ židle	Spinalis	✓
Otočný mechanismus	ANO	✓
Je židle pohodlná a stabilní	ANO	✓
Povrch podsedáku	Prodyšná látka	✓
Bederní opěrka	ANO	✓
Loketní opěrky nastavitelné	NE	×
Svírají lokty se stolem úhel 90°	ANO	✓
Monitor		
Vzdálenost očí od monitoru	65 cm	✓
Horní okraj obrazovky	V úrovni očí	✓
Odlesky na monitoru	Žádné	✓
Manipulace s monitorem	ANO	✓
Velikost monitoru	24 palců a 22 palců	✓
Klávesnice a myš		
Typ klávesnice	Kabelová kancelářská	×
Zaoblení přední hrany klávesnice	NE	×
Typ myši	Kabelová kancelářská	×
Ergonomická podložka pod myš	NE	×
Myš ve stejné výšce s klávesnicí	ANO	✓
Vyhodnocení maximum 27 bodů		
Počet bodů uživatele č. 3	22 bodů	81 %

Návrh na zlepšení pracovního prostředí uživatele č. 3

Z analýzy, která byla provedena podle výše zmíněných kritérií, jak zobrazuje *Tabulka 7* vyplývá, že uživatel má pracoviště nastaveno z 81 % správně z hlediska parametrů ergonomie, které byly zvoleny.

Níže jsou uvedeny návrhy na zlepšení z hlediska ergonomie seřazené subjektivně podle důležitosti. Pokud by uživatel chtěl seznam návrhů vytržít, je doporučeno odebrat doporučení od konce.

Návrhy pro zlepšení ergonomie při práci na počítači jsou následující:

- Je navrženo zakoupit ergonomickou myš a klávesnici, protože uživatel pracuje více jak 8 hodin denně na počítači, a v takovém případě by měl mít klávesnici, která snižuje zátěž při jeho práci. Při dlouhodobé práci na počítači může uživateli ochránit zdraví. Ergonomická klávesnice a myš by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Dále je doporučeno zakoupit podložku pod výše zmíněnou ergonomickou myš, která předchází nadměrnému namáhání zápěstí. Ergonomická podložka pod myš by vyšla přibližně na 500 Kč.
- Je navrženo zakoupit počítačová sluchátka přes hlavu s prodyšnými náušníky, která v uších mají lepší zvukový efekt a jsou z pohledu ergonomie správná. Počítačová sluchátka by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Při sedavé práci u počítače je doporučeno si dělat pravidelné přestávky po hodině práce, případně se protahovat. Může se tím zvýšit produktivita práce a zamezí se problémům, které mohou vzniknout při sedavé práci. V dnešní době existují i některé aplikace, které dokážou upozornit, kdy si máme udělat přestávku. Při pracovní činnosti nejvíce trpí záda ruce, ale i oči.

Z výše uvedených doporučení by vyšlo zlepšení celkově na 5 500 Kč.⁷ Cena je výrazně nižší oproti tomu, jako to měl *Uživatel č. 1* a *Uživatel č. 2*, z důvodu používání ergonomických pomůcek, které jsou vhodné při dlouhodobé práci u počítače.

9.4 Uživatel č. 4

Čtvrtou uživatelkou byla žena ve věku 57 let. Na počítači pracuje každý den přibližně 7 hodin. Uživatelka při práci na počítači nedodržuje přestávky po hodině práce. V kanceláři se žena nachází sama a splňuje minimální nezastavěnou plochu 2 m². Jedná se o uživatelku, která nebyla proškolená v oblasti ergonomie.

V pracovní kanceláři se nacházelo okno, které bylo umístěno na západní stranu, tzn. že uživatelce svítlo ráno světlo optimálně, ale odpoledne nadměrně. Pro snížení slunečního záření využívala rolety. Na pracovišti uživatelka ne zaznamenávala žádný rušivý hluk, který by ji rušil při práci. V kanceláři uživatelka používala stropní LED světla, která jí osvětila správně pracovní stůl i zbytek kanceláře. Na pracovním stole uživatelky se nacházel monitor, klávesnice, myš, telefon a kancelářské potřeby, jak zobrazuje *Obrázek 29*. Pracovní stůl byl zvolen správně s ohledem na ergonomické požadavky.



Obrázek 29 – Pracovní stůl uživatele č. 4 (zdroj: vlastní)

Monitor velikosti 22 palců (cca 56 cm) se nacházel na okraji pracovního stolu. S monitorem bylo možné manipulovat nahoru, dolů a do stran. Horní okraj obrazovky se při práci na počítači nacházel uživatelce v úrovni očí. Vzdálenost očí od monitoru byla 65 cm. Pracoviště bylo osvětleno správně, a tak nevznikaly žádné odlesky na monitoru.

Kabelová počítačová klávesnice nebyla nikterak ergonomicky upravena, stejně jako to měl *Uživatel č. 1*, *Uživatel č. 2* a *Uživatel č. 3*. Přední hrana klávesnice nespĺňovala ergonomický požadavek zaoblení, tak jak by správně měla. Na pracovním stole se nacházela kancelářská myš, která byla doplněna počítačovou podložkou, avšak se nejednalo o podložku ergonomickou.

Uživatelka měla pracovní židli, jak zobrazuje *Obrázek 30* s nastavitelnou výškou sedadla. Tato židle umožňovala také rotaci a možnost pohybu na kolečkách. Výška židle byla zvolena s ohledem na pohodlné sezení při práci na počítači. Nohy měla uživatelka volně položené na zemi. Lokty se stolem svíraly úhel přibližně 90 stupňů, tzn. že byla zvolena správně.

ná výška židle a pracovního stolu. Židle obsahovala loketní opěrky, které umožňovaly vlastní manipulaci. Opěradlo židle bylo tvořeno prodyšným materiálem. Podsedák židle byl tvořen měkkou látkou, která zajistila uživateli bezproblémovou dlouhodobou práci.



Obrázek 30 – Pracovní židle uživatele č. 4 (zdroj: vlastní)

Uživatelka při práci na počítači nepoužívá žádné ergonomické pomůcky. Při práci na počítači pociťuje bolesti zad a očí. Uživatelka si při práci nedává žádné přestávky, a to může být důvod těchto problémů.

Tabulka 8 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 4

Kritéria	Výsledky měření	Správně ✓ - (1) / Špatně × - (0)
Obecné informace		
Osvětlení pracoviště	LED osvětlení	✓
Teplota pracoviště v létě 23 – 26 °C	ANO	✓
Teplota pracoviště v zimě 20 – 23 °C	ANO	✓
Okno na pracovišti	ANO	✓
Hluk na pracovišti	NE	✓
Pracovní plocha min. 2 m ²	ANO	✓
Pracovní stůl		
Výška pracovního stolu 62 – 82 cm	65 cm	✓
Délka pracovního stolu min. 120 cm	240 cm	✓
Šířka pracovního stolu min. 75 cm	80 cm	✓
Povrch pracovního stolu	Matný	✓
Pracovní židle		
Typ židle	Kancelářská s mechanikou	✓
Otočný mechanismus	ANO	✓
Je židle pohodlná a stabilní	ANO	✓
Povrch podsedáku	Prodyšná látka	✓
Bederní opěrka	ANO	✓
Loketní opěrky nastavitelné	ANO	✓
Svírají lokty se stolem úhel 90°	ANO	✓
Monitor		
Vzdálenost očí od monitoru	65 cm	✓
Horní okraj obrazovky	V úrovni očí	✓
Odlesky na monitoru	Žádné	✓
Manipulace s monitorem	ANO	✓
Velikost monitoru	22 palců	✓
Klávesnice a myš		
Typ klávesnice	Kabelová kancelářská	×
Zaoblení přední hrany klávesnice	NE	×
Typ myši	Kabelová kancelářská	×
Ergonomická podložka pod myš	NE	×
Myš ve stejné výšce s klávesnicí	ANO	✓
Vyhodnocení maximum 27 bodů		
Počet bodů uživatele č. 4	23 bodů	85 %

Návrh na zlepšení pracovního prostředí uživatele č. 4

Z analýzy, která byla provedena podle výše zmíněných kritérií, jak zobrazuje *Tabulka 8* vyplývá, že uživatel má pracoviště nastaveno z 85 % správně z hlediska parametrů ergonomie, které byly zvoleny.

Níže jsou uvedeny návrhy na zlepšení z hlediska ergonomie seřazené subjektivně podle důležitosti. Pokud by uživatelka chtěla seznam návrhů vytřídit, je doporučeno odebírat doporučení od konce.

Návrhy pro zlepšení ergonomie při práci na počítači jsou následující:

- Je navrženo zakoupit ergonomickou myš a klávesnici, protože uživatelka pracuje přibližně 7 hodin denně na počítači, a v takovém případě by měla mít klávesnici, která snižuje zátěž při její práci. Při dlouhodobé práci na počítači může uživatelce ochránit zdraví. Ergonomická klávesnice a myš by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Dále je doporučeno zakoupit podložku pod výše zmíněnou ergonomickou myš, která předchází nadměrnému namáhání zápěstí. Ergonomická podložka pod myš by vyšla přibližně na 500 Kč.
- Uživatelka při práci používá mobil, a proto je doporučeno zakoupit stojánek, který je vhodný například při videohovorech. Stojánek na mobil by vyšel přibližně na 300 Kč.
- Při sedavé práci u počítače je doporučeno si dělat pravidelné přestávky po hodině práce, případně se protahovat. Může se tím zvýšit produktivita práce a zamezí se problémům, které mohou vzniknout při sedavé práci. V dnešní době existují i některé aplikace, které dokážou upozornit, kdy si máme udělat přestávku. Při pracovní činnosti nejvíce trpí záda ruce, ale i oči.

Z výše uvedených doporučení by vyšlo zlepšení celkově na 3 300 Kč.⁷ Cena je výrazně nižší oproti tomu, jako to měl *Uživatel č. 1* a *Uživatel č. 2*, z důvodu používání ergonomických pomůcek, které jsou důležité při dlouhodobé práci u počítače. Zároveň uživatelka nepoužívá sluchátka, a tak nejsou žádná navržena.

9.5 Uživatel č. 5

Pátým uživatelem byl muž ve věku 25 let. Na počítači pracuje každý den přibližně 7 hodin. Uživatel při práci na počítači nedodrží přestávky po hodině práce. V místnosti, kde se uživatel nacházel splňovala minimální nezastavěnou plochu 2 m². Jedná se o člověka, který byl proškolen v oblasti ergonomie.

V pracovní místnosti se nacházelo okno, které bylo umístěno na východní stranu, tzn. že uživateli ráno svítlo více světla na pracoviště než odpoledne, kdy měl světlo ideální. V pracovní místnosti používal kancelářskou LED lampu, která umožňovala osvětlit pracovní stůl. Lampa se nacházela přibližně 15 palců (cca 38 cm) nad pracovním stolem, jak je doporučeno. Na pracovním stole uživatele se nacházel monitor, klávesnice, myš, reproduktory a kancelářské potřeby, jak zobrazuje *Obrázek 31*. Pracovní stůl byl dostatečně velký pro danou práci uživatele.



Obrázek 31 – Pracovní stůl uživatele č.5 (zdroj: vlastní)

Monitor velikosti 17 palců (cca 43 cm) se nacházel na okraji pracovního stolu. S monitorem bylo možné manipulovat nahoru, dolů a do stran. Horní okraj obrazovky se při práci na počítači nacházel uživateli v úrovni očí. Uživatel se na monitor díval ve vzdálenosti 70 cm. Na monitoru nevznikaly uživateli žádné odlesky.

Kabelová počítačová klávesnice se nacházela na výsuvné desce stolu společně s ergonomickou myší. Klávesnice nebyla nikterak ergonomicky upravena. Přední hrana klávesnice nebyla zaoblená, tak jak by správně měla být. U ergonomické počítačové myši se nacházela ergonomická podložka, která byla určena pro dlouhodobé používání.

Pracovní židle, jak zobrazuje *Obrázek 32*, neměla žádné nastavitelné možnosti. Kuchyňská židle byla 50 cm vysoká, tak jak by správně židle měla být. Židle, kterou uživatel měl neumožňovala manipulaci s výškou sedadla, tzn. že židle byla stále ve stejné výšce. Zároveň neobsahovala žádné opěrky, tak jak by správně židle měla obsahovat. Dále bylo nevýhodou opěradlo, které bylo tvořeno kovovým rámem a neumožňovalo tak pohodlné opření. Nohy měl uživatel volně položené na zemi a lokty se stolem svíraly úhel přibližně 90 stupňů, tzn. že židle a pracovní stůl se nacházel ve správné výšce k uživateli. Podsedák byl tvořen měkkým materiálem.



Obrázek 32 – Pracovní židle uživatele č. 5 (zdroj: vlastní)

Při práci na počítači uživatel příležitostně používá bezdrátová „pecková“ sluchátka. Zároveň občas používá i mobilní zařízení.

Uživatel při práci pociťuje občasné bolesti zad a bolesti očí při dlouhodobé práci na počítači. Tyto problémy mohou být způsobeny například tím, že si uživatel nedává pravidelné přestávky při práci a typem jeho pracovní židle.

Tabulka 9 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 5

Kritéria	Výsledky měření	Správně ✓ - (1) / Špatně × - (0)
Obecné informace		
Osvětlení pracoviště	LED lampa	✓
Teplota pracoviště v létě 23 – 26 °C	ANO	×
Teplota pracoviště v zimě 20 – 23 °C	ANO	✓
Okno na pracovišti	ANO	✓
Hluk na pracovišti	NE	✓
Pracovní plocha min. 2 m ²	ANO	✓
Pracovní stůl		
Výška pracovního stolu 62 – 82 cm	70 cm	✓
Délka pracovního stolu min. 120 cm	120 cm	✓
Šířka pracovního stolu min. 75 cm	60 cm	×
Povrch pracovního stolu	Matný	✓
Pracovní židle		
Typ židle	Kuchyňská	×
Otočný mechanismus	NE	×
Je židle pohodlná a stabilní	NE	×
Povrch podsedáku	Prodyšná látka	✓
Bederní opěrka	NE	×
Loketní opěrky nastavitelné	NE	×
Svírají lokty se stolem úhel 90°	ANO	✓
Monitor		
Vzdálenost očí od monitoru	70 cm	✓
Horní okraj obrazovky	V úrovni očí	✓
Odlesky na monitoru	Žádné	✓
Manipulace s monitorem	ANO	✓
Velikost monitoru	17 palců	×
Klávesnice a myš		
Typ klávesnice	Kabelová kancelářská	×
Zaoblení přední hrany klávesnice	NE	×
Typ myši	Bezdrátová ergonomická	✓
Ergonomická podložka pod myš	ANO	✓
Myš ve stejné výšce s klávesnicí	ANO	✓
Vyhodnocení maximum 27 bodů		
Počet bodů uživatele č. 5	17 bodů	63 %

Návrh na zlepšení pracovního prostředí uživatele č. 5

Z analýzy, která byla provedena podle výše zmíněných kritérií, jak zobrazuje *Tabulka 9* vyplývá, že uživatel má pracoviště nastaveno z 63 % správně z hlediska parametrů ergonomie, které byly zvoleny.

Níže jsou uvedeny návrhy na zlepšení z hlediska ergonomie seřazené subjektivně podle důležitosti. Pokud by uživatel chtěl seznam návrhů vytržít, je doporučeno odebrat doporučení od konce.

Návrhy pro zlepšení ergonomie při práci na počítači jsou následující:

- Je doporučeno zakoupit novou kancelářskou židli, která je tvořena opěrkami a područkami, s kterými se dá manipulovat a jsou vhodné pro 7 hodinovou práci u počítače. Kancelářská židle by vyšla přibližně na 8 000 Kč.
- Je navrženo zakoupit větší monitor s minimální úhlopříčkou 22 palců (cca 56 cm). Nový monitor by vyšel přibližně na 6 000 Kč.
- Je doporučeno zavedení klimatizace, protože uživatel má na pracovišti v létě více jak 26 °C. Mobilní klimatizace by vyšla přibližně na 6 000 Kč.
- Je navrženo zakoupit širší pracovní stůl, který by vyšel přibližně na 8 000 Kč.
- Je doporučeno zakoupit ergonomickou klávesnici, protože uživatel pracuje přibližně 7 hodin denně na počítači, a v takovém případě by měl mít klávesnici, která snižuje zátěž při jeho práci. Ergonomická klávesnice a myš by vyšla přibližně na 2 000 Kč.
- Je doporučeno zakoupit počítačová sluchátka přes hlavu s prodyšnými náušníky, která v uších mají lepší zvukový efekt a jsou z pohledu ergonomie správná. Počítačová sluchátka by vyšla přibližně na 2 500 Kč.
- Uživatel při práci používá mobil, a proto bych doporučil při jeho práci stojánek, který je vhodný například při videohovorech. Stojánek na mobil by vyšel přibližně na 300 Kč.
- Při sedavé práci u počítače je doporučeno si dělat pravidelné přestávky po hodině práce, případně se protahovat.

Z výše uvedených doporučení by vyšlo zlepšení celkově na 32 800 Kč.⁷ Na první pohled se může zdát vylepšení pracovního místa nákladné, ale z dlouhodobého hlediska stojí za to si pracovní místo upravit dle doporučení.

ZÁVĚR

Bakalářská práce je zaměřena na ergonomii pracovního místa při práci na počítači. V dnešní době je počítač součástí každodenního života, a tak je dobré znát ergonomické zásady jeho správného využívání. Teoretická část se věnuje hlavním pojmům v oblasti ergonomie. V práci je zmíněno i několik zahraničních výzkumů, které udaly směr toho, na jaké problémové oblasti se v práci zaměřit. Mnoho uživatelů nemusí brát zřetel na možné problémy, které se s nesprávným používáním počítače mohou vyskytnout. Tato práce se věnuje i nejčastějším zdravotním problémům, které jsou spojeny s prací na počítači. Jedná se například o bolesti hlavy, zrakové potíže, problémy pohybového aparátu, obezitu, bolesti zad a páteře apod.

Jelikož cílem této práce bylo také vytvoření elektronické příručky pomocí IT nástroje, tak mezi první kroky při psaní této práce patřilo porovnání těchto nástrojů pomocí subjektivně zvolených kritérií. Mezi tato kritéria patřila například: možnost online editace, sledování úprav, vložení tabulek a obrázků, historie poslední změny, možnost vyhledávání, možnost omezení přístupu, mobilní zobrazení apod. V tomto porovnání získal první místo serverový software MediaWiki, ve kterém byla také elektronická příručka, která je naplněna daty z oblasti ergonomie, vytvořena.

MediaWiki lze vytvořit buď na lokálním zařízení nebo na webovém serveru. Pro tuto práci byla zvolena možnost webového serveru, jelikož bude elektronická příručka volně dostupná pro studenty a pracovníky UTB. V příloze je dostupná i lokální verze, která je určena pouze pro prohlížení informací spojených s ergonomií pracovního místa při práci s počítačem. MediaWiki umožňuje také vložení vlastního loga, které bylo vytvořeno v 3D programu SketchUp.

Práce se věnuje také popisu typických pracovních míst. Při tomto popisu byly zjištěny informace od uživatelů, kteří na počítači denně pracují několik hodin. Ke sběru těchto dat bylo využito pozorování, měření a dále byl vyplněn dotazník a provedena fotodokumentace. Poté byla díky analýze vyhodnocena jednotlivá pracoviště a navrženo zlepšení pracovního místa i s cenovým odhadem. Mezi nejčastější chyby patřila nevhodná klávesnice, myš a nevhodná nebo žádná podložka pod myš. Co se týče například osvětlení, tak to měli všichni zvolené správně. Co se týče zdravotních problémů, tak se u uživatelů nejčastěji vyskytovala bolest zad a zrakové potíže, což může být způsobeno nedodržováním pravidelných přestávek při práci na počítači a nesprávně zvolenou pracovní židlí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] What Is Ergonomics? *International Ergonomics Association* [online]. [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- [2] Co je to ergonomie? *Profim* [online]. c 2022 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.profim.cz/ergonomie/co-je-to-ergonomie>
- [3] GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN 8024702266.
- [4] Ergonomie. *CAD.cz* [online]. c 2009 - 2022 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.cad.cz/component/content/article/6006.html>
- [5] MICHALÍK, David; SKŘEHOT, Petr a kol. *Kancelářská pracoviště s důrazem na typ open space*. Praha : VÚBP, 2010. ISBN 978-80-86973-23-4.
- [6] GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN 8024702266.
- [7] ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. *Noise and Ergonomics in the Workplace*. Nova Science Publishers Inc. New York, United States, 2013. ISBN 978-1-62417-573-2.
- [8] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie v praxi*. Praha: Práce, 1984. ISBN (Brož.):.
- [9] OZDEMIR, Filiz a Seyma TOY. Evaluation of Scapular Dyskinesia and Ergonomic Risk Level in Office Workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2020. Dostupné z: doi:10.1080/10803548.2020.1757307
- [10] Rozdíl mezi pracovním nebezpečím a rizikem v souvislosti s BOZP. *BOZP.cz* [online]. c 2022 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/pracovni-nebezpeci-riziko/>
- [11] Ergonomie pracovního místa. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. c 2016-2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-prostredi/ergonomie/337-ergonomie-pracovniho-mista>
- [12] A. Shikdar, M. Khadem and S. Al-Harthy, "An ergonomics intervention study of reducing health complaints among office employees," 2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Singapore, 2008, pp. 1966-1970, doi: 10.1109/IEEM.2008.4738215.

- [13] Top 10 Computer Related Health Problems. *MicroHealt* [online]. 2016 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.microhealthllc.com/top-ten-computer-related-health-problems/>
- [14] MONTAGNI, Ilaria, Elie GUICHARD, Claire CARPENET, Christophe TZOURIO a Tobiáš KURTH. Screen time exposure and reporting of headaches in young adults: A cross-sectional study. *National Library of Medicine* [online]. 2016 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: doi:10.1177/0333102415620286
- [15] Ergonomic Back Injuries. *The Ergonomic Physio Workplace Injury Prevention* [online]. 2021 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.theergonomicphysio.com.au/ergonomic-back-pain.html>
- [16] NEJVĚTŠÍ RIZIKA PŘI PRÁCI NA POČÍTAČI. PSYCHIKA, SVĚTLO, MONITOR A SYNDROM RSI. JAK SE JIM VYVAROVAT? *Bezpečnost práce.info* [online]. 2017 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostprace.info/pracovni-urazy/4-nejvetsi-rizika-pri-praci-na-pocitaci/>
- [17] Repetitive strain injury (RSI). *NHS* [online]. 2018 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.nhs.uk/conditions/repetitive-strain-injury-rsi/>
- [18] THE BEST WORKSTATIONS FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME. *CMD* [online]. c 2022 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.cmd-ltd.com/advice-centre/ergonomics/carpal-tunnel-syndrome-workstations/>
- [19] Computer elbow: can I get tennis elbow from typing too much? *TOP DOCTORS UNITED KINGDOM* [online]. 2020 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://www.topdoctors.co.uk/medical-articles/computer-elbow-can-i-get-tennis-elbow-typing-too-much#>
- [20] PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. c 2016-2022 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-prostredi/416-metodicky-pristup-k-hodnoceni-pracovniho-prostredi>
- [21] Ergonomie. *Znalostní systém prevence rizik v BOZP* [online]. c 2016-2022 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-prostredi/ergonomie/337-ergonomie-pracovniho-mista>
- [22] MICHALÍK, David: Co je potřeba pro optimální pracovní prostředí? Oddělení psychologie Ope MV ČR, Praha 2009.

- [23] Osvětlení pracoviště ve vztahu k BOZP. Hygienické normy, doporučená intenzita, projektování. *DokumentaceBOZP.cz* [online]. 2018 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/osvetleni-pracoviste/>
- [24] How should I place my desk lamp?. *ZenWorkPro.com* [online]. c 2017-2021 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://zenworkpro.com/2021/02/19/where-to-put-desk-lamp>
- [25] Creating the Perfect Ergonomic Workspace- The ULTIMATE Guide. *ERGONOMIC TRENDS* [online]. [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://ergonomictrends.com/creating-perfect-ergonomic-workspace-ultimate-guide/>
- [26] Ergonomické požadavky pro práci s osobním počítačem. *MEDIprofi* [online]. 2016 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://www.mediprofi.cz/33/ergonomicke-pozadavky-pro-praci-s-osobnim-pocitacem-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ek2xXHxYVn2grMc70MVMFpw/>
- [27] Choosing the Right Ergonomic Office Chair. *SPINE-health* [online]. 2004 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.spine-health.com/wellness/ergonomics/office-chair-choosing-right-ergonomic-office-chair>
- [28] 5 ZÁSADNÍCH RAD, JAK VYBRAT ERGONOMICKOU ŽIDLI DO KANCELÁŘE. *Bezpečnost práce.info* [online]. 2016 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostprace.info/pracovni-urazy/5-zasadnich-rad-jak-vybrat-ergonomickou-zidli-do-kancelare/>
- [29] Ergonomické židle. *Zdravotni-zidle.cz* [online]. c 2015 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.zdravotni-zidle.cz/spinalis/ergonomicke-zidle>
- [30] Židle Spinalis ERGONOMIC. *Zdravotni-zidle.cz* [online]. c 2015 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.zdravotni-zidle.cz/>
- [31] Different Types of Office Chairs and their Ergonomics Explained. *ERGONOMIC TRENDS* [online]. [cit. 2022-03-11]. Dostupné z: <https://ergonomictrends.com/office-chairs-types-ergonomics/>
- [32] Best Foot Rests Of 2022. *Forbes HEALTH* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/health/body/best-foot-rests/>

- [33] Computer Glasses. *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* [online]. 2017 [cit. 2022-03-05]. Dostupné z: https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/computer_glasses.html?fbclid=IwAR0gUg7a7WTwOKvGRZzJTIKA0ZRO9mgHN7RIRANJ5ze0ReSSgvpwZvbubfk
- [34] CRT. *TechTerms.com* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/crt>
- [35] Disadvantages of CRT Monitors. *PROFOLUS* [online]. 2018 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.profolus.com/topics/disadvantages-of-crt-monitors/>
- [36] LCD. *TechTerms.com* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/lcd>
- [37] LED. *TechTerms.com* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/led>
- [38] Electricity usage of an LCD/LED Display or TV Screen. *EnergyUseCALCULATOR* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: https://energyusecalculator.com/electricity_lcdleddisplay.htm?
- [39] Ergonomie u monitoru. *EIZO* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.eizo.cz/poznatky-z-praxe/ergonomie-pracoviste-a-ochrana-zdravi/ergonomie-u-monitoru/>
- [40] Flip your computer monitor vertically. It will change your life. *POPULAR SCIENCE* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.popsci.com/diy/vertical-monitor-setup/>
- [41] CAD. *TechTerms.com* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/cad>
- [42] *JAK VYBRAT MONITOR: ROZDÍL MEZI IPS, TN A VA PANELY. KTERÝ ZVOLIT?* [online]. 2020 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://newtimes.cz/autotech/jak-vybrat-monitor-ips-tn-va-panel-rozdil-rozliseni-uhlopricka-obnovovaci-frekvence-odezva-barevna-hloubka/>
- [43] Počítače a zdravotní problémy. *SVĚT HARDWARE* [online]. 2006 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.svethardware.cz/pocitace-a-zdravotni-problemy/13626>

- [44] Umístění součástí počítače. *Cviky pro zdraví* [online]. [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <http://www.cvikyprozdravi.cz/clanek/umisteni-soucasti-pocitace/>
- [45] Different Types of Keyboards for Computers Explained. *OFFICE SOLUTION PRO* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://officesolutionpro.com/different-types-of-keyboards-for-computers/>
- [46] Pracujte pohodlněji. *Microsoft* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/d/microsoft-sculpt-ergonomic-desktop/8xk02kz6k69w?activetab=pivot%3aoverviewtab>
- [47] Different Types of Mouse for Computers Explained. *OFFICE SOLUTION PRO* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://officesolutionpro.com/different-types-of-mouse-for-computers/>
- [48] Co znamená zkratka USB?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/usb>
- [49] PS/2. *ComputerHope* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.computerhope.com/jargon/p/ps2.htm>
- [50] Top 10 ergonomických doplňků pro domácí kancelář se stojícím stolem. *Medium.com* [online]. 2020 [cit. 2022-03-05]. Dostupné z: <https://medium.com/smart-office/top-10-ergonomic-accessories-for-home-office-with-the-standing-desk-ff69967844cd>
- [51] Top 5 Ergonomic Headphones for Work in 2022. *Autonomous* [online]. 2020 [cit. 2022-03-05]. Dostupné z: <https://www.autonomous.ai/ourblog/top-5-ergonomic-headphones-for-work>
- [52] Doporučené sezení u počítače. *Podruce.cz* [online]. [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <http://podruce.cz/doporucene-sezeni-u-pocitace.html>
- [53] Laptop Ergonomics: How to Avoid Fatigue and Discomfort. *ErgoPlus* [online]. [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://ergo-plus.com/laptop-ergonomics-tips/>
- [54] Docking Station. *TechTerms.com* [online]. 2013 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: https://techterms.com/definition/docking_station
- [55] VGA. *TechTerms.com* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/vga>
- [56] DVI. *TechTerms.com* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/dvi>

- [57] Laptop Ergonomics. *UNIVERSITY OF MINNESOTA Driven to Discover* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://dehs.umn.edu/laptop-ergonomics>
- [58] Laptop and tablet ergonomics. *SFM* [online]. 2020 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.sfmic.com/laptop-and-tablet-ergonomics/>
- [59] Whitepaper: Is it possible to work comfortably on a tablet?. *BAKKER ELKHUIZEN* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.bakkerelkhuizen.com>
- [60] TABLET USE AND HOW TO IMPROVE ERGONOMICS. *FitoWORK* [online]. 2021 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.fitforworksg.com/tablet-use-and-how-to-improve-ergonomics/>
- [61] Ways to use Smartphones and Tablets Ergonomically. *All Things Ergonomic* [online]. 2021 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.allthingsergo.com/ways-use-smartphones-tablets-ergonomically/>
- [62] How Can I Use My Smartphone Ergonomically?. *Goldtouch* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.goldtouch.com/ergonomics-smartphones/>
- [63] LITMAN, Leib, Zohn ROSEN, David SPIERER, Sarah WEINBERGER-LITMAN, Akiva GOLDSCHHEIN a Jonathan ROBINSON. Mobile Exercise Apps and Increased Leisure Time Exercise Activity: A Moderated Mediation Analysis of the Role of Self-Efficacy and Barriers. *Journal of Medical Internet Research* [online]. 2015 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1438-8871. Dostupné z: doi:10.2196/jmir.4142
- [64] ŽITNIAK, Ján. *Microsoft Office 2016 Podrobná uživatelská příručka*. Brno: Computer Press, 2017. ISBN 978-80-251-4891-4.
- [65] Porovnání Microsoftu 365 a sady Office. *Microsoft* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-17]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-CZ/microsoft-365/buy/compare-all-microsoft-365-products>
- [66] Office 2021 pro profesionály. *Microsoft* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-17]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/p/office-2021-pro-profesionaly/cfq7ttc0hhj9?activetab=pivot%3aoverviewtab>
- [67] Co je LibreOffice. *LibreOffice* [online]. [cit. 2022-03-17]. Dostupné z: <https://cs.libreoffice.org/discover/libreoffice/>

- [68] Co je to textový editor?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/textovy-editor>
- [69] Co je to PDF?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/pdf>
- [70] Požadavky na systém. *LibreOffice* [online]. [cit. 2022-03-17]. Dostupné z: <https://www.libreoffice.org/get-help/system-requirements/>
- [71] Android a iOS. *LibreOffice* [online]. [cit. 2022-03-18]. Dostupné z: <https://cs.libreoffice.org/download/android-viewer/>
- [72] LaTeX – A document preparation system. *The LATEX Project* [online]. [cit. 2022-03-17]. Dostupné z: <https://www.latex-project.org/>
- [73] DATTA, Dilip. *LATEX in 24 Hours*. Springer, 2017. ISBN 978-3-319-47831-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-47831-9
- [74] How to Use LaTeX. *Wayne State University Library System* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://guides.lib.wayne.edu/latex/compile>
- [75] Co znamená zkratka HTML?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/html>
- [76] Co je to Statická webová stránka?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/staticka-webova-stranka>
- [77] Co znamená zkratka CSS?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/css>
- [78] Dynamický web. *TechLib* [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://techlib.eu/definition/dynamicwebsite.html#>
- [79] Co je to PHP?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/php>
- [80] Tvorba webových stránek – 10 užitečné programy pro tvorbu webů. *Web Builders Guide* [online]. 2022 [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.webbuildersguide.com/best-website-builder/cz/>
- [81] CMS. *WEBMATO.cz* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.webmato.cz/slovník/cms/>
- [82] Co znamená zkratka FTP?. *IT SLOVNÍK.cz* [online]. c 2008 - 2022 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/ftp>

- [83] Manual:Deciding whether to use a wiki as your website type. *MediaWiki* [online]. 2021 [cit. 2022-03-17]. Dostupné z: https://www.mediawiki.org/wiki/Manual:Deciding_whether_to_use_a_wiki_as_your_website_type
- [84] *Microsoft* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/p/office-home-student-2021/CFQ7TTC0H8N8?culture=cs-cz&country=CZ&activetab=pivot:requirementstab> <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/p/microsoft-365-pro-jednotlivce/cfq7ttc0k5bf?rtc=1&activetab=pivot:requirementstab>
- [85] Systémové požadavky. *LibreOffice* [online]. [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://cs.libreoffice.org/get-help/system-requirements/>
- [86] TeXstudio 4.2.2. *Stahuj.cz* [online]. c 1998 - 2022 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: https://www.stahuj.cz/podnikani_a_domacnost/kancelarske_aplikace/textove_edytory/texstudio/
- [87] Požadavky na běh WordPressu. *Coumiwp.cz* [online]. 2022 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://coumiwp.cz/co-je-wordpress/>
- [88] WordPress packaged by Bitnami. *Bitnami by vmware* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://bitnami.com/stack/wordpress/installer>
- [89] CENÍK POSKYTOVANÝCH SLUŽEB. *WPHosting high speed & backup* [online]. c 2022 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.wp-hosting.cz/cenik/>
- [90] Get Instant Access To Overleaf. *Overleaf* [online]. c 2022 [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <https://www.overleaf.com/user/subscription/plans>
- [91] Příručka: Instalační příručka. *MediaWiki* [online]. 2022 [cit. 2022-04-25]. Dostupné z: https://www.mediawiki.org/wiki/Manual:Installation_guide/cs

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

IEA	International Ergonomics Association
ČSN	Československá norma
EN	Evropská norma
EU	Evropská unie
ČSN ISO	Československá norma mezinárodní organizace pro normalizaci
WHO	World Health Organization
UV	Ultrafialové záření
RSI	Repetitive Strain Injury nebo Repetitive Stress Injury
USA	United States of America
CRT	Cathode Ray Tube
RGB	Red, Green, Blue
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light Emitting Diode
kWh	Kilowatthodina
W	Watt
Kč	Koruna česká
CAD	Computer Aided Design
IPS	In-Plane Switching
VA	Vertical Alignment
PS/2	Personal System/2
USB	Universal Serial Bus
RF	RF Radio Frequency
VGA	Video Graphics Array
DVI	Digital Visual Interface

BMI	Body Mass Index
MS	Microsoft
PDF	Portable Document Format
GB	Gigabyte
Gb	Gigabit
DVI	Device Independent
HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
FTP	File Transfer Protocol
PHP	Hypertextový preprocesor
MB	Megabyte
OS	Operační systém

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 – Multidisciplinarita ergonomie [4]</i>	12
<i>Obrázek 2 – Umělé světlo [24]</i>	25
<i>Obrázek 3 – Polohovací pracovní stůl [25]</i>	27
<i>Obrázek 4 – Nastavitelné parametry kancelářské židle [21]</i>	28
<i>Obrázek 5 – Jak vybrat ergonomickou židli [28]</i>	29
<i>Obrázek 6 – Ergonomická židle Spinalis [30]</i>	30
<i>Obrázek 7 – Síťovaná kancelářská židle [31]</i>	31
<i>Obrázek 8 – Kancelářská židle pro 24 hodinový provoz [31]</i>	32
<i>Obrázek 9 – Správné rozmístění monitoru [43]</i>	37
<i>Obrázek 10 – Správné rozložení klávesnice [44]</i>	38
<i>Obrázek 11 – Ergonomická klávesnice [46]</i>	39
<i>Obrázek 12 – Handheld klávesnice [45]</i>	40
<i>Obrázek 13 – Ergonomická myš [47]</i>	41
<i>Obrázek 14 – Ergonomická sluchátka [51]</i>	42
<i>Obrázek 15 – Notebook z pohledu ergonomie [25]</i>	44
<i>Obrázek 16 – Umístění tabletu [59]</i>	45
<i>Obrázek 17 – Zobrazení hlavní stránky MediaWiki</i>	66
<i>Obrázek 18 – Vytvoření hypertextového odkazu pomocí editoru</i>	66
<i>Obrázek 19 – Vytvoření hypertextového odkazu pomocí kódu</i>	66
<i>Obrázek 20 – Automatické vložení obsahu</i>	67
<i>Obrázek 21 – Vlastní logo elektronické příručky</i>	67
<i>Obrázek 22 – Vytvoření rejstříku pomocí kategorie</i>	68
<i>Obrázek 23 – Pracovní stůl uživatele č. 1 (zdroj: vlastní)</i>	70
<i>Obrázek 24 – Pracovní židle uživatele č. 1 (zdroj: vlastní)</i>	71
<i>Obrázek 25 – Pracovní stůl uživatele č. 2 (zdroj: vlastní)</i>	74
<i>Obrázek 26 – Pracovní židle uživatele č. 2 (zdroj: vlastní)</i>	75
<i>Obrázek 27 – Pracovní stůl uživatele č. 3 (zdroj: vlastní)</i>	79
<i>Obrázek 28 – Pracovní židle uživatele č. 3 (zdroj: vlastní)</i>	80
<i>Obrázek 29 – Pracovní stůl uživatele č. 4 (zdroj: vlastní)</i>	83
<i>Obrázek 30 – Pracovní židle uživatele č. 4 (zdroj: vlastní)</i>	84
<i>Obrázek 31 – Pracovní stůl uživatele č.5 (zdroj: vlastní)</i>	87
<i>Obrázek 32 – Pracovní židle uživatele č. 5 (zdroj: vlastní)</i>	88

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 – Cena spotřeby elektrické energie CRT, LCD a LED monitoru</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 2 – Verze kancelářských balíků od společnosti Microsoft [65] [66].....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 3 – Přehled vlastností, funkcí IT nástrojů [84][85][86][87][88][89][90].....</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka 4 – Hodnocení IT nástrojů podle vlastností a funkcí</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka 5 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 1.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabulka 6 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 2.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabulka 7 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 3.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabulka 8 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 4.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabulka 10 – Zjištění a výsledky měření uživatele č. 5.....</i>	<i>89</i>

SEZNAM PŘÍLOH

P I DOTAZNÍK

P II ELEKTRONICKÁ PŘÍRUČKA

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK

1. Pohlaví – Muž / Žena
2. Věk:
3. Byl/a jste proškolen/a v oblasti “*Ergonomie pracovního místa*“? ANO NE
4. Dáváte si přestávky po hodině práce u počítače? ANO NE
5. Kolik hodin denně trávíte u PC? 0 – 1 h, 2 – 3 h, 4 – 5 h, 6 – 7 h, 8 a více hod.
6. Je pracoviště dostatečně osvětleno? ANO NE
7. Je teplota v pracovním prostředí v normě?
tzn. v létě mezi 23 – 26 °C v zimě 20 – 23 °C? ANO NE
8. Nachází se na pracovišti okno? ANO NE
9. Máte na pracovišti nějaký hluk, který by Vás rušil při práci? ANO NE
10. Splňuje pracovní plocha pro jednoho zaměstnance min 2 m²? ANO NE
11. Výška pracovního stolu: Délka pracovního stolu: Šířka pracovního stolu:
12. Je správně nastavená výška stolu tzn. svírají lokty úhel 90°? ANO NE
13. Jaký je povrch stolu?
14. Typ sedadla:
15. Je židle pohodlná a stabilní? ANO NE
16. Má židle vhodný povrch potahu? ANO NE
17. Jsou loketní opěrky výškově nastavitelné? ANO NE
18. Pomůcky do vybavení kanceláře např. rehabilitační míč, opěrky pod nohy, držák dokumentů atd.:
19. Je vzdálenost monitoru od očí v rozmezí 50 – 70 cm? ANO NE
20. Nachází se horní okraj obrazovky pod úrovní očí? ANO NE
21. Vznikají odlesky / odrazy na monitoru? ANO NE
22. Lze s monitorem manipulovat? Tzn. měnit výšku / sklon / otáčení? ANO NE
23. Jaký druh klávesnice používáte? Např. Ergonomická, kancelářská apod.
24. Je přední hrana klávesnice zaoblená? ANO NE
25. Jaký typ myši používáte?
26. Je pod myší umístěna ergonomická podložka? ANO NE
27. Je myš ve stejné výšce jako klávesnice? ANO NE
28. Používáte při práci sluchátka? ANO NE
29. Používáte při práci tablet nebo mobil?
30. Pociťujete, že Vám vaše práce u počítače způsobuje nějaké zdravotní problémy např. bolesti zad, bolest očí, bolest rukou, syndrom RSI, psychické problémy atd.:

PŘÍLOHA P II: ELEKTRONICKÁ PŘÍRUČKA

Přiložené CD obsahuje složku MediaWiki, ve které je elektronická příručka dostupná pouze pro prohlížení, originálně je uložena na UTB webovém serveru.

Dále je na CD text bakalářské práce v PDF formátu.