

UNIVERZITA KARLOVA v PRAZE

Pedagogická fakulta

Katedra informačních technologií a technické výchovy

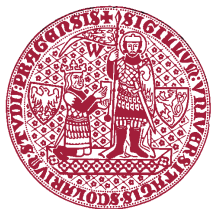


WEBOVÉ STRÁNKY PRO PODPORU ERGONOMIE

Web sites for ergonomics support

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:	PhDr. Josef Procházka, Ph.D.
Autor bakalářské práce:	Martin Fafejta
Studijní obor:	Informační technologie se zaměřením na vzdělávání
Forma studia:	prezenční
Bakalářská práce dokončena:	červen, 2012



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra informačních technologií a technické výchovy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

akademický rok 2010/2011

Jméno a příjmení studenta: **Martin Fafejta**

Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**

Studijní obor: **Informační technologie se zaměřením na vzdělávání**

Název tématu práce v českém jazyce: **Webové stránky pro podporu ergonomie**

Název tématu práce v anglickém jazyce: **Web sites for ergonomics support**

Pokyny pro vypracování:

- Na základě studia odborných pramenů rozpracovat problematiku obecné ergonomie práce s počítačem.
- Obecné zásady aplikovat do prostředí školní třídy a počítačové učebny.
- Zmapovat reálnou situaci v oblasti dodržování ergonomických zásad na vzorku vybraných škol.
- Vyhodnotit zmapování a definovat kroky ke zlepšení ergonomie práce.
- Formulovat stěžejní kritéria ergonomie práce ve školním prostředí.
- Na základě nabytých zkušeností sestavit webovou aplikaci umožňující diagnostiku a obsahující doporučení vedoucí ke zlepšení ergonomie.

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Josef Procházka, Ph.D.

Předpokládaný rozsah bakalářské práce¹: 40 stran

Datum zadání práce: 18. 3. 2011

Předběžný termín odevzdání práce: 8. 4. 2012

Práce se odevzdává ve dvou knihařsky svázaných exemplářích v pevných deskách. Současně se odevzdává jeden její stejnopis na nepřepisovatelném nosiči dat (CD, DVD).

V Praze dne:

.....
doc. PhDr. Vladimír Rambousek, CSc.
vedoucí katedry

¹Minimální rozsah bakalářské práce činí standardně 40 normostran (72 000 znaků vč. mezer) vlastního textu

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v mé práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne 21. 6. 2012

Martin Fafejta

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval PhDr. Josefu Procházkovi, Ph.D. za odborné vedení, za trpělivost a rady při zpracování této práce.

ABSTRAKT:

Cílem této bakalářské práce je zmapování počítačových učeben z pohledu ergonomických pravidel a přiblížení ergonomických zásad uživatelům internetu srozumitelnou formou. Teoretické znalosti nutné k vytvoření práce jsou získány z literatury vztahující se k tématu ergonomie a hygieny práce, přičemž důraz je kladen na ergonomii práce s počítačem a také na ergonomii učebny výpočetní techniky. V praktické části bylo několik počítačových učeben zhodnoceno z hlediska ergonomie.

Výstupem práce jsou webové stránky obsahující ergonomické zásady a doporučení a také diagnostickou aplikaci sloužící ke zhodnocení a případně zlepšení ergonomické situace návštěvníka.

KLÍČOVÁ SLOVA:

ergonomie, počítačová učebna, diagnostika, hygiena práce, www stránky

ABSTRACT:

The subject of this bachelor thesis is survey of computer classrooms from the ergonomic point of view and show ergonomic rules to internet community in accessible form. Theoretic knowledge was gain from literature connected with ergonomic and work hygiene. Main relevance was given to use of computer and ergonomic of computer classroom. Several schools was evaluates in practical part with focus on ergonomic suitability.

The conclusions of this thesis are websites contains ergonomics rules and suggestions. Application for diagnostic of current situation, with advices for better ergonomic situation, is also part of websites.

KEYWORDS:

ergonomic, computer classroom, diagnostic, work hygiene, websites

OBSAH

1	Úvod.....	8
2	Ergonomie práce s počítačem	9
2.1	Co je ergonomie	9
2.2	Možné negativní aspekty práce s PC.....	10
2.2.1	Vliv počítače na zrak.....	10
2.2.2	Vliv sezení na pohybový aparát.....	11
2.2.3	RSI - Poškození z opakovaného namáhání	13
2.3	Ergonomické požadavky na vybavení.....	15
2.3.1	Nastavení zobrazovací jednotky.....	15
2.3.2	Parametry vstupních periférií	15
2.3.3	Kritéria pracovní plochy.....	17
2.3.4	Volba sedadla a jeho nastavení.....	17
2.3.5	Alternativní způsoby sezení	20
2.4	Ergonomická pravidla.....	22
2.4.1	Aktivní sed.....	22
2.4.2	Dynamické sezení	22
2.4.3	Tři základní polohy sezení	23
2.4.4	Pravidlo pravých úhlů	25
2.4.5	Pracovní režim.....	25
2.4.6	Software pro podporu pracovního režimu.....	26
2.5	Kompenzační cvičení.....	26
3	Ergonomie a hygiena práce v počítačové učebně.....	28
3.1	Hygienické požadavky.....	28
3.2	Osvětlení místnosti	28

3.3	Projekční plátno a tabule.....	29
3.4	Požadavky na školní nábytek.....	30
3.5	Rozmístění počítačů v učebně.....	32
4	Situace ve školách.....	36
4.1	Hypotézy:.....	36
4.2	Základní údaje.....	37
4.3	Stávající stav.....	37
4.4	Zjištěné nedostatky a návrhy na zlepšení situace.....	42
4.5	Shrnutí stěžejních výsledků šetření.....	44
4.6	Ideální učebna.....	44
5	Tvorba www stránek.....	47
6	Závěry.....	50
7	Seznam použitých informačních zdrojů.....	51
8	Přílohy.....	56

1 ÚVOD

Západní civilizace prošla za posledních několik desítek let bouřlivým vývojem výpočetní techniky. Díky tomu došlo k zpřístupnění počítačů širokým vrstvám obyvatel a jejich nasazení do naprosté většiny pracovních odvětví. S počítačem dnes mnoho lidí tráví jak svůj pracovní, tak volný čas. Téma ergonomie práce s počítačem je tedy v dnešní době více než aktuální a jeho význam do budoucnosti bude jen vzrůstat.

U dětí je toto téma ještě akutnější, protože se s počítačem setkávají již od raného věku a před počítačovou obrazovkou tráví mnohdy více času než jejich rodiče. Zároveň je jejich vyvíjející se tělo a mysl mnohem náchylnější k negativním aspektům, jež mohou práci s počítačem provázet.

Pojem ergonomie je sice ve všeobecném povědomí, ale většina lidí netuší, co přesně se pod termínem skrývá, a zajímat se o to začnou, až ve chvíli kdy se u nich projeví zdravotní problémy. Ale to může trvat i několik let a proto je důležitá včasná osvěta. Zde sehrává svou roli i škola. Žáci sice netráví v učebnách informačních technologií tolik času jako v ostatních třídách, a z praktického hlediska je tedy důležitější ergonomická nezávadnost běžných učeben, ale ze školních lavic po zvonění odejdou domů a tam velká část z nich zasedne k počítači. A jestliže v počítačové učebně dostanou špatný příklad, tak se budou domnívat, že židle bez možnosti nastavení a lesknoucí se monitor jsou standardem, a dle toho budou posuzovat své pracoviště doma - a možná i po skončení školních let.

Velmi důležitou roli v rozšiřování povědomí o ergonomii má i internet, jelikož je primárním zdrojem informací pro většinu mladých lidí. Jen málo dospívajících je ochotno číst dlouhé články o ergonomii a hledat v nich informace o tom, jak správně nastavit židli nebo uspořádat pracoviště. Lepší šance zaujmout má aplikace, která by na základě několika jednoduchých otázek zjistila současný stav počítačového pracoviště a dle toho poskytla podněty na zlepšení situace konkrétního uživatele. A to je také jeden z cílů této práce.

2 ERGONOMIE PRÁCE S POČÍTAČEM

2.1 Co je ergonomie

Ergonomie je multidisciplinární obor formovaný zejména disciplínami: **užitá antropometrie a biomechanika** - zajišťuje údaje o tělesných rozměrech, o fyzických parametrech pohybu těla (dráhy, rozsahy), které je vhodné zohledňovat při uspořádání pracovišť, o výškách pracovních rovin; **fyziologie práce** - vychází z obecné fyziologie a jejím obsahem je např. zdatnost člověka, výkon, pracovní režim, biorytmy, změny v oběhovém, dýchacím a trávicím systému při výkonu práce, pracovní způsobilost vzhledem k věku a pohlaví; **psychologie práce** - ta dává poznatky o psychických nárocích na kapacitu paměti, o poznávacích procesech, o vztahu mezi výkonností, spolehlivostí a osobnostními rysy, o klimatu na pracovišti, motivaci. (Gilbertová, 2002)

Slovo ergonomie pochází ze dvou řeckých slov ergon - práce a nomos - zákon, pravidlo. Charakteristik toho, co se pod vědním oborem ergonomie skrývá, je několik. Podle IEA (Mezinárodní ergonomická společnost) „*Ergonomie je vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost*“ (IEA, 2001) uvádí i jiné definice ergonomie, které jsou kratší a srozumitelnější: „*ergonomie = přizpůsobení práce člověku, ergonomie = polidštění práce*“.

Cílem ergonomie je podle Marka (2009, str. 9) „*humanizace techniky, racionalizace pracovních podmínek, zvyšování efektivnosti a spolehlivosti člověka při práci, chránit zdraví člověka (odstranit anebo v co největší míře minimalizovat působení negativních vlivů na člověka při pracovní činnosti) a navrhování pracovních předmětů, pomůcek, nástrojů, zařízení a strojů tak, aby svým tvarem, resp. funkčními vlastnostmi co nejvíce odpovídaly rozměrům lidského těla, resp. kapacitám fyzického, mentálního a psychického výkonu člověka, coby jejich uživatele.*“

Ergonomie se dělí na několik základních oblastí: **fyzická ergonomie**, jejíž náplní je vliv pracovních podmínek a prostředí na zdraví (pracovní polohy, opakovatelné činnosti, bezpečnost práce, uspořádání pracoviště); **kognitivní ergonomie** zabývající se psychologickými aspekty pracovní činnosti (psychická zátěž, pracovní

stres, paměť); **organizační ergonomie** zaměřená na optimalizaci sociotechnických systémů (komunikace, sociální klima, pracovní režim).

Jelikož je tato práce zaměřena na ergonomii práce s počítačem, bude se její obsah nacházet blízko i speciální oblasti zvané **myoskeletální ergonomie**, která je zaměřena na „*prevenci profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu, a to především onemocnění páteře a horních končetin z přetížení*“. (Gilbertová, 1977). Jedná se o onemocnění, pro něž je typický postupný začátek a jejichž riziko vzrůstá s ergonomickou expozicí. (Gilbertová, 2002)

2.2 Možné negativní aspekty práce s PC

2.2.1 Vliv počítače na zrak

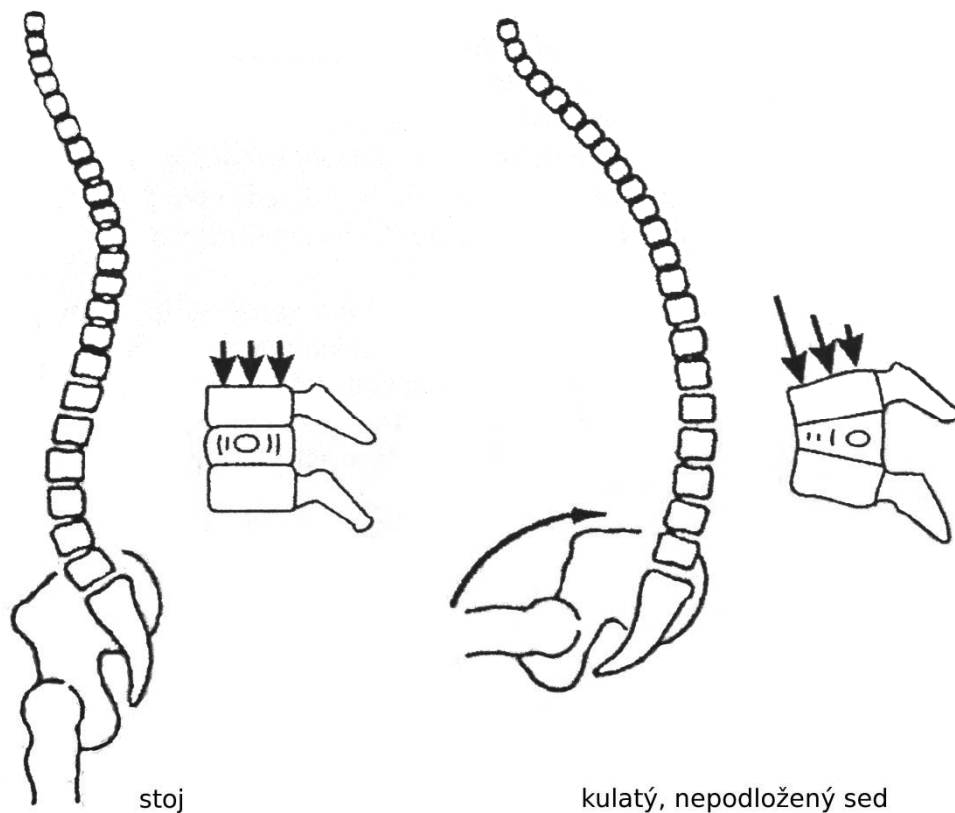
Téměř 75% osob při práci s počítačem pociťuje potíže se zrakem. Moderní LCD monitory nekazí zrak, obtíže vznikající při práci s počítačem jsou způsobeny zrakovou únavou. Ta po odpočinku odeznívá. Zrakové obtíže jsou indikovány únavou jak očí tak celkovou, sdruženou s bolestí hlavy, slzením a pálením očí, či naopak suchostí. Někdy se vyskytuje tlak v očích nebo neostré vidění. Popsané potíže nastupují po různě dlouhé době a s různou intenzitou – u každého jedince individuálně. Hlavním důvodem potíží je trvalé přizpůsobení očí na pohled do blízka, sbíhání os očí. Faktory ovlivňující obtíže jsou: **stav zraku** - lidé se skrytou vadou zraku nebo chybnou korekcí jsou k obtížím náchylnější, **doba strávená u počítače** – čím delší čas strávený před počítačem, tím větší výskyt potíží, zraková únava začíná již po 2 hodinách a je výrazná po 4 hodinách práce s počítačem, **světelné podmínky** – příčinou potíží může být nevhodné místní nebo celkové osvětlení, **velký kontrast mezi obrazovkou a pozadím** – pokud monitor příliš září uprostřed tmavé místnosti, je to pro naše oči bolestné, **změny zorného pole** – pokud často měníme pohled z obrazovky na dokumenty a klávesnici, oči se lehce unaví. (Hlávková, 2006)

Nešpor (2007, str. 3) uvádí používání kontaktních čoček jako možný „*zdroj velkých problémů*“. Nošení kontaktních čoček je problematické, jelikož samo o sobě může způsobovat „*nadměrné odpařování slz*“ (Osičková, 2007 str. 39) a tím pádem vysychání oka, a při neměnicím se úhlu pohledu a upřeném pohledu téměř bez mrkání

(jevu při pozorování obrazovky obvyklém) rovněž dochází k vysychání spojivek. Proto by lidé s oční vadou měli při práci na počítači používat brýle místo kontaktních čoček, nebo myslet na dostatečné zvlhčování oka buď častým mrkáním, nebo hydratačními kapkami určenými na kontaktní čočky.

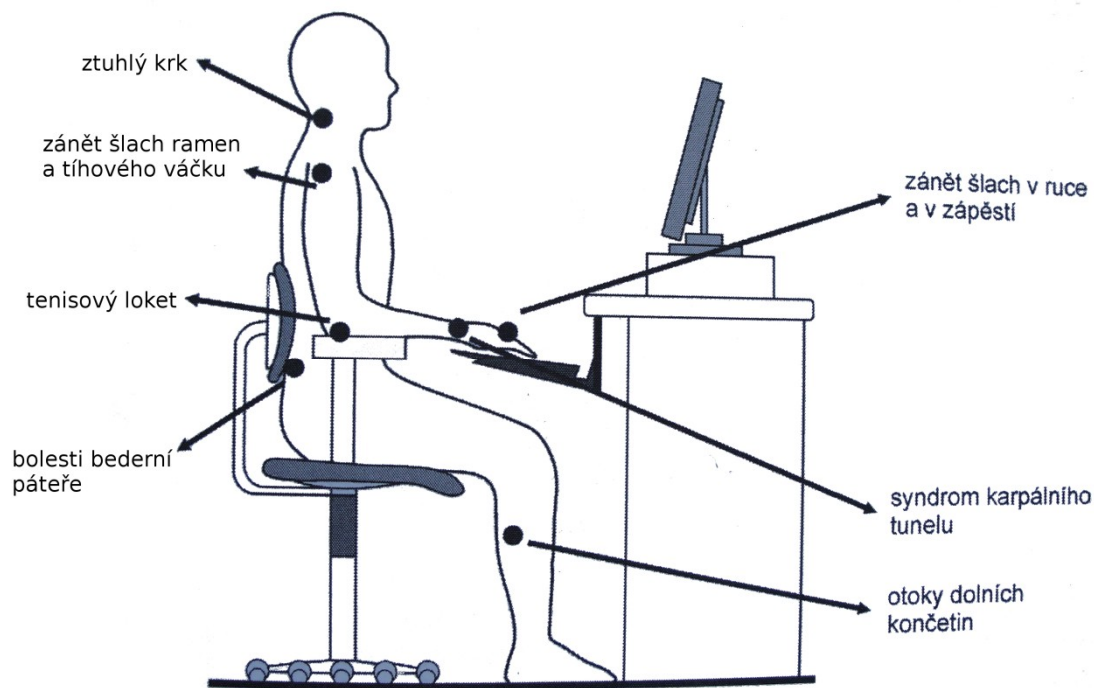
2.2.2 Vliv sezení na pohybový aparát

Je uváděno, že při dlouhodobém sezení bolestmi zad trpí 60 – 80 % lidí. K rozvoji bolesti zad přispívá nesprávné sezení bez vhodné opory. Při posazení bez opory páteře se pánev skloní dozadu a úhel v kyčelním kloubu se zmenší přibližně na 90° (oproti 180° při poloze ve stoje). To má za následek oploštění bederní části páteře (lordózy), vyklenutí v oblasti hrudní páteře (tzv. kulatá záda čili kyfóza), předsun krční páteře a ramen. Břišní orgány jsou stlačené a některé svaly a vazy jsou přetíženy. Dále může nesprávné sezení omezovat dýchání díky převaze dýchání horního typu, při kterém dochází k přetížení dýchacích svalů hrudních a krčních. Následek těchto změn (v první řadě oploštění bederní lordózy) je nadměrný tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře, takže dlouhodobé nesprávné sezení může způsobovat poškození meziobratlových plotének bederní páteře a může vést až k jejich výhřezu. Díky nerovnoměrnému tlaku na ploténku vzniká její deformace, ploténka se pohybuje dozadu a může stlačovat nervové kořeny. Bolest při těchto problémech může vystřelovat i do nohou.



Obrázek 1 Držení páteře vsedě a vstoje (Gilbertová, 2002, str. 122)

Dlouhodobé sezení rovněž způsobuje oslabování svalů a tím snižuje fyzickou zdatnost. Ochablé svalstvo neplní svou ochrannou a opornou funkci kloubů a páteře, což má za následek rychlejší nástup degenerativních změn v kloubech a větší náchylnost k úrazům pohybového aparátu. U lidí, kteří dlouhodobě sedí, se častěji vyskytují i bolesti krční páteře někdy i spojené s bolestmi hlavy. Nejčastější příčinou jsou dlouhodobé činnosti s předklonem hlavy a krku. (Gilbertová, 2002)



Obrázek 2 Nejčastější potíže při práci vsedě (Skřehot, 2009, str. 111)

2.2.3 RSI - Poškození z opakovaného namáhání

RSI (Repetition Strain Injury), postižení způsobené drobnými opakovanými pohyby, je onemocnění vznikající při dlouhodobé práci s počítačem. Při často opakovaných drobných pohybech jsou nevhodně jednostranně zatíženy stále stejné skupiny šlach a svalů a dalších měkkých tkání, což vede k jejich poškození, které je provázeno bolestí. Onemocnění může mít širokou škálu projevů, často v různých částech těla současně. Typicky se onemocnění projevuje bolestmi, otoky, citlivostí na dotek, mravenčením, svalovou slabostí, omezeným pohybem kloubů. Pod RSI spadá několik postižení a to především pět následujících.

Nejdříve dochází k zanícení obalů šlach (při práci s počítačem nejčastěji v šlachách zápěstí a v rukách). Tato choroba se nazývá **tendosynovitida**. Jelikož pozvolna narůstá bolest a postižený se jí snaží vyhýbat, dochází tak k činnostem, které způsobují jiné potíže. Takže tendosynovitida bývá velmi zřídka samostatné onemocnění, ale je následována dalšími problémy.

A to zánětem vlastní šlachy, nazývaným **tendinitida**. Ta vyvolává podobné symptomy jako zánět obalů šlach. Pokud zanícení šlachy pokročí, vede to ke zbytnění šlachy, což může omezit až znemožnit pohyb postižených prstů, rukou či paží.

Dalším spojeným problémem je zánět výčnělku nadkloubního (spodní část pažní kosti). To má za následek tzv. **tenisový loket** (epikondilitidu), který nevzniká jen při tenise, ale postihuje i řadu dalších profesí (např. písafky, zubaře a především lidi pracující s počítačem), ve kterých dochází k jednostranné zátěži. Nejdříve se projevuje bolestí, při zanedbání nastávají strukturální změny šlach a ty mohou vyústit k omezení hybnosti předloktí.

Syndrom karpálního tunelu je také onemocnění spadající pod RSI. Je to nejčastější útlakový syndrom na horní končetině, vzniká útlakem nervu na zápěstí v oblasti zvané karpální tunel. Jeho následkem je bolest v palci, ukazováku, prostředníčku a částečně i prsteníku. Obtíže se v průběhu času zhoršují, pokud nedojde k vhodné terapii, následuje oslabení svalové síly palce a tím i stisku ruky. Ženy jsou tímto onemocněním postiženy častěji.

Posledním problémem je **trvalé statické napětí svalů**. To není způsobeno přímo pohybem, ale stabilizací jedné části těla, aby jiná mohla vykonávat pohyb (při práci s počítačem se jedná o statické zpevnění zad a ramen).

V nejmírnějším stádiu postižení RSI trvá týdny až měsíce a projevuje se bolestí a únavou zápěstí, paží, ramen či krku během práce. Tato bolest přes noc odeznívá a je možné se onemocnění zcela zbavit. Pokud se problémy neléčí, bolesti se opakují, únava přichází po kratším čase. Bolest může být přítomna i v noci a dokonce probouzet nemocného za spánku. Mohou se vyskytnout i otoky v oblasti šlach. V nejpokročilejším stádiu již nemusí být problémy zcela odstranitelné. Bolest je přítomna i při úplném klidu. Podmínkou úspěšné léčby je klid. Problémem je uvědomění si problémů v počátečních fázích onemocnění, jelikož symptomy probíhají velmi pomalu. (Zlatuška, 1994; Danielová, 2006)

2.3 Ergonomické požadavky na vybavení

2.3.1 Nastavení zobrazovací jednotky

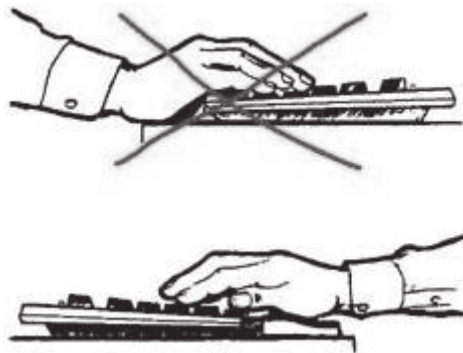
Konstrukce monitoru by měla umožňovat regulaci sklonu, výšky nad pracovním stolem a otáčení kolem svislé osy. Podstavec monitoru musí mít stabilní konstrukci a dovolovat pohodlný posun na pracovním stole. Monitor má být od očí vzdálen minimálně 400 mm. Vzdálenost bývá volena 450 – 700 mm s ohledem na velikost znaků. Je doporučeno upřednostňovat „pozitivní“ obrazovky (světlé pozadí, tmavé znaky) před „negativními“ (tmavé pozadí, světlé znaky) a to z důvodů lepší čitelnosti a menší zrakové zátěže, jelikož většina písemností je tištěna na bílý papír.

Monitor by měl být vertikálně umístěn tak, aby horní okraj obrazovky byl ve výšce očí nebo níže. Hladký, Glivický (1995) uvádějí jako důvod této polohy úlevu pro oko, tomu se při pohledu nahoru zvětšuje odkrytá plocha, protože se současně s okem zvedá i víčko. To má za následek rychlejší odpařování slzného filmu a svaly ovládající sbíhavost očí jsou rovněž více namáhány.

Pokud je pracoviště vybaveno CRT monitory, je třeba, aby obnovovací frekvence monitoru byla nastavena minimálně na 80 Hz, ideálně na 100 Hz a více. Podle studie Státního zdravotního ústavu (Jelínek, 2007) jsou obavy o zdraví „z hlediska neionizujícího elektromagnetického pole“ neopodstatněné, protože všechny monitory testované v rámci této studie se nacházely hluboko pod normami uváděnými v nařízení vlády č. 480/2000 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, a tudíž vybavování CRT monitorů ochrannými filtry je zbytečné.

2.3.2 Parametry vstupních periférií

Při psaní na klávesnici by nemělo docházet k ohnutí rukou v zápěstí. Proto by před klávesnicí měla být umístěna podložka z měkkého materiálu (nejlépe z gelového s textilním potahem), sloužící jako opěra ruky. Doporučený sklon klávesnice je v rozmezí 5° - 15°.



Obrázek 3 Funkce podložky pod klávesnici (<http://www.nabytek-hsp.cz/gelova-podlozka-celoplosna-ke-klavesnici-seda/>)

Myš by rovněž měla být opatřena gelovou podložkou, jež se přizpůsobí tvaru ruky a tím snižuje zátěž zápěstí. Kabel propojující myš s počítačem by měl být volný, kolem myši by měl být dostatek prostoru pro pohodlnou manipulaci. (Matoušek, 2000)

Ergonomická klávesnice

Ergonomické klávesnice jsou variantou ke klasickým klávesnicím. Blok písmen mají rozdělen na dvě části - pro pravou a levou ruku samostatně. Tyto části nedoléhají na sebe, ale je mezi nimi mezera několik centimetrů a jsou vůči sobě natočené asi o 25 stupňů. Vycházejí z předpokladu, že většina uživatelů má ramena širší než je standardní blok klávesnice a při psaní na klávesnici tudíž musí ruce na klávesnici naskládat nepřirozeným způsobem s ohnutým zápěstím, což může napomáhat ke vzniku RSI. Ergonomické klávesnice umožňují, aby jejich uživatel měl předloktí a dlaň v rovině (jak vertikálně tak horizontálně) a šetří tak jeho zdraví.



Obrázek 4 Příklad ergonomické klávesnice (<http://www.microsoft.com/hardware/cs-cz/p/natural-ergonomic-desktop-7000/WTA-00013>)

Ergonomická klávesnice ovšem není vhodná pro každého, v případě že uživatel není schopen psát všemi deseti prsty a pouze vyťukává prstem jednotlivá písmena, bude pro něj ergonomická klávesnice mnohem méně přehledná. Krom toho je na ní obtížné stisknutí některých klávesových zkratek. (Vágner, 2006)

Vzhledem k tomu, že na základní škole většina žáků psaní všemi deseti prsty nemá osvojeno, tak nasazení těchto klávesnic v rámci výuky by bylo spíše kontraproduktivní (nehledě na to že jsou navrhované na ruku dospělého člověka). Pro dospělého jedince, který často píše všemi deseti prsty je ergonomická klávesnice velmi vhodná.

2.3.3 Kritéria pracovní plochy

Deska pracovního stolu by měla být dostatečně prostorná, aby umožňovala různé umístění monitoru, klávesnice a tištěných podkladů, Matoušek, a další, 2000 str. 13 uvádí jako minimum 75 x 105 cm. Deska pracovního stolu by měla být ve výšce 72 cm nad podlahou. Vhodnější je, pokud má stůl nastavitelnou výšku, a to v rozmezí 62-82 cm. Povrch stolu by měl být spíše světlejší, matný a lehce čistitelný. Je rovněž pozitivní, pokud je klávesnice umístěna na samostatné vysunovací desce pod hlavní deskou stolu. Pod stolem musí být dostatek prostoru pro natažení nohou a změnu jejich polohy, a z toho důvodu má být minimální výška pod stolem 60 cm, šířka a hloubka 50 cm.

2.3.4 Volba sedadla a jeho nastavení

Základním požadavkem každého sedadla je jeho stabilita a bezpečnost (v ideálním případě by mělo mít pětiramennou podnož) a vhodnost materiálů např. barva, trvanlivost. Kvalita sedadla je určena i možností přizpůsobení individuálním tělesným rozměrům. Těchto nastavitelných prvků by mělo být co nejvíce, aby sedadlo umožňovalo co nejpřesnější nastavení. Důležitá je snadná dostupnost prvků regulujících nastavitelné parametry a jejich spolehlivost.



Obrázek 5 nastavitelné parametry sedadla (Gilbertová, 2002 str. 130)

Sedací plocha

Správně řešená sedací plocha snižuje statickou zátěž, podporuje vhodné držení páteře a pánve, zaručuje stabilitu a dovoluje různé polohy.

Výška sedací plochy bývá určována dle výšky podkolenní rýhy – výška sedací plochy má být o 3-5 cm nižší než výška podkolenní rýhy. Správnou výšku sedací plochy dle Gilbertové (2002 str. 130) lze určit i následovně: „*při sezení s plně opřenými zády se chodidla lehce opírají celou plochou o podlahu*“. Nastavitelnost výšky sedací plochy je doporučována v rozmezí 38-50 cm, pevné sedadlo by mělo být ve výšce 43 cm. Rozdíl mezi sedací plochou a pracovní plochou rovněž určuje výšku sedací plochy. Tento rozdíl by se měl pohybovat přibližně v rozmezí 27-29 cm. Proto, pokud je to možné, mělo by nejprve dojít k nastavení výšky sedadla, a poté tomu přizpůsobit výšku pracovní plochy. Jestliže to není realizovatelné, přichází do úvahy možnost vyšší pracovní plochy a sed nižších osob upravit pomocí nožních opěrek.

Šířka sedací plochy má poskytovat dostatek prostoru pro boky a spodní část trupu, z čehož vychází doporučená šířka v rozmezí 38-42 cm.

Hloubka sedací plochy má umožňovat využití zádové opěry a zároveň nezpůsobovat stlačení podkolenní oblasti na straně druhé. Příliš dlouhá plocha má za následek sklouzávání trupu dopředu, kulatá záda a nedovoluje plné využití zádové opěry. Příliš krátká naopak snižuje pocit stability. „*Při plném opření zad má být mezi přední hranou sedadla a podkolenní oblastí mezera 5-10 cm.*“ (Gilbertová, 2002 str. 131) Na sedadle mají spočívat hýždě a dvě třetiny stehen. Hloubka sedadla by měla být 35-50 cm dle výšky jedince.

Aby se snížil tlak na přední části stehen a byla možná změna úhlu sklonu stehen, je doporučeno zaoblení přední hrany sedadla a dostatečné čalounění. Z důvodu podpory

přímého držení těla a vhodného rozložení hmotnosti trupu je vhodný lehce miskovitý tvar. Čalounění z prodyšného, porézního a elastického materiálu je vhodnější než koženkový potah, z důvodu dobrého odvodu tepla. Čalounění v místech sedacích kostí se nemá podat více než 1,5-2 cm. Měkčí polstrování poskytuje trupu nedostatečnou oporu a vede k používání jiných svalů. Tvrdší čalounění je nepohodlné zvláště pro osoby s menší vrstvou podkožního tuku.



Obrázek 6 Funkce sedací plochy (www.sedus.cz, 2009)

- 1 - zvýšená opěrka pánve zabezpečuje správné umístění pánve
- 2 - vytvarovaná prohlubeň zajišťuje, že se uživatel automaticky posadí přesně k opěradlu
- 3 - výstupek zabraňuje bezděčnému sklouzávání ze sedací plochy
- 4 - zaoblená přední hrana odstraňuje veškerý tlak na spodní část stehen

Zádová opěra

Zádová opěra přispívá ke snížení aktivity zádového svalstva a omezuje i tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře. Vhodně konstruovaná opěrka pomáhá vzpřímenému držení těla a bederní lordóze.

Ideálním řešením jsou tzv. dynamické židle (též označované jako židle s dorzokinetickým opěradlem). Ty dovolují synchronní pohyb opěradla - ještě lépe

opěradla i sedadla – s ohledem na změnu polohy jedince. Lze tedy střídat polohy sezení vpředu, vzadu a vzpřímeně. Díky tomu jsou zádové svaly střídavě aktivovány a relaxovány, což snižuje jejich zátěž i únavu. Výška zádové opěrky by měla především zajistit opěru v oblasti bederní páteře, tzn. měla by končit pod dolním úhlem lopatky. Příliš vysoká opěra může mít za následek podepření zad pouze v oblasti lopatek, což vede k „zhroucenému sedu“, kdy se sedací kosti posunují dopředu a pánev sklápí dozadu. Nejvíce vyčnívající část opěrky by měla být umístěna mezi 3. a 5. bederním obratlem, u dospělého jedince to odpovídá 18-20 cm nad sedadlem. Šířka opěrky pro dospělého jedince by se měla nacházet v rozmezí 36-40 cm. (Gilbertová, 2002)

2.3.5 Alternativní způsoby sezení

Alternativní typy sezení slouží hlavně k podpoře správného držení těla a k rozvinutí dynamičnosti sedu. Jsou však doporučovány pouze jako doplněk ke klasickému sedu, ne jako trvalé způsoby sedu. Mezi alternativní sezení řadíme klekačky a balanční míče.

Klekačky

Vyvinuté norskými designéry v 70. letech 20. století. Sedací plochu mají nakloněnou v úhlu 15-20° dopředu a mají i opěrnou plochu pro kolena bránící sklouzávání.

Výhody klekaček spočívají v překlopení pánve dopředu a tím navození bederní lordózy (prohnutí páteře), aktivaci břišního a zádového svalstva, dobrém vlivu na dýchání, menším stlačením břišních orgánů, vzpřímeném držení trupu a výhodnějším držení páteře krční.

Mezi **nevýhody** se řadí nepřítomnost zádové opěry a tím znemožněná relaxace zádových svalů, nepohodlí v oblasti kolen a dolních končetin, omezené možnosti střídání poloh, zkracování svalstva na zadní straně stehna a lýtky, náročnější usedání a zvedání.

Pokud klekačku používáme u příliš nízké pracovní plochy, nevyhneme se nevhodnému sezení s kulatými zády. Je třeba brát zřetel i na správný potah klekačky – měl by být hrubší a drsnější, aby zabraňoval sklouzávání ze sedací plochy. Používání

klekaček je individuální, zatímco někdo na ní dokáže strávit několik hodin, někteří jedinci nesou její používání ani na krátkou dobu. Jak již bylo řečeno, klekačka je jen doplněk k normálnímu sedu, a jako taková by se neměla používat déle než 30 min.

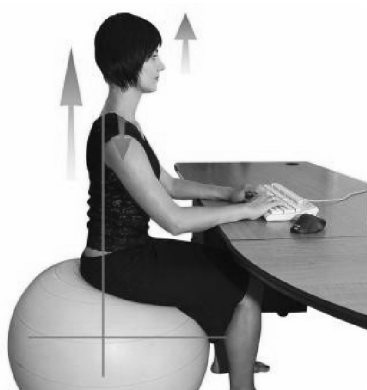
Používání klekaček je nevhodné u jedinců obézních, s kořenovými syndromy bederní páteře (stlačení nervového kořene v meziobratlovém otvoru), degenerativním onemocněním kolenních kloubů a při cévním onemocnění dolních končetin.



Obrázek 7 Klekačka a její vliv na páteř (<http://zidle-klekacky.xf.cz/>)

Balanční míče

Přínosem míčů je možnost dynamického sedu díky nestabilní ploše míče, aktivace břišního a zádového svalstva a jejich potenciál zlepšit držení těla. Při jejich používání je potřeba dodržet: správnou výšku míče, která by se měla rovnat výšce osoby v cm minus 100, instruktaž o správném sedu na míči a nepoužívat míč déle než několik minut – dlouhodobé sezení způsobuje trvalé zapojení svalstva trupu a jeho únavu. (Gilbertová, 2002)



Obrázek 8 Balanční míč a správné sezení (Muller, 2010)

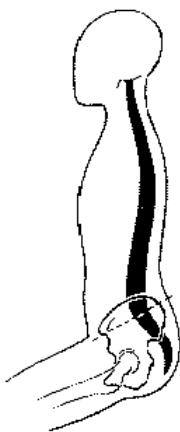
2.4 Ergonomická pravidla

2.4.1 Aktivní sed

Aby se předešlo negativním aspektům spojených s nesprávným uvolněným sezením, je důležité osvojení si vzpřímeného tzv. Brüggerůva sedu.

Pro sed je typické dvojité obloukovité prohnutí páteře, a to v oblasti bederní a krční páteře. Hlava a krk svírají pravý úhel, ramena jsou uvolněná, pánev je mírně naklopena dopředu, kolena jsou mírně od sebe, nohy se celou plochou dotýkají země.

Díky naklopení pánve dopředu se udržuje fyziologické prohnutí páteře. V této poloze se „*hrudní a krční páteř dostává do statické rovnováhy.*“ (Beránková, 2007), současně vzniká i správný druh dýchání.



Obrázek 9 Zakřivení páteře při aktivním sedu (Beránková, 2007)

Tento druh sezení sice nejvíce respektuje fyziologii lidského aparátu a je tedy nejvhodnější způsob sezení, ale pořád jednostranně zatěžuje naše tělo. Měl by tedy být používán jen na přechodnou dobu. Vlastně o žádném sedu se nedá říci, že ho máme dodržovat trvale, jen ho lze doporučit jako převládající. Naše sezení má být především dynamické.

2.4.2 Dynamické sezení

Pokud sedíme staticky v jedné poloze po dobu asi 30 min, způsobuje to únavu. Důležitým aspektem správného sezení je tedy i příležitostná změna polohy tzv. dynamický sed. Toto pravidlo je zvláště důležité v případech, kdy sedadlo není

vybaveno dynamickým systémem sezení. Dynamického sedu můžeme docílit například nakláněním na hrbolech sedací kosti do různých stran nebo proklepáváním nohou. (Gilbertová, 2002)

2.4.3 Tři základní polohy sezení

Dynamicky můžeme sedět různými způsoby, ale většina poloh vychází ze tří základních pozic.

Při všech pozicích je nutno sedět tak, že páteř v bederní oblasti není kyfoticky ohnutá, ale naopak vzniká lordóza - tedy prohnutí páteře, nebo je páteř přinejmenším rovná. Trup je narovnaný, ramena nezvedáme ani neposouváme dopředu. Hlava má přirozený předklon, prohnutí v krční páteři je zachováno.

Základními typy sezení jsou přední, zadní a střední.



Obrázek 10 Základní způsoby sezení - přední, střední a zadní (Gilbertová, 2002, str. 127)

Přední sezení

Při tomto typu sezení je trup nakloněn směrem dopředu, zatížení trupu je přenášeno směrem dopředu na hrbole sedacích kostí a zadní stranu stehen. Tento typ sezení se vyskytuje hlavně u činností náročných na pohybovou koordinaci, ale u práce s počítačem je také velmi častý. V této poloze se lépe dosahuje vzpřímeného držení těla překlopením pánve dopředu, ale i tak lze v této poloze sedět s kulatými zády. Nevýhodou je možné sklouzávání hýždí a trupu směrem dopředu a tudíž přenosu velké části zátěže na chodidla. Pokud je tato poloha praktikována bez opory zad a dlouhodobě, zádové svalstvo je vystaveno zvýšenému statickému zatížení. Jako odlehčení je možno opřít předloktí o stůl a tím přesunout zátěž na horní končetiny.

Střední sezení

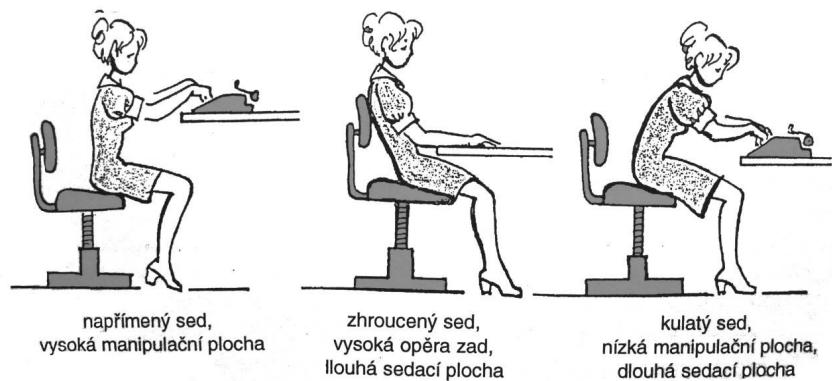
Trup spočívá na sedací ploše tvořené čtvercem hrbolů sedacích kostí a zadních ploch stehen. Při tomto typu sezení je možno sedět jak vzpřímeně, tak s kulatými zády. Pokud záda nemají vhodnou oporu, dochází k intenzivní statické zátěži zádového svalstva. Jelikož je zorný úhel přibližně horizontální, je tato poloha nepoužitelná při řadě činností (např. čtení z podkladu na stole), poněvadž by nás nutila k předsunutí či předklonění hlavy a tím pádem i značnému přepínání krční páteře.

Zadní sezení

Trup je skloněn dozadu a to více než 95° od vertikály. Tato poloha je nejméně únavná – pokud je správně podepřena pánev a páteř – a vzniká nejmenší tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře. Dovoluje největší relaxaci zádového svalstva a břišní orgány nejsou tolik stlačeny. Pokud je ale pánev nesprávně podepřena způsobuje oploštění bederní lordózy. Využití této polohy je jen omezené (např. sledování monitoru), při práci na pracovní desce naopak vede k ještě většímu přetěžování krční páteře než poloha střední.

Střídání těchto poloh podporuje dynamiku sezení a tím předchází jednostrannému zatížení pohybového aparátu a možným problémům. Typ a způsob sezení je značně ovlivněn typem a ergonomickou vhodností sedadla, ovšem nevhodně lze sedět i při správném designu sedadla. (Gilbertová, 2002)

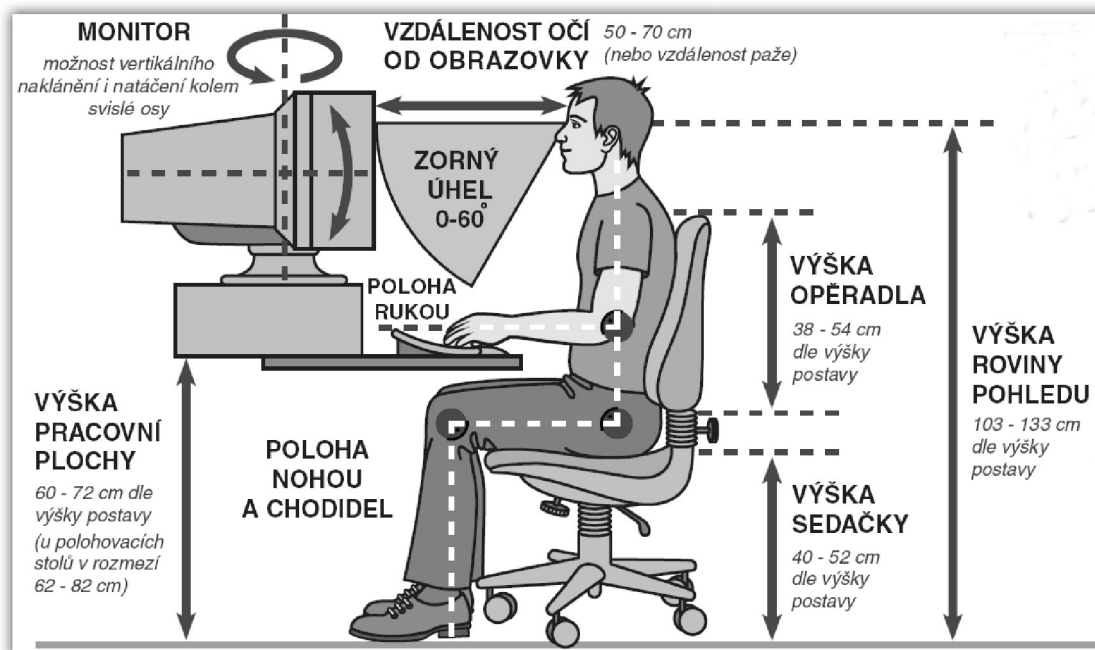
Na obr 11 jsou uvedeny tři nejčastější způsoby nesprávného sezení. Příčinou nesprávného sezení mohou být jak ergonomické nedostatky, tak špatné individuální návyky.



Obrázek 11 Tři typy špatného sezení (Gilbertová 2002, str. 128)

2.4.4 Pravidlo pravých úhlů

Další pravidlo pro správnou polohu při práci s počítačem lze formulovat jako tzv. pravidlo pravých úhlů. Toto pravidlo nám říká: nohy v kolenou by měly být ohnuty do pravého úhlu, chodidla mají celou plochou ležet na podlaze, pravý úhel se nachází mezi trupem a stehenní kostí (ten zaručuje vzpřímené držení těla), předloktí a paže mají rovněž svírat pravý úhel. (Brož, 2006)



Obrázek 12 Pravidlo pravých úhlů (<http://www.computermedia.cz/obrazy/jak-sedet-u-pocitace.html>)

2.4.5 Pracovní režim

(Matoušek, a další, 2000 str. 19) uvádí, že pokud se při práci sleduje trvale obrazovka, neměla by tato doba trvat více jak 5 hodin. Po každé hodině intenzivní práce je vhodné zařadit 5-10 minutovou přestávku. Během této přestávky doporučuje nezůstávat na svém místě, ale pohybovat se, nebo ještě lépe, provádět kompenzační cvičení. Pokud je práce monotónní, měly by velké přestávky být proloženy přestávkami krátkými - v rozsahu 1-2 minuty - během nichž odpoutáme zrak od obrazovky a uvolníme trup a končetiny. Nešpor (2007, str. 3) dokonce uvádí schéma 15 minut práce a poté mikro-pauza jako výhodnější než schéma 30 minut práce a 5 minut přestávka nebo 60 minut práce a 10 minut odpočinku.

2.4.6 Software pro podporu pracovního režimu

K tomu, abychom si správně rozvrhli náš pracovní čas a nezapomínali na přestávky a mikro-pauzy během práce na počítači, bylo vytvořeno více jak deset specializovaných programů. Většina těchto programů je placená. Výjimku tvoří programy Workrave a Kill-RSI. Nejzajímavější je program Workrave, protože je multiplatformní a je licencován jako freeware software. Oba programy fungují na stejném principu, monitorují pohyb myši a používání klávesnice a po určitém časovém úseku nás upozorní na pauzu. Je možno nastavit délku pauzy, mikro-pauzy i čas mezi nimi, podle vlastních preferencí. Během přestávky je na obrazovce animace kompenzačních cviků s jejich popisem i různých protažení. Zároveň je možné určit, zda program na pauzu jen upozorní, nebo zamkne obrazovku a k pauze nás donutí. Program je lokalizován do českého jazyka, takže jeho používání je možné i bez znalosti anglického jazyka.

2.5 Kompenzační cvičení

Pro předcházení potíží pohybového aparátu je vhodné zařadit kompenzační cviky. Díky nim se člověk cítí v lepší pracovní pohodě a dochází i ke snížení svalového napětí. Cviky jsou podle Daňkové (2002, str. 17) „*nejlepším prostředkem pro předcházení a kompenzaci potíží pohybové soustavy*“. Efekt těchto cvičení je ve změně činnosti svalových skupin, jež jsou během práce na počítači jednostranně zatěžovány. Důležitým pravidlem je nikdy neprovádět cviky švihem, ale pomalým plynulým pohybem. Zároveň bychom se měli pokoušet o vnímání uvolňování a aktivaci svalů i příjemných pocitů, které nám cviky přináší. Délka cvičení nemá přesáhnout 5 minut. (Hladký, 1995), a proto je velmi vhodné je zařazovat do hygienických přestávek, které by měl člověk pracující s počítačem dodržovat. Kompenzační cviky význam těchto přestávek ještě znásobí. Většina z cviků zaměřených na kompenzaci svalových skupin horních končetin je navíc navržena tak, aby se daly provádět vsedě a byly nenápadné. Člověk v kolektivu tak nebudí svým cvičením nechtěné zvědavé pohledy kolegů. Protahování dolních končetin se ovšem bez vstání ze židle již neobejde.

Kompenzační cvičení se nevztahují jen horní a dolní končetiny, i schopnost vidět je naučená a tudíž „ *může být zlepšena cvičením a míra zlepšení může být značná*“

(Beránková, 2007). Cvičení funguje tedy jako prevence a je velmi vhodné ho zařadit při únavě zraku.

Kompenzační cvičení jsou podrobně popsána jak na stránkách Masarykovy university, tak v tištěných publikacích. Pro ilustraci uvedu jen jedno cvičení pro oči podle Daňkové (2001 str. 16)

„Zaměřte pohled na špičku nosu a mrkejte. Po chvíli předpažte, vztyčte palec a pohlédněte na jeho špičku. Stále mrkejte. Pak zaměřte pohled cca 5m před sebe, 10m a nakonec do nekonečna. Přitom stále mrkejte. Opačným postupem se vracete zpět“.

3 ERGONOMIE A HYGIENA PRÁCE V POČÍTAČOVÉ UČEBNĚ

Správné rozmístění pracovních míst a dispozice místnosti je z drtivé většiny určena ve Vyhlášce 410/2005 Sb. ve znění změny 343/2009 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.

3.1 Hygienické požadavky

Tato vyhláška určuje, že na každého žáka musí připadnout alespoň 2 m² podlahové plochy, vzduchová plocha na žáka je 6 m³. Úprava stropů a stěn musí být ve světlých barvách. Podlaha musí být snadno čistitelná, podlahová krytina světlá a matná. Jako minimální teplota v učebně se uvádí 20°C, ideální je teplota 22+/-2°C a maximálně 28°C. Tyto teploty mají být dodržovány celoročně, stejně jako vlhkost v rozmezí 30% - 70%. Rychlost proudění vzduchu je požadována 0,1 až 0,2 m/s. Množství vzduchu 20 – 30 m³/hod na žáka.

3.2 Osvětlení místnosti

Jelikož v učebnách pro práci na počítačích děti obvykle netráví v průběhu jednoho dne více než 4 hodiny (a často je uspořádání lavic jiné než čelem k tabuli), nejedná se proto o místnost určenou pro trvalý pobyt, je tedy možné použít celkového sdruženého osvětlení (tzn. záměrné současné osvětlení vnitřního prostoru denním a umělým osvětlením). Barevný tón umělého světla se má při hodnotě osvětlenosti 300 lx -jež je pro počítačovou učebnu předepsána - volit neutrálně bílý. Vyhláška dále stanovuje umístění svítidel umělého osvětlení - pokud tomu nebrání stavební dispozice místnosti, tak mají být umístěna na strop a to rovnoběžně s okenní stěnou. Zároveň jejich umístění musí být takové, aby při pohledu na tabuli z jakéhokoliv místa bylo vyloučeno zrcadlení svítidel na tabuli. Podle Matouška a Baumruka (2000, str. 9) „*je stropní svítidla nejvhodnější rozmístit podél stolů, tak aby nebyly příčinou reflexů na stolech*“. Vzhledem k tomu, že v počítačové učebně jsou stoly málokdy rozmístěny

v řadách za sebou, tak otázka osvětlení bude velmi problematická a řešení bude zřejmě vždy pro nějaké pracoviště nevýhodné. Ve stěně za tabulí se nesmí nacházet osvětlovací otvor - tzn. okno nebo střešní okno - a pokud se tam již nachází, musí být zakryt takovým materiálem, který je neprůsvitný a má činitel odrazu světla podobný, jako hodnota činitele odrazu této stěny. Pracovní stoly musí mít matný povrch, aby nezpůsobovaly nevhodné odrazy.

Vyhláška specifikuje i požadavky na počítačovou učebnu - počítačová pracoviště musí být umístěna takovým způsobem, aby osvětlovací otvory neoslňovaly žáky a zároveň se nezrcadlily na monitoru počítače. To samé platí i o osvětlení, musí být umístěno a cloněno tak, aby nevznikaly jeho odlesky na monitoru a neztěžovaly tak práci žáků. Zároveň by každý žák měl mít možnost regulace denního osvětlení tak, aby na svém pracovišti měl dobré světelné podmínky a nemusel tak měnit vhodnou pracovní polohu např. kvůli odleskům v monitoru.

3.3 Projekční plátno a tabule

Pro správné umístění projekčního plátna platí několik zásad, spodní hrana plátna by měla být umístěna nad hlavami sedících žáků, aby tak byl zajištěn kvalitní výhled i žákům sedícím v zadních řadách. Z toho se dá odvodit minimální výška spodní hrany plátna na úrovni 130 cm. Další pravidlo hovoří o tom, že nejbližší žák by měl sedět minimálně ve stejné vzdálenosti jako je šířka plátna. Naopak poslední žák by se měl nacházet ve vzdálenosti rovnající se maximálně 6 násobku výšky plátna, aby byla zachována dobrá čitelnost plátna. Například pro plátno o rozměrech 180 x 135 cm je pozice nejbližšího žáka ve vzdálenosti 180 cm a poslední žák by neměl sedět více než 810 cm od projekčního plátna. Pozorovací (pohledový) úhel - *“úhel, který svírá osa projekce se spojnicí středu projekční plochy a místa pozorovatele“* (www.datavideomedia.cz) - plátna záleží na materiálu z kterého je plátno vyrobeno. Běžně se pozorovací úhly pohybují v rozmezí 30°-50° a dispozice učebny by toto rovněž měla zohledňovat. (www.complex.cz)

Pokud je používána tabule, přední hrana prvního stolu se musí nacházet minimálně ve vzdálenosti 2 m. Povrch tabule musí být z matného materiálu, který nezpůsobuje nepříjemné odlesky. Toto neplatí pro bílé tabule určené k popisování fixem

3.4 Požadavky na školní nábytek

Ve vyhlášce 410/2005 Sb. § 13 je uveden požadavek i přímo na ergonomii počítačových pracovišť. Ten se shoduje se zásadami na vhodnou ergonomii jedince a říká, že vzdálenost očí od monitoru musí být regulovatelná, činit minimálně 50 cm a horní hrana monitoru se má nacházet ve výšce očí. Tato část také říká, že žáci mají mít možnost upravit si pracovní místo dle jejich individuálních potřeb (především tělesného vzrůstu), a to z důvodu, aby nedocházelo k nevhodné pracovní poloze žáků v důsledku špatné velikosti nábytku. Tento paragraf hovoří spíše v teoretické rovině a mnoho konkrétních doporučení neposkytuje.

Naproti tomu příloha 2 – Zásady pro práci žáků vsedě a ergonomické parametry školního nábytku vyhlášky 410/2005 Sb., je více specifická. Podle této přílohy mají být pro zajištění správného postavení páteře a pánve rozměry nábytku následující: výška sedadla je stejná jako délka bérce + 1-2 cm; sedadlo má zaoblenou přední hranu a takovou hloubku, aby podepíralo minimálně 2/3 délky stehna; opěradlo slouží pro opírání beder a tak má sahat jen po lopatky; pracovní plocha se má nacházet v úrovni loktů spuštěných paží žáka. Židle a stoly musí být stabilní a je dobré, pokud umožňují křiv sedáku $\pm 5^\circ$ v předozadní rovině.

Na výrobu školního nábytku se vztahuje norma ČSN EN 1729-1:2007 Sedací a stolový nábytek pro vzdělávací instituce. Nábytek do školních tříd je zde rozdělen do 7 kategorií dle výšky postavy. Jednotlivé kategorie jsou od sebe odděleny i barevným kódem.

Tabulka 1 Velikost školního nábytku dle normy ČSN EN 1729-1:2007(<http://www.santal.cz/ergonomie>)

	1	2	3	4	5	6	7
Výška pracovní plochy stolu	46cm	53 cm	59 cm	64 cm	71 cm	76 cm	82 cm
Výška sedáku židle	26cm	31 cm	35 cm	38 cm	43 cm	46 cm	51 cm
Výška postavy	93–115cm	108–121cm	119–142cm	133–159cm	146–176,5cm	159–188cm	174–207cm

Všechn nábytek nakupovaný do školních prostor by měl být opatřen certifikátem o shodě s výše uvedenou normou. Nábytek by měl být lehký, aby umožňoval snadnou manipulaci, ideální je, pokud umožňuje dynamické sezení. Pokud nábytek nemá možnost výškového nastavení (což je v běžné třídě vhodné – méně mechanických částí = menší možnost poškození), v každé třídě by měly být k dispozici alespoň 2-3 velikosti nábytku a učitelé mají alespoň 2x ročně zkontrolovat velikost nábytku. (Filipová, 2010)

Jelikož se v počítačové učebně střídají žáci několika ročníků, je zajištění dostatečné variability a uvedených požadavků na ergonomii židlemi s pevnou výškou v podstatě nemožné. Proto je vhodnější v počítačové učebně využít židlí s nastavitelnou výškou, tak aby mohla učebna sloužit několika ročníkům při zachování co největší možné ergonomické vhodnosti. I na židle s nastavitelnou výškou je pamatováno v normě ČSN EN 1729-1:2007 a je doporučeno, aby byly rozděleny do dvou kategorií, dle následující tabulky:

Tabulka 2 Rozmezí pro nastavitelné židle (ČSN EN 1729-1:2007)

Velikost	3	4	5	5	6	7
Výška podkolení jamky	345 - 435			405 - 485+		
Výška postavy bez bot	1190 – 1756			1460 – 2070		
Výška sedadla +-10	350 – 430			430 – 510		
Hloubka sedadla	300 – 380			380 - 460		
Výška bodu s -10 až +20 mm od roviny sedadla	180 – 200			200 - 220		

Ačkoliv dle Doporučení Státního zdravotního ústavu v Praze a MŠMT z roku 2010 pro vedení školy při nákupu školního nábytku, je vhodné nakupovat nábytek „stavitelný pouze přes 2 velikosti (např. 2 - 3 pro 1. a 2. třídy, 4 – 5 pro vyšší děti.). Pokud je židle přes více než dvě velikosti nikdy nemůže splnit požadavky na ergonomii pro všechny velikosti. Vždy bude buď nevhodná hloubka sedáku, nebo výška umístění operáku.“ (Filipová 2010), v situaci počítačové učebny je stavitelný nábytek přes

několik velikostí (v rámci normy 1729-1) zřejmě nejvhodnější variantou, i když ani tak nebude dosaženo optima. Z ergonomického hlediska by zřejmě ideálním případem bylo, pokud by škola disponovala minimálně dvojicí učeben vybavenou stavitelnými židlemi – jednou pro mladší žáky a jednou pro žáky starší. Každý žák by mohl použít podložku pod nohy, aby i v případě nižší postavy byl zajištěn kontakt chodidel se zemí.

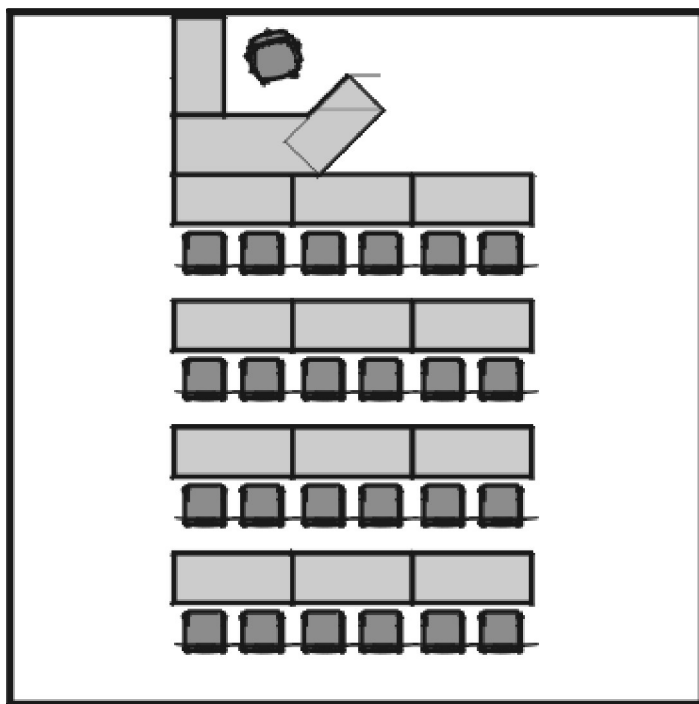
Nastavitelná výška stolu se pro počítačové učebny nehodí, jelikož na stole je umístěn monitor, klávesnice a často i case počítače a manipulace s takto zatíženým stolem by byla dosti obtížná, až nebezpečná (jak pro zdraví, tak majetek). Nehledě na časovou náročnost nastavování stolu v porovnání s nastavením pouze židle.

3.5 Rozmístění počítačů v učebně

Počítačová učebna je oproti běžným třídám dosti specifická místnost a rozmístění lavic s počítači může být rozdílné, než v řadách za sebou, jak to známe z běžných tříd. Počítače mohou být poskládány v učebně mnoha způsoby, ale nejčastěji se vyskytují následující tři varianty (nebo jejich různé obměny). Při alternativním uspořádání lavic je třeba brát na zřetel to, aby u žáků nezpůsobovalo jednostranné zatížení některých svalových skupin, a za tím účelem zajistit pravidelné střídání žáků na opačných stranách učebny. Také musí být zajištěny správné úrovně osvětlení. (Vyhláška 410/2005 Sb.)

a) Stoly v řadách za sebou

Stoly jsou rozmístěny v řadách za sebou, učitelský stůl naproti nim. Toto řešení bývá u učeben, které mají spíše čtvercový půdorys. Učitelský stůl bývá bokem (stejně jako u ostatních rozmístění), aby nebránil výhledu na tabuli/projekční plátno. Je třeba dbát na to, aby místa splňovala požadavky dané Vyhláškou 410/2005 Sb., tzn., první lavice není blíže než 2 metry od tabule a prostor mezi jednotlivými lavicemi je alespoň 1 m.



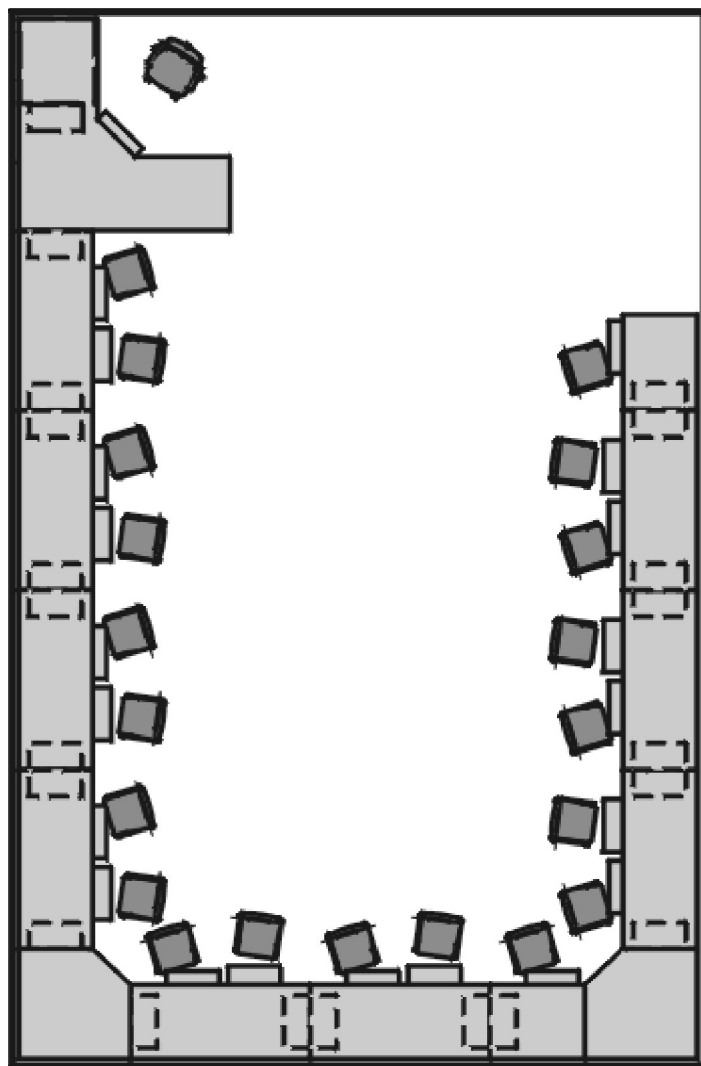
Obrázek 13 Učebna – Stoly v řadách (<http://www.skolab.cz/odborne-ucebny/ICT-pocitacova.html>)

Toto rozmístění má **výhody** pro vyučujícího - pokud si stoupne za poslední lavici, může sledovat všechny monitory a práci na nich; z pohledu žáků je výhled na projekční plátno/tabuli, aniž by se museli otáčet.

Naopak **nevýhody** tkví v tom, že vyučující ze svého pracoviště nemá přehled o aktivitách žáků, pokud se potřebuje dostat k pracovišti uprostřed řady, nebývá zde dostatek prostoru a jeho přesun je dosti komplikovaný (stejný problém se vyskytne, pokud žák z pracoviště uprostřed řady potřebuje opustit své místo) a pokud není kabeláž vedena v podlaze nebo lištách může být velmi na obtíž až nebezpečná.

b) Stoly po obvodu místnosti

Stoly jsou rozmístěny po obvodu místnosti do pomyslného tvaru písmene „U“, u čtvrté stěny se nachází učitelské pracoviště a tabule/projekční plátno.



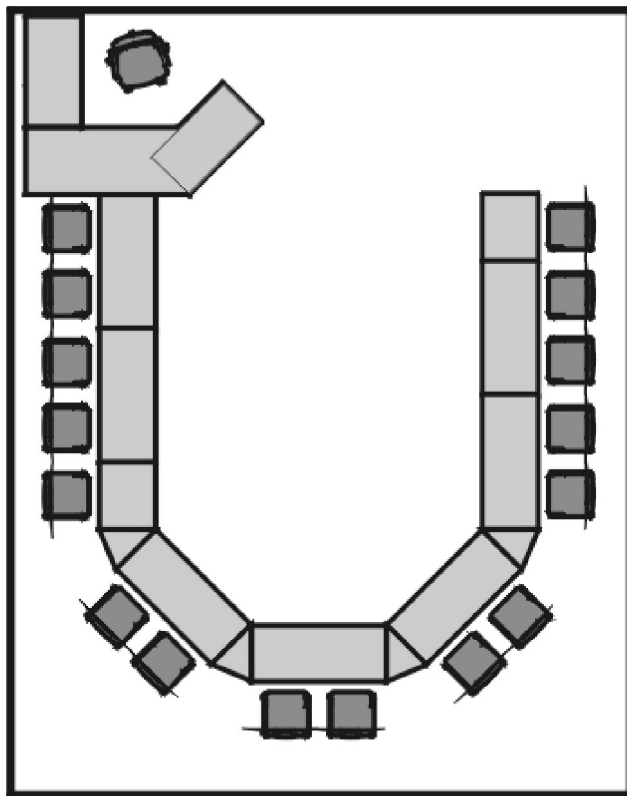
Obrázek 14 Učebna - Stoly podél stěn (<http://www.skolab.cz/odborne-ucebny/ICT-pocitacova.html>)

Výhody spočívají v umístění pracoviště vyučujícího – ten má z pracoviště kontrolu nad prací všech žáků; kabeláž je vedena za počítači - u stěny - a nepřekáží v pohybu; uprostřed místnosti vzniká volné místo, které lze využít pro různé aktivity a vyučující má z volného středu místnosti velmi dobrý přístup ke všem žákům.

Nevýhody lze spatřovat v tom, že žáci se při sledování projekčního plátna musí otáčet (někteří i o 180 stupňů), což může vést k přetěžování některých svalových skupin (v případě otočných židlí anebo praktického vyučování, kdy žáci pracují převážně na svých stanicích, není tato nevýhoda tak aktuální). Problémem je umístění části žáků naproti oknu (oslňení) a části naopak zády k oknu, ta má odraz okna v monitoru (dobře řešeným a využívaným zatemnění je tento problém eliminován)

c) Stoly do tvaru „U“, žáci sedí vně

Stoly jsou rozmístěny do tvaru „U“, případně tvoří pomyslný ostrůvek. Žáci sedí směrem do středu místnosti.



Obrázek 15 Učebna do"U" (<http://www.skolab.cz/odborne-ucebny/ICT-pocitacova.html>)

Mezi **výhody** patří dobrý výhled studentů na tabuli a na vyučujícího a také to, že kabeláž nepřekáží v pohybu žákům.

Pokud část žáků sedí naproti oknu, část má naopak odraz okna v monitoru, je to možná **nevýhoda** tohoto uspořádání. Stejně jako nutnost natočení některých žáků při sledování tabule/projekčního plátna a možnost vyučujícího sledovat jen jednu řadu najednou. (Fojtík, 2005)

Všechny uvedené varianty mají své pro a proti. Některé jsou více výhodné pro žáky a jiné pro vyučující, ale vybrat z nich tu nejvhodnější není možné. Při správně provedené instalaci počítačů (a to hlavně kabeláže) a osazení kvalitním nábytkem by neměla být ani jedna z nich problematická. Ale z hlediska ergonomie žáků a přehledu vyučujícího, se jeví varianta uspořádání stolů do U s žáky vně, jako poskytující nejméně výhod.

4 SITUACE VE ŠKOLÁCH

Cílem této části práce bylo na vzorku škol zjistit, jak jsou ergonomické zásady a doporučení dodržovány v praxi. Za tímto účelem jsem si vybral několik škol a zhodnotil jsem je z hlediska dodržování ergonomických zásad. Všechny školy se nacházejí na území hlavního města Prahy. Při hodnocení učebny z hlediska hygienických požadavků jsem se zaměřoval převážně na parametry popsané ve vyhlášce 410/2005 Sb. Mezi těmito požadavky jsou i parametry, které nebylo v mých silách změřit (např. průtok vzduchu, vlhkost, hluk), proto jsem je do hodnocení nezahrnoval. V hodnocení jsem vycházel i ze stránek hygienické stanice Zlín. Na nich jsou popsány požadavky vyhlášky a mimo nich i další doporučení a zásady pro počítačové učebny.

4.1 Hypotézy:

Dá se předpokládat, že vzhledem k celkovému finančnímu podhodnocení školství, je i otázka materiálního vybavení učeben do velké míry otázkou financí. Na druhou stranu si většina škol již uvědomuje aktuálnost počítačové gramotnosti, a proto nelze očekávat, že by počítačové učebny byly skladištěm vyřazeného nábytku – jak tomu na přelomu století leckde bývalo. To mě vede k následujícím hypotézám:

Židle očekávám s pevnou výškou, stejné typy jako se nacházejí v kmenových učebnách.

LCD monitory jsou sice dnes již normou, ale vzhledem k tomu v jakých intervalech se obnovuje počítačové vybavení, bych předpokládal poměr LCD a CRT monitorů přibližně 1:1.

Dále se domnívám, že v otázce rozestavení nábytku v učebnách se většina škol bude klonit k alternativnímu rozestavení nábytku buď podél stěn, nebo do U. A to hlavně z hlediska výhodnosti pro vyučujícího.

4.2 Základní údaje

První školu navštěvuje 200 žáků, kteří mají k dispozici jednu učebnu s patnácti pracovišti. Učebnu vyžívají žáci od 5. do 9. ročníku.

Druhá škola slouží pro 500 žáků. Má dvě počítačové učebny, jednu s třiceti a druhou s dvaceti pracovišti.

Třetí škola má k dispozici jednu učebnu s šestnácti pracovišti pro 250 žáků, kteří školu navštěvují.

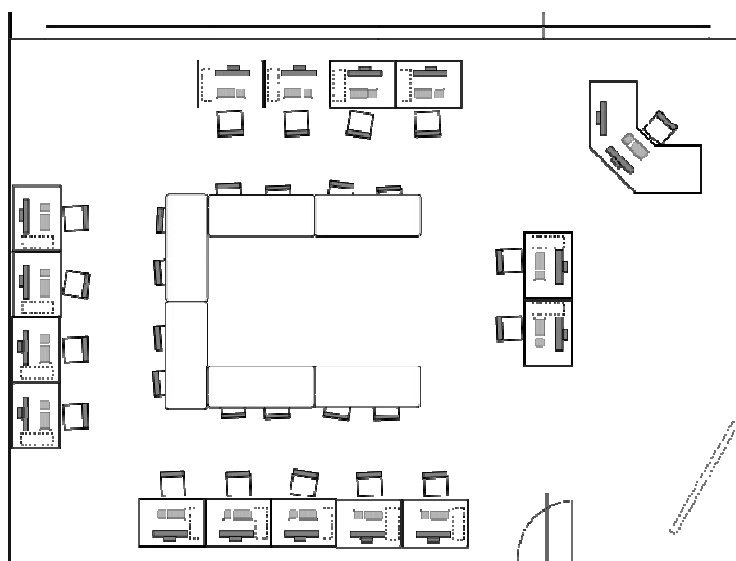
Délka vyučovací hodiny ICT je na všech třech školách 45 min.

4.3 Stávající stav

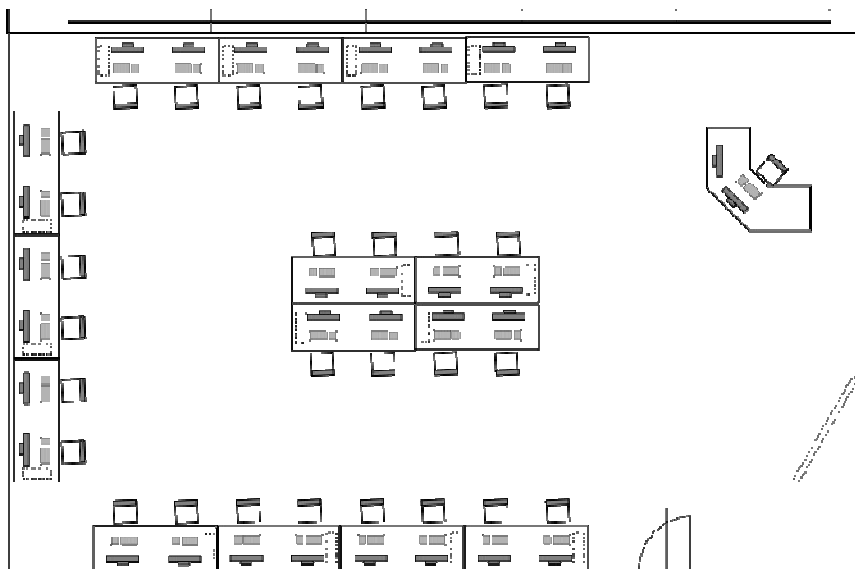
Dispoziční řešení

Učebny na všech školách jsou obdélníkového tvaru, s pásem oken na delší straně. Všechny učebny jsou vybaveny tekoucí pitnou vodou.

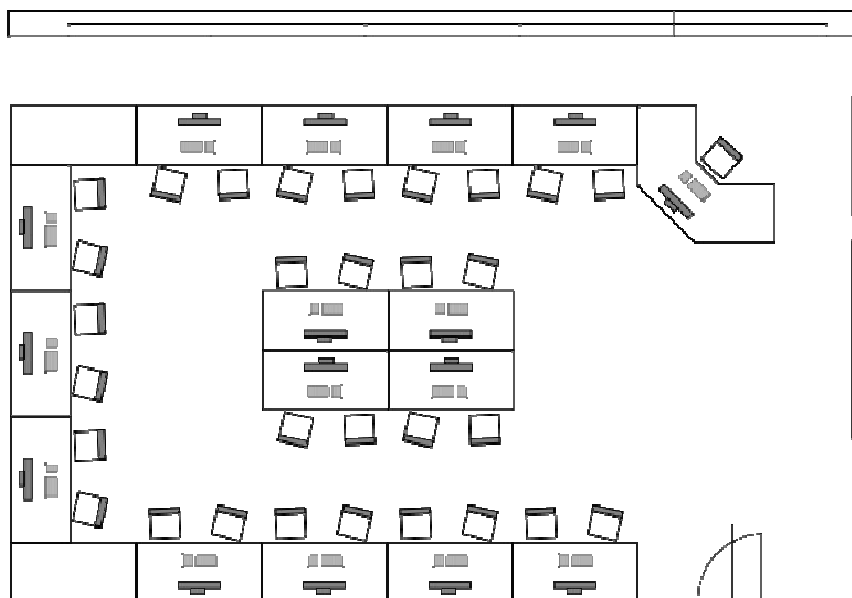
V první učebně jsou počítačové stoly rozmístěné podél stěn, dvě počítačová pracoviště jsou situována v přední části třídy směrem na tabuli. Zároveň jsou uprostřed místnosti klasické lavice bez počítačů, sloužící žákům při teoretické části hodiny. Pracoviště vyučujícího je umístěno v rohu místnosti, vedle tabule. Mimo klasické zelené tabule je k dispozici i bílá tabule a promítací plátno, které se vysouvá před klasickou tabuli.



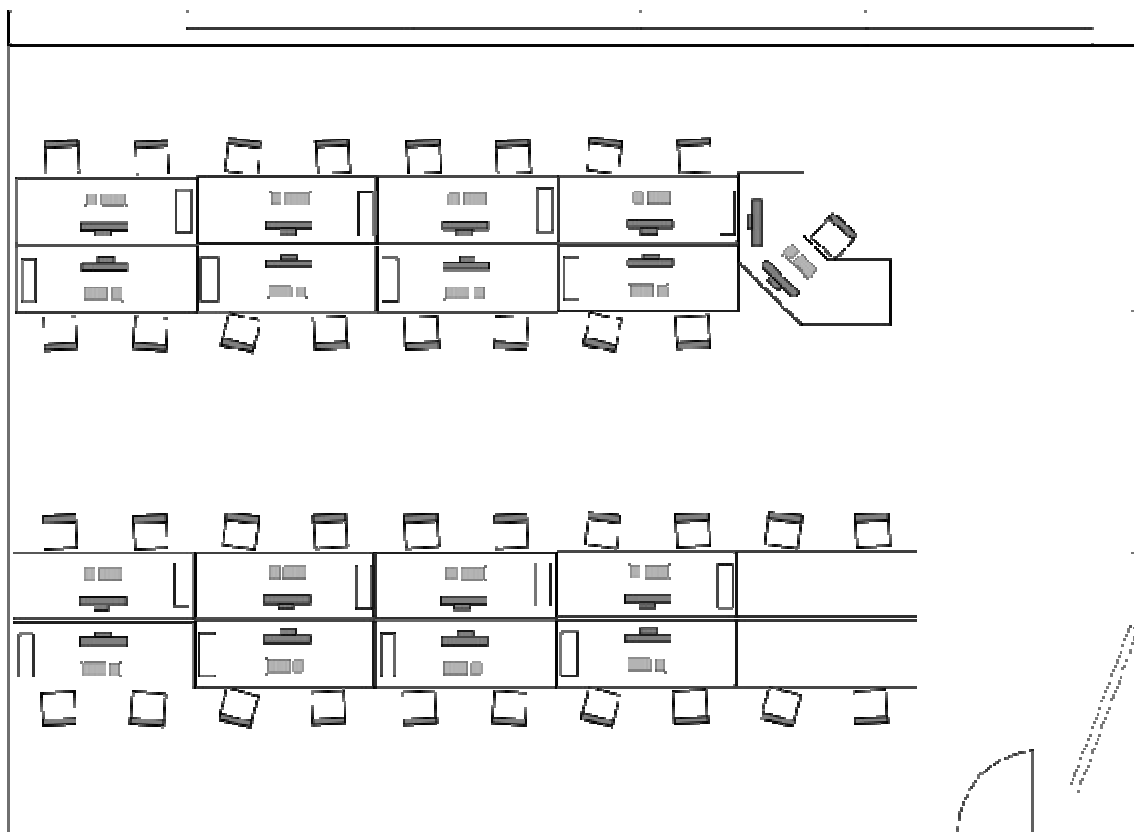
Druhá učebna má stoly rozmístěny rovněž podél stěn, a uprostřed dvě řady stolů rovnoběžně s oknem situované proti sobě. Stěna s pásem oken je výrazně delší. Pracoviště vyučujícího je u stěny s okny v rohu. Vyučující má k dispozici projektor a bílou tabuli, které má umístěné vedle svého pracoviště. Projektor nepromítá na plátno, ale pouze na stěnu.



Třetí učebna má obdobné rozmístění stolů jako učebna druhá. Ale v této učebně již nechybí k projektoru plátno.



Čtvrtá je spíše čtvercového tvaru, stoly jsou rozmístěny ve dvou řadách souběžných s oknem, ale žáci nehledí směrem k tabuli, nýbrž proti sobě. Pracoviště vyučujícího je kolmo k jedné z řad stolů. Za vyučujícím je umístěna velká bílá tabule, která zároveň slouží pro promítání obrazu z projektoru.



Podlaha v první učebně je tvořena lakovanými dřevěnými vlasy. Ty mají povrchovou úpravu z lesklého laku a je zde tedy riziko nepříjemných reflexů od podlahy.

Podlahy v ostatních učebnách jsou pokryty PVC s matnou úpravou a stěny jsou natřeny světlými barvami ladícími s podlahou a celkovým pojetím učebny.

Osvětlení

Ve všech učebnách je přirozené osvětlení a větrání zajištěno okny na delší straně místnosti. Regulace osvětlení je také shodná, a to pomocí vnitřních žaluzií bílé barvy.

Umělé osvětlení je v první učebně realizováno pomocí tří pruhů zářivek souběžných s oknem. Nad tabulí jsou dvě zářivky sloužící k jejímu osvětlení. Zářivky jsou přímo nad stoly a tak mohou způsobovat odlesky na desce.

V druhé třídě mají umělé osvětlení na starosti zářivky umístěné souběžně s okny. Jelikož je místnost příčně rozdělena překlady, netvoří zářivky souvislý pás, jak bývá zvykem, ale jsou pouze čtyři na místnost. Mají mřížku na rozptyl světla.

I třetí učebna má umělé osvětlení zajištěno zářivkami, umístěnými souběžně s okny. Jsou umístěny ve dvou řadách a nacházejí se v uličce mezi stoly, takže je zabráněno odleskům na stolech.

Čtvrtá třída má osvětlení pomocí zářivek. Ty jsou umístěny kolmo k oknu, ve třech řadách a jedna zářivka osvětluje tabuli. Zářivky jsou umístěny velmi vhodně a jejich odlesk na stolech by měl být minimální.

Stůl a židle

První učebna je vybavena stoly určenými k počítačům. Monitor spočívá na samostatné ploše vyvýšené nad pracovní deskou a jeho horní hrana je tak ve výšce přibližně 120 cm, což je o trochu víc, než je doporučeno. Má i zvláštní desku asi 20 cm nad zemí určenou pro umístění počítačové skříně. Deska stolu je z dýhy světlého dřeva, 77 cm nad zemí. Nohy jsou ocelové, stabilní. Vzhledem k tomu, že monitor je umístěn nad stolem, tak na stole vzniká velmi komfortní místo pro myš, klávesnici i případné sešity a psací potřeby.

Židle neumožňují výškové nastavení, jejich sedák je ve výšce 47 cm. Mají kovovou konstrukci a plastové sedadlo a opěrák. Kovová konstrukce není tak robustní jako u běžných židlí používaných v kmenových třídách, což může mít svá rizika. Na druhou stranu díky tomu, a také díky použitým plastům, je židle velmi lehká a dobře se s ní manipuluje.

Židle a stoly uprostřed místnosti, sloužící k psaní, jsou standardním školním nábytkem z překližky a dýhy.

Druhá učebna má výškově stavitelné židle v rozmezí 34 – 54 cm, na pětiramenném podstavci. Opěradlo a sedák židle je z překližky, konstrukce ocelová, kříž buď umělohmotný, nebo ocelový. Stůl má jako povrchovou úpravu středně tmavou dýhu, jeho deska je ve výšce 74 cm. Stůl je určen pro dva žáky, po stranách stolu jsou nad zemí místa pro počítačové skříně. Stůl je prostorný, ačkoliv někdy místo na něm zabírá skříň počítače.

Třetí učebna má židle s pevnou výškou 46 cm. Opěradlo a sedák židle je z překližky, konstrukce ocelová. Stůl má povrch ze světlé dýhy, výška pracovní desky je 75 cm nad podlahou. Po stranách stolu jsou nad zemí místa pro počítačové skříně. Tato místa jsou částečně uzavřena.

Židle ve čtvrté třídě jsou běžné školní, s pevnou výškou sedáku 43 cm bez možnosti nastavení. Mají kovovou konstrukci, plocha pro sezení a opírání je z dřevěné překližky. Stůl má konstrukci z kovových hranolů. Povrchová úprava desky je dýha v odstínu světlého dřeva a nachází se 75 cm nad podlahou. Povrch stolu je matný.

Počítače a příslušenství

Monitory první školy jsou typu LCD. Klávesnice standardní, s vysokým zdvihem. Myš rovněž klasická, bez gelové podložky – stejně jako klávesnice. Počítačová skříň typu tower s aktivním větráním. Rozvody jsou vedeny za stoly v liště, což je chvályhodné, ale ze stolu do lišty vedou každý samostatně bez ladu a skladu. Každý žák má k dispozici jeden počítač.

Počítače v druhé učebně jsou různého druhu. Starší počítače mají skříň typu tower, novější typu desktop. Umístění počítačů je ještě variabilnější, některé jsou umístěné na polici vedle nohy stolu (kam také patří), některé jsou umístěny na zemi, jiné na stole. V lepším případě je na desktopu umístěném na stole postaven monitor, v tom horším stojí skříň vedle monitoru a tím zabírá zbytečně místo. Monitory jsou všechny typu LCD, jejich horní hrana je ve výšce 110 cm. Každé pracoviště je vybaveno standardní klávesnicí a myší, bez podložek pro dlaň a zápěstí. Stoly jsou vybaveny tunelem pro vedení kabeláže a průchodkou do tohoto tunelu. To je velmi praktické, díky tomu nevznikají žádné pletence kabelů visící ze stolu. V učebně má každý žák k dispozici jeden počítač.

Všechny počítače v třetí učebně jsou stejného typu. Jedná se o počítače typu All In One. Z toho vyplývá, že police pod stolem, určená pro skříň počítače, již postrádá svou funkci. Horní hrana monitoru je ve výšce 115 cm. Každé pracoviště je vybaveno klávesnicí s nízkým zdvihem a myší, která je vcelku dobře profilovaná. Obě periferie jsou bez podložek pro dlaň a zápěstí. Stoly jsou vybaveny tunelem pro vedení kabeláže a průchodkou do tohoto tunelu. Ale ke stolům ve středu místnosti je kabeláž přivedena

lištou na podlaze. V učebně jsou některá pracoviště určena pro jednoho žáka, u jiných se musí žáci o počítač podělit.

Poslední učebna je vybavena počítačovými skříněmi typu tower, jež jsou umístěny na desce stolu. Na levé straně od nich je umístěn LCD monitor. Jeho horní hrana je ve výšce přibližně 100 cm. Myš je klasického tvaru. Klávesnice není ergonomická, ale je výrazně tvarovaná a prohnutá, takže se ergonomickému tvaru trochu přibližuje. Podložky ke klávesnici ani k myši nejsou k dispozici. Kabely jsou vedeny průchodkou ve stolu a dále na liště pod deskou stolu. Jeden počítač slouží dvěma žákům.

Ostatní

Lišty za stoly v první učebně jsou bílé barvy a dost robustní. Vzhledem k tomu, že stoly nemají žádnou stěnu, i na první pohled patrné. Lišta v určitém místě zasahuje výrazně do prostoru, což může být vzhledem k výrazné výšce lišty i nebezpečné. Patrná je i lišta vedoucí okolo tabule k projektoru. To trochu kazí jinak dobrý dojem.

Druhá učebna je velmi dlouhá (12 m), takže žáci sedící u zadní stěny nemohou vidět detaily projekce, zvláště když absentuje plátno. V případě tabule je to ještě horší.

Třetí místnost má na oknech nainstalovány mříže. Ty jsou sice bíle natřeny a splývají tak s rámem i žaluziemi, ale přesto pro psychickou pohodu na pracovišti není zamřížované okno ideální. Hlavním problémem ovšem je ztížená možnost větrání. Je možno větrat pouze malým oknem, které lze otevřít (ač obtížně) skrze mříže. Druhou variantou je větrání velkým oknem s otevřenými mřížemi, to ale mříže v tom případě výrazně zasahují do místnosti.

4.4 Zjištěné nedostatky a návrhy na zlepšení situace

Ani jedna učebna neposkytovala podložky k myši a klávesnici. Jejich zakoupení by pomohlo ke zlepšení ergonomické situace žáků.

Dřevěné vlysy v první škole sice vyhovují z hlediska dobré omyvatelnosti, ale použitý lesklý lak není ideální, lepší by bylo použít lak matný. Barevnost místnosti je vhodná. Počítačovým stolům se nedá nic vytknout, počítače samotné jsou relativně

nové, a tudíž nejsou příliš hlučné. Ačkoliv židle jsou v dobrém stavu, tak by židle s nastavitelnou výškou byly lepším řešením. Pevná výška židlí v kombinaci s vyvýšeným monitorem je velmi náročná kombinace pro krční páteř mladších žáků. Zapustit rozvody do podlahy (a do stropu) by také přispělo k ergonomii učebny, i když to už je investice větší a navíc vyžaduje stavební zásahy. Stoly bez počítačů uprostřed místnosti by bylo vhodnější rozmístit čelem k tabuli, aby se žáci nemuseli během sledování plátna a tabule natáčet.

Hlavním problémem druhé třídy je její délka. Žáci v zadní části učebny mají k tabuli a plátnu velmi daleko (12 m), a proto je pro ně sledování výkladu velmi náročné. Řešení tohoto problému je velmi obtížné. Vyřešil by se rozdělením místnosti na dvě menší. Ale to by se třídy musely na hodiny informatiky dělit na skupiny, nebo by museli učit dva vyučující současně. A ani jedno není pro chod školy ideální. Pokud by se kompletně změnilo rozmístění počítačů v místnosti a plátno by se dalo na delší stěnu, tak se ocitne proti oknu, a viditelnost by byla mizivá. Navíc je stěna velmi členitá a žáci by na něj koukali z velkého úhlu. Takže při zachování současné místnosti je jediným možným zlepšením alespoň pořízení plátna – a to s dostatečným světelným ziskem, aby žáci v zadní části třídy měli o něco lepší situaci, ačkoliv stále nebude optimální.

Problém, který naopak jde vyřešit velmi snadno, je umístění počítačových skříní. Je zbytečné, aby překážely na stole, když je na ně vyhrazené místo vedle nohy stolu. Pokud na stole zůstanou, tak by na ně měl být umístěn monitor. To uspoří místo, a žáci vyššího věku to ocení.

Ve třetí učebně by nahrazení mříží bezpečností fólií nebo zabezpečovacím systémem prospělo jak duševní hygieně, tak možnosti větrání. Z finančního hlediska je to dost náročná investice, a proto ji nepovažuji za reálnou. Dá se doporučit nahrazení stávajících židlí židlemi s nastavitelnou výškou. Klávesnice je velmi nízká, takže pořizovat podložku není nezbytné, u myši by to bylo vhodné.

Ke zlepšení ergonomické situace ve čtvrté učebně by pomohlo vybavit učebnu židlemi s nastavitelnou výškou. Hlavním nedostatkem je umístění počítačových skříní na desce stolu. Bylo by vhodné je dát pod stůl - ten sice neposkytuje nadbytek místa, ale pokud by se skříň umístila mezi nohy stolu, žáci by neměli být omezeni v pohybu.

4.5 Shrnutí stěžejních výsledků šetření

Pozorování ve školách skončilo s lepšími výsledky, než jsem očekával. Oproti mému předpokladu již není ani jedna učebna vybavena CRT monitory. Stoly jsou ve všech učebnách speciální pro počítač - nikoliv obyčejné školní lavice – a mají vhodný matný povrch. Pravda, v žádné škole se nenacházely stoly s výsuvnými zásuvkami na klávesnici, které by ušetřily místo na stole. Židle sice převažují pevné, ale to, že alespoň jedna učebna je vybavena nastavitelnými židlemi, svědčí o snaze tuto situaci postupně změnit. Povrchová krytina podlahy i malba splňovala kritéria barevnosti i odrazivosti (s výjimkou podlahy v jedné učebně). Ačkoliv jednobarevné PVC dle mého názoru působí méně rušivě než vzory, které se nacházely v učebnách.

Co se týká rozestavení, tak se sice potvrdil můj předpoklad, že klasické rozestavení směrem k tabuli nebude voleno, ale druhá část teze už nikoliv. Rozestavení stolů bylo naprosto specifické a neodpovídalo žádnému schématu.

Vedení kabelů a rozvodů je problémem u všech zkoumaných učeben. U některých jen drobným, jinde rozvody překážely podstatným způsobem.

Dalším trendem, zřetelným ze vzorku škol, byla snaha do dané místnosti vměstnat co nejvíce pracovišť, a to často na úkor pohodlí a komfortu žáků.

4.6 Ideální učebna

Z poznatků získaných v teoretické části společně s postřehy a zkušenostmi z průzkumu na školách je možno vyvodit názor, že ideální počítačová učebna neexistuje. V počítačové učebně je třeba skloubit tolik požadavků (a často protichůdných), že se vždy najde oblast, která nebude vyhovovat ergonomickým (či jiným) požadavkům. Ale přesto se lze ideálu alespoň přiblížit, a proto by učebna měla splňovat následující podmínky:

V první řadě je to přiměřený počet pracovních míst. Škola by neměla – ve snaze ušetřit -rozmišřovat do učebny maximum stolů. To je protichůdné k požadavku na pohodu žáků a ergonomii jednotlivých pracovišť.

Co se týče nábytku, dvě učebny – jedna pro mladší a jedna pro starší žáky – každá vybavená rozdílnou velikostí nábytku, se jeví jako jediný způsob, jak se přiblížit k ergonomickým požadavkům na práci s počítačem. Uznávám, že z finančního hlediska je to spíše utopií. Jednoznačně přínosnější jsou židle s nastavitelnou výškou. Povrch stolu by měl být matný a poskytovat dostatek prostoru pro písemnosti a pohyb myši. To u LCD monitorů nebývá problém, ale stůl s výsuvnou zásuvkou pro klávesnici přesto není ztráta peněz. Skříň počítače má být umístěna pod stolem, na vlastní zásuvce několik cm nad zemí (nejlépe částečně uzavřené, aby se snížil hluk). Pokud je položena na stole, pouze zabírá místo, které by se mohlo využít prospěšněji a obtěžuje žáky hlukem z ventilátorů a odpadním teplem. Naopak, pokud se pro úsporu místa monitor umístí na vyvýšenou polici nad stolem, může to být pro mnohé žáky nad ideální rovinou pozorování a způsobovat problémy jejich krku i očím. Proto bych doporučoval se takovému řešení vyhnout.

Jako nejlepším řešením pro vedení kabelů se dle mého názoru ukazují stoly s tunelem na kabely. Kabely nevisí ze stolu dolů, nikomu nepřekážejí a k tomuto řešení není potřeba žádných stavebních zásahů.

Podlahová krytina a barva stěn se dá řešit mnoha způsoby, aniž by to bylo proti ergonomickým požadavkům. Důležité je, aby barva místnosti byla ve světlých odstínech a na podlaze neležel koberec zhoršující možnost úklidu. Věcí, která značně snižuje duševní pohodu a možnosti přirozeného větrání, jsou mříže v místnosti. Proto by místnost měla být chráněna proti krádeži například bezpečnostním systémem s pohybovým čidlem, ne pomocí mříží.

Správné umělé osvětlení v počítačové učebně je dosti problematické. Rozhodně by se nemělo nacházet nad stoly. Nejlepším řešením je umístění kolmo k řadám stolů. Ale v případě alternativních rozmístění je to prakticky nemožné. Proto je nutné alespoň vybrat osvětlení, které poskytuje dostatečně rozptýlené světlo.

Nejvíce protichůdných potřeb je u otázky rozmístění stolů v učebně. Zde velmi záleží na rozměrech a proporcích místnosti. Osobně se kloním k rozestavení stolů po obvodu místnosti, s tím že je nutné zajistit velmi dobrou regulaci přirozeného osvětlení.

Pokud je místnost dostatečně prostorná a uprostřed se umístí klasické lavice pro teoretickou výuku, tak se vyřeší i problém s otáčením žáků.

5 TVORBA WWW STRÁNEK

V průběhu studia materiálů, vztahujících se k předmětu ergonomie, jsem zjistil, jak málo informací se na internetu nachází o tomto tématu. Nejvíce informací je o sezení a jeho negativních vlivech, a to z důvodu, že autory stránek jsou firmy prodávající kancelářské židle. O počítačových učebnách je informací ještě méně. Několik stránek se odvolává na článek z roku 2002 zveřejněný na serveru česká škola. Ale ten již není dostupný. Jinak jsou informace o učebně výpočetní techniky opět pouze na stránkách firem zabývajících se návrhem a dodávkou učeben pro školy.

To byl jeden z podnětů, který mne vedl k tvorbě webových stránek na podporu ergonomie. Jejich hlavní náplní je poskytnutí jednoduché a srozumitelné diagnostiky, ze které každý může získat reflexi, jak jeho počítačové pracoviště vyhovuje ergonomickým nárokům a nakolik on sám dodržuje hygienu práce. Dalším smyslem stránek je přinést informace o doporučovaných parametrech pro školní učebnu výpočetní techniky a poskytnout odkazy na stránky vztahující se k ergonomii.

Stránky byly tvořeny v značkovacím jazyce XHTML 1.0 (Extensible HyperText Markup Language). Rozvržení a vzhled stránky je realizován pomocí kaskádových stylů. Při realizaci stránek byl kladen důraz na to, aby stránky splňovaly kritéria W3C konsorcia pro XHTML 1.0 i pro kaskádové styly (konkrétně specifikaci CCS 2.0).

Tvorba webových stránek probíhala v systému GNU/Linux, a to konkrétně v distribuci Linux Mint Debian 201204. K tvorbě XHTML kódu jsem používal aplikaci Bluefish 2.2.1. Je to open-source non-wysiwyg editor (tzn. uživatel je konfrontován přímo s HTML kódem, nikoliv s budoucím vzhledem stránky). Program je multiplatformní, což je rovněž jeho přednost. K testování funkčnosti stránek bylo užito převážně prohlížeče Mozilla Firefox, a to hlavně z důvodů jeho snadné rozšiřitelnosti různými doplňky. Ty jsou sice volitelnou součástí u všech hlavních prohlížečů, ale dle mé zkušenosti má Firefox nejvhodnější doplňky na vývoj webu. Pro úpravy obrázků byl využíván open-source program pro bitmapovou grafiku GIMP.

Vzhled stránek je založen na designu přejatém z www.freecsstemplates.org. Na této doméně jsou zveřejňovány designy internetových stránek. Jsou volně použitelné,

respektive šířeny, pod Creative Commons Attribution 3.0 Unported License, tzn. design je možno libovolně upravovat a využít jak pro osobní, tak nekomerční účely – jedinou podmínkou je umístění odkazu na web freecsstemplates. Stránky jsou laděny do klidných pastelových tónů hnědé barvy. Písmo je voleno černé s dostatečným kontrastem.

Celý web je rozdělen do pěti stránek. Úvodní stránka slouží k přivítání návštěvníka, k objasnění za jakým účelem byl web vytvořen, k čemu slouží jednotlivé položky v hlavním menu a co lze na webu nalézt. Na druhé stránce se nachází dotazník sloužící návštěvníkovi k ověření vhodnosti jeho počítačového pracoviště z hlediska ergonomie. Diagnostika se skládá ze tří samostatných částí. První z nich má odpověď na to, jak moc aktuálním tématem by pro dotyčného měla ergonomie být. Druhá část má za úkol zjistit do jaké míry návštěvník trápí své oči při práci s počítačem. Třetí a poslední oddělení je zaměřeno na vliv počítače na pohybový aparát. Po každé ze tří sérií otázek je návštěvník seznámen s tím, jak jsou odpovědi (a tím pádem i podmínky) vhodné a je mu i doporučeno jejich možné zlepšení – pokud je potřebné. Otázky v diagnostice jsou uzavřené, nejčastěji se nabízí tři možné odpovědi. Otázky zabývající se rozměry jsou tvořeny tak, aby uživatel aplikace nemusel vstávat od počítače a hledat metr - vycházel jsem z předpokladu, že to by většinu uživatelů odradilo od pokračování v diagnostice – a namísto toho je v nich použito odměření na základě tělesných proporcí. To je sice nepřesné (protože každý uživatel je jiný), ale k orientačnímu vhledu to poslouží a ve vyhodnocení otázek jsou uváděna i přesná čísla, aby si rozměry mohl uživatel ověřit. Zároveň jsou některé stěžejní nebo odborné termíny ve vyhodnocení prolinkovány na odpovídající témata na třetí stránce. Na konci každého vyhodnocení je odkaz na danou sekci na třetí stránce, aby si ji mohl návštěvník v případě zájmu rovnou prohlédnout. Jak už bylo naznačeno výše, třetí stránka je naplněna teoretickými poznatky o zásadách správné ergonomie počítačového pracoviště. Obsah této stránky vychází z teoretické části bakalářské práce, je však upraven a rozdělen do kapitol, které odpovídají jednotlivým částím dotazníku. Čtvrtá stránka poskytuje informace o tom, jak má vypadat dobrá učebna výpočetní techniky, co by měla splňovat a čemu se naopak vyhnout. Na poslední stránce jsou shromážděny internetové i tištěné zdroje zabývající

se tématikou ergonomie a hygieny práce. To v případě, že by návštěvník měl zájem o důkladnější prozkoumání tématu ergonomie, než tento web nabízí.

Dynamická část webu v podobě diagnostiky je vytvořena za pomoci JavaScriptu. V případě, že by uživatel měl JavaScript ve svém prohlížeči zakázán, zobrazí se mu text upozorňující ho na nutnost si JavaScript pro správné fungování stránky zapnout, a co mu stránka nabídne, jestliže tak učiní. K použití JavaScriptu jsem přistoupil z důvodu, že web je momentálně spuštěn na <http://kraken.pedf.cuni.cz/~fafem6av/ergonomie/index1.html> a rád bych ho v budoucnu zveřejnil mimo kraken.pedf.cz. Toto zveřejnění nejspíše bude na free hostingu, kde často PHP server není k dispozici. JavaScript tento nedostatek eliminuje, protože se spouští, až na straně klienta.

6 ZÁVĚRY

V této práci jsem se snažil popsat nejdůležitější ergonomické zásady pro práci s počítačem a zásady pro prostředí školní počítačové učebny. O tématu ergonomie je napsáno několik publikací, ale o počítačových učebnách je informací jen velmi málo. Většina zveřejněných prací na internetu se odkazovala na již neexistující stránku, nebo byla výtahem z vyhlášky 410/2005.

Při ověřování jakým způsobem jsou ergonomická pravidla naplňována (nebo ignorována) v praxi, jsem byl spíše skeptický. Ale realita nebyla tak špatná, jak jsem očekával. Ve svých tezích jsem byl zřejmě ovlivněn situací během svého studia na základní a střední škole, kdy počítačové učebny byly brány dost s despektem a mnoho škol na informační výchovu hledělo jako na nutné zlo a k vybavení učeben dle toho přistupovalo. Pravda, výškově nastavitelné židle se běžně nevyskytují, kabely jsou vedeny různě a ne vždy optimálně. Je vidět, že školy jsou si problému ergonomie vědomy a snaží se ho řešit. Hlavním limitem jsou podle vyjádření pedagogů finance. I z tohoto hlediska mne zaráží absence gelových podložek pod klávesnici a myš. Je to investice v řádech několika stovek korun. Žáci by měli možnost si tyto pomůcky ve škole vyzkoušet a v případě, že by jim vyhovovaly, zvážili by možnost pořízení těchto pomůcek i k vlastnímu domácímu počítači.

Webové stránky vytvořené v rámci této práce sice nepřinášejí žádné převratné poznatky – to také nebylo jejich cílem. Tvořil jsem je s ideou, že budou sloužit jako prvotní impuls při objevování vhodných podmínek pro práci s počítačem. Diagnostika uživateli řekne, zda se má o ergonomii zajímat, a v případě, že se tak rozhodne má možnost si pročíst zásady uvedené na stránkách, nebo využít jednoho z uveřejněných zdrojů.

A to je i hlavním cílem celé práce - přispět k informovanosti o problematice, která je často ignorována, nebo podceňována. A to vzhledem k tomu kolik času drtivá většina lidí s výpočetní technikou tráví, není rozumné. Přitom několik minut, během kterých správně nastavíme parametry našeho pracoviště, nám může ušetřit spoustu vleklých zdravotních problémů.

7 SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

1. BALCI R, AGHAZADEH F. *The effect of work-rest schedules and type of task on the discomfort and performance of VDT users*. Ergonomics. 2003.
2. BERÁNKOVÁ, Lenka; SEBERA Martin; ZAORAL Petr; KOPŘIVOVÁ Jitka; JEŽEK Petr; HRAZDIRA Luboš. *Rizikové faktory sedavého způsobu života*. [online]. Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita, 2007 [cit 2012-05-25]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/algie/index.html>
3. Bolest' chrbtice - civilizačná choroba 21. storočia. *Kľakacky*. [online]. 2012. [cit 2012-05-27]. Dostupné z: <http://zidle-klekacky.xf.cz/>
4. BROŽ, Josef. Počítače a zdravotní problémy. *Svět hardware*. [online]. 3. 2.2006. [cit 2012-05-25]. Dostupné z: http://www.svethardware.cz/art_doc-B3271EFACDFE59DC125711E0065BDF1.html. ISSN 1213-0818
5. CUHRA, Miroslav. *Počítač a zdraví*. Vojkovice : Prosaz-KV Vojkovice, 2007. [cit 2012-05-25]. Dostupné také z: http://www.vialin.cz/downloads/asi_03_poczdra.pdf
6. ČSN EN 1729-1 *Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 1: Funkční rozměry*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007. Třídící znak 911710.
7. DANIELOVÁ, Doris. RSI syndrom:Práce na PC ohrožuje zápěstí. *Relaxuj*. [online]. 2006. [cit 2012-05-25]. Dostupné z: http://www.relaxuj.cz/art_doc-C152CBF32995A2E5C1257195002AD358.html. ISSN 1801-6634
8. DAŇKOVÁ, Irena. Zdravotní opatření a cvičení kompenzující jednostranné zatížení pohybového aparátu při práci na počítači. *Zpravodaj ÚVT MU*. 2001, roč. XII, č. 1, s. 13-16. ISSN 1212-0901. Dostupné také z: <http://www.ics.muni.cz/bulletin/articles/226.html>
9. Ergonomie školního nábytku. *Santal*. [online]. 2010. [cit. 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.santal.cz/ergonomie>

10. FILIPOVÁ, Věra. *Doporučení Státního zdravotního ústavu v Praze a MŠMT*. Praha : Státní zdravotní ústa, 2010. Dostupné také z:
http://www.szu.cz/uploads/documents/czpz/skola/skolni_nabytek_jan10.pdf
11. FOJTÍK, Rostislav. *Didaktika informatiky II*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2005. Dostupné také z: <http://www1.osu.cz/~fojtik/doc/DISS2.pdf>
12. Gelová podložka celoplošná ke klávesnici - šedá. *Nábytek-HSP*. [online]. 2012. [cit 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.nabytek-hsp.cz/gelova-podlozka-celoplosna-ke-klavesnici-seda/>
13. GILBERTOVÁ, Sylva. Myoskeletální ergonomie. *Rehabil. fyz. Lékařství*, 1977, 1, 2 s. 72-73.
14. GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie*. Praha : Grada Publishing a.s., 2002. ISBN 80-247-0226-6.
15. HLADKÝ, Aleš a VLADIMÍR, Glivický. *Škodí počítač našemu zdraví?* Praha : CODEX Bohemia, 1995. ISBN 80-901683-8-8.
16. HLÁVKOVÁ, Jana. Zdraví a počítače. *Státní Zdravotní Ústav*. [online]. 1. 11 2006. [cit 2012-05-25]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/zdravi-a-pocitace>
17. Jak sedět u počítače. *ComputerMedia*. [online]. . 2009. [cit 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.computermedia.cz/obrazy/jak-sedet-u-pocitace.html>
18. JELÍNEK, Lukáš. K hygienickému hodnocení počítačových monitorů. STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. Státní zdravotní ústav [online]. 2010 [cit. 2012-06-09]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/k-hygienickemu-hodnoceni-pocitacovych-monitoru>
19. MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT. *Základy aplikované ergonomie*. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. ISBN 978-80-86973-58-6. Dostupné

také z: http://www.vubp.cz/index.php/component/docman/doc_download/362-zaklady-aplikovane-ergonomie

20. MATOUŠEK, Oldřich a BAUMBRUK, Jaroslav. 2000. *Ergonomické požadavky na práce se zobrazovacími jednotkami*. Praha : Státní zdravotní ústav, 2000.
21. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ V DOHODĚ s MINISTERSTVEM ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE a TĚLOVÝCHOVY a MINISTERSTVEM PRÁCE a SOCIÁLNÍCH VĚCÍ. Vyhláška 410/2005 o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2005, částka 141/2005. Dostupné také z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=60500&fulltext=&nr=410~2F2005&part=&name=&rpp=15#local-content>
22. MLČOCH, Zbyněk. Syndrom karpálního tunelu: příznaky, příčiny, projevy, léčba, vyšetření, diagnostika. *zbynekmlcoc.cz*. [online]. 7. 7 2007. [cit 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.zbynekmlcoc.cz/informace/medicina/neurologie-nemoci-vysetreni/syndrom-karpalniho-tunelu-priznaky-priciny-projevy-lecba-vysetreni-diagnostika>
23. MULLER, Daniel. Správné sezení napomáhá příjemnější práci. *Pilates Clinic*. [online]. 6. 10 2010. [cit 2012-05-27]. Dostupné z:
<http://www.pilatesclinic.cz/clanky/reportaz/spravne-sezeni-napomaha-prijemnejsi-praci-39/>
24. Natural Ergonomic Desktop 7000. *Microsoft Hardware*. [online]. 2012. [cit 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.microsoft.com/hardware/cs-cz/p/natural-ergonomic-desktop-7000/WTA-00013>
25. NEŠPOR, Karel. *Jak snížit rizika při práci s počítačem*. 2007. Dostupné také z: <http://www.drnespor.eu/PC-vse.doc>

26. OSIČKOVÁ, Kamila. *Výhody a nevýhody korekce brýlemi*. Brno, 2007.
Diplomová práce. Dostupné také z:
http://is.muni.cz/th/72360/lf_m/DIPLOMKA_Mgr.doc
27. Počítačová učebna, učebna ICT, učebna pro výuku ICT. *Školab* Výrobce odborných učeben. [online]. 2012. [cit. 2012-05-27]. Dostupné z:
<http://www.skolab.cz/odborne-ucebny/ICT-pocitacova.html>
28. Počítačové učebny: Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. *Krajská hygienická stanice Zlínského kraje se sídlem ve Zlíně: Odbor hygieny dětí a mladistvých* [online]. 2005 [cit. 2012-06-13]. Dostupné z:
<http://www.khszlin.cz/PCucebna.htm>
29. Projekční plátna. *COMPLEX: Vše pro prezentaci* [online]. 2007 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.complex.cz/projekcni-platna.php>
30. Slovníček pojmů. *DATA-VIDEO-MEDIA* [online]. 2010 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.datavideomedia.cz/slovnicek-pojmu/>
31. SKŘEHOT, Petr, VLKOVÁ Šárka; JAKUB Marek; RUPOVÁ Marcela. *Ergonomie pracovních míst a pracovní podmínky zaměstnanců se zdravotním postižením*. vydání první. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i, 2009. ISBN 978-80-68973-91-3. Dostupné také z:
<http://www.mpsv.cz/files/clanky/9133/ERGONOMIE.pdf>
32. VÁGNER, Adam. Klasiku či ergonomickou? Klávesnice pro každého. *Živě.cz*. [online]. 9. 6 2006. [cit. 2012-05-25]. Dostupné z:
<http://www.zive.cz/clanky/klasiku-ci-ergonomickou-klavesnice-pro-kazdeho/ergonomie-klavesnice/sc-3-a-131122-ch-48889/default.aspx>
33. What is ergonomics. IEA. IEA: Ergonomics human centered design [online]. 2001 [cit. 2012-06-09]. Dostupné z:
http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html

34. Zdravé sezení aneb dynamická kancelářská židle. *Studio zdravého sezení*.
[online]. 29. 3 2009. [cit. 2012-05-30]. Dostupné z: <http://www.sedus.cz/zdrave-sezeni/3-9-ergonomie-a-sezeni>
35. ZLATUŠKA, Jiří. Počítače a zdravotní rizika (2). *Zpravodaj ÚVT MU*. 1994,
roč. V, č. 1, s. 9-10. ISSN 1212-0901. Dostupné také z:
<http://www.ics.muni.cz/bulletin/articles/4.html>

8 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Úvodní strana webu

pc a zdraví / home

home vy a ergonomie o ergonomii pc učebna odkazy

Dobré odpoledne, vítejte na stránkách o ergonomii.

co

Slovo ergonomie pochází ze dvou řeckých slov ergon-práce a nomos-zákon, pravidlo. Srozumitelnější definice říkají: „ergonomie = přizpůsobení práce člověku, ergonomie = polidštění práce“. Jedna ze složitějších definic ergonomii definuje takto: vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost. Ergonomie se tedy vztahuje k činnostem všech druhů, tyto stránky se omezují pouze na ergonomii práce s počítačem.

proč

Většina lidí tráví prací s počítačem několik hodin denně. Pokud má člověk při této práci nesprávné návyky může to vyústit v rozličné zdravotní problémy. Děti a dospívající tráví před počítačovou obrazovkou také obrovské množství času a možné zdravotní problémy jsou díky vyvíjejícímu se organismu ještě vážnější. Část tohoto webu proto pojednává o počítačových učebnách ve školách, protože to je místo ze kterého by si měli děti odnést základní ergonomické návyky a představu o vhodné ergonomii.

Tyto stránky vznikly za účelem rozšíření povědomí o problematice ergonomie a věcí s ní spojených.

jak


Stránky jsou rozděleny do několika sekcí. Můžete se mezi nimi pohybovat pomocí menu vpravo nahoře. Právě se nacházíte v záložce **home**. Pod záložkou **vy a ergonomie** naleznete dotazník, který by vám měl napovědět o tom jak dodržujete při práci s počítačem ergonomické zásady a doporučení. Sekce **o ergonomii** obsahuje podrobnější vysvětlení některých pojmů a zahrnuje v sobě i návrhy na kompenzační cvičení. Záložka **odkazy** poskytuje seznam stránek a publikací, ze kterých bylo čerpáno při tvorbě věcného obsahu těchto stránek i odkazy na weby a práce související s ergonomií..

MF 2012 • DESIGN PŘEVZAT Z FREE CSS TEMPLATES.

Příloha č. 2: Část diagnostiky – nevyplněná

jak trápíte své tělo

Umožňuje vaše židle nějaké z těchto nastavení?



- a) 0 - 2
- b) 3 - 4
- c) 5 a více

Jak vysoko máte sedák židle?
Pokud se celou plochou zad opřete o opěradlo vaše chodidla:

- a) nejsou celou plochou na zemi
- b) spočívají celou plochou na zemi, kolena svírají pravý úhel
- c) spočívají na zemi, nohy jsou pokrčené

Jaká je výška vaší pracovní desky?
Ruku dejte podél těla, loket ohněte do pravého úhlu. Ruce :

- a) jsou výš než stůl
- b) spočívají na stole
- c) se nachází pod úroveň stolu

Používáte gelové podložky pod myš a klávesnici ?

- a) NE
- b) ANO, ale pouze jednu
- c) ANO, k oběma periferiím

Jakou velikost a tvar myši používáte ?

- a) malou, tzv. cestovní myš
- b) klasické velikosti i konstrukce
- c) klasické velikosti s ergonomickým tvarem
- d) žádnou, používám trackball

Zbývající počet odpovědí:2


počítač a pohybový aparát

Sedavý způsob života není pro naše tělo přirozený, dlouhodobě zátěžuje stejné svalové skupiny a jiné naopak ochabují. Opakované drobné pohyby, typické pro práci na počítači rovněž mohou způsobovat problémy. Mnohému se dá ovšem předejít správným používáním vhodného nábytku a doplňků. Dle odpovědí lze soudit, že:

Příloha č. 3: Část diagnostiky – po vyplnění

jak trápíte své tělo

Umožňuje vaše židle nějaké z těchto nastavení?



a) 0 - 2
 b) 3 - 4
 c) 5 a více

Jak vysoko máte sedák židle?
Pokud se celou plochou zad opřete o opěradlo vaše chodidla:

a) nejsou celou plochou na zemi
 b) spočívají celou plochou na zemi, kolena svírají pravý úhel
 c) spočívají na zemi, nohy jsou pokrčené

Jaká je výška vaší pracovní desky?
Ruku dejte podél těla, loket ohněte do pravého úhlu. Ruce :

a) jsou výš než stůl
 b) spočívají na stole
 c) se nachází pod úrovní stolu

Používáte gelové podložky pod myš a klávesnici ?

a) NE
 b) ANO, ale pouze jednu
 c) ANO, k oběma periferiím

Jakou velikost a tvar myši používáte ?

a) malou, tzv. cestovní myš
 b) klasické velikosti i konstrukce
 c) klasické velikosti s ergonomickým tvarem
 d) žádnou, používám trackball

Zbývající počet odpovědí: 0

počítač a pohybový aparát

Sedavý způsob života není pro naše tělo přirozený, dlouhodobě zátěžuje stejné svalové skupiny a jiné naopak ochabují. Opakované drobné pohyby, typické pro práci na počítači rovněž mohou způsobovat problémy. Mnohému se dá ovšem předejít správným používáním vhodného nábytku a doplňků. Dle odpovědí lze soudit, že:

Vaše židle má dostatek stavitelných parametrů a při jejich **správném nastavení** poskytuje vašemu tělu dobrou podporu.

Vaše sedadlo je příliš nízké. to podporuje sklony k nesprávnému kulatému sezení. Sedadlo by mělo být v takové výšce aby chodidla ležela celou plochou nohou na zemi a kolena svírala pravý úhel.

Pracovní desku máte umístěnou příliš nízkou. Následkem toho jsou přetěžovány krční svaly a podporuje se vznik tzv. kulatých zad.

Podložky ulehčují zápěstí a předchází tak RSI (syndrom opakovaných pohybů), který se projevuje bolestivými záněty v horních končetinách.

Malá myš je sice skladná, ale jelikož neposkytuje dostatek opory pro dlaň je k vašim rukou dosti nešetrná. Pro dlouhodobou práci je vhodnější myš velká, nejlépe dobře profilovaná.

Více o parametrech správného vybavení

Více o zásadách pro zdravou práci