

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

**Problematika interaktivních tabulí v souvislosti se
zrakovou zátěží dětí – subjektivní vnímání dětmi**

bakalářská práce

Autor práce: Kristýna Pekárková
Studijní program: Veřejné zdravotnictví
Studijní obor: Ochrana veřejného zdraví
Vedoucí práce: MUDr. Marie Nosková

Datum odevzdání práce: 13. 8. 2013

Abstrakt

Ve své bakalářské práci se zabývám problematikou interaktivních tabulí při výuce na základních a středních školách a subjektivním hodnocením zrakové zátěže žáky. V současné době je na vzestupu právě výuka postavená na moderních interaktivních pomůckách, mezi které beze sporu patří interaktivní tabule či projekční plátna s dotykovou interaktivní plochou. Tyto tabule jsou k vidění nejen na školách základního a středního vzdělávání, ale i v některých mateřských školách. Školní prostředí je bráno jako trvalý pobyt a tudíž je nezbytné na něj pohlížet stejně, jako na jakékoliv jiné pracoviště. V dětském a mladistvém věku dochází k vývoji, který může nevhodné prostředí negativně poznamenat, a je proto důležité věnovat této problematice zvýšenou pozornost.

Svou práci jsem rozdělila do dvou částí. V první – teoretické – se zabývám fyziologií zraku, zrakovými vadami a jejich korekcí. Dále jsem zařadila pohled na zrakovou pohodu a zrakovou zátěž v souvislosti s denním, umělým a sdruženým osvětlením v učebnách a v neposlední řadě hygienické požadavky na školská zařízení dle příslušné legislativy a technických norem. Pro pochopení problematiky zrakové zátěže je zařazena v této části kapitola přibližující interaktivní výuku, interaktivní tabule a další prvky, které lze ve výuce využívat. Důraz byl kladen i na běžnou výuku výpočetní techniky a práce s počítačem. Zařazeny byly také poznatky z konference týkající se interaktivní výuky v Plzni a seznámení s novinkami na trhu. Průzkumem trhu bylo zjištěno, že interaktivní prvky lze zařadit do jakéhokoliv typu výuky a do značné míry si mohou vyučující ulehčit práci, přesto je nutné podotknout, že je důležité se zaměřit na samotnou výuku. Poslední součástí teoretické části je hodnocení oslnění z interaktivních tabulí a projekčních pláten a jasová analýza. Toto měření bylo provedeno ve spolupráci s odborníky z Vysoké školy báňské v Ostravě pro účely této bakalářské práce. Výsledky a fotografie z měření jsou součástí příloh. Důvodem tohoto měření byla absence faktických podkladů, ze kterých by bylo možno vycházet při hodnocení. Na jedné straně jsou firmami produkcujícími tato zařízení prezentovány názory, že jejich zařízení jsou bezpečná. Protipól tvoří odpůrci, kteří poukazují na

záření, které zajisté musí taková tabule produkovat. Objektivně však nebyl posuzován rozdíl mezi interaktivní tabulí a projekčním plátnem za stejných podmínek.

V praktické části, která tvoří druhou část bakalářské práce, se zabývám vyhodnocením kvantitativního výzkumu. Pro tento výzkum byla zvolena forma dotazníků, které byly jednotné pro žáky základních i středních škol. Hodnocené odpovědi na otázky jsou vyobrazeny v jednotlivých grafech, tak aby bylo patrné procentuální rozvržení. Dotazník je přílohou této práce.

Cílem mé práce bylo zmonitorovat, jak probíhá běžná výuka na základních a středních školách s ohledem na subjektivní hodnocení zrakové zátěže žáků. Pro naplnění tohoto cíle jsem zvolila dvě hypotézy. Hypotéza 1: Žáci a studenti pociťují negativně zrakovou zátěž při využívání interaktivních tabulí. Hypotéza 2: Zraková zátěž z interaktivní tabule a práce s počítačem je pociťována rozdílně. Po vyhodnocení dotazníků jsem stanovené hypotézy ověřila pomocí chí kvadrát testu a použitím kontingenční tabulky. Hypotéza 1 se nepotvrdila, z čehož vyplývá, že žáci a studenti základních a středních škol nepociťují negativní zrakovou zátěž při využívání interaktivních tabulí. Hypotéza 2 se potvrdila a dále je z výsledků patrné, že žáci a studenti vnímají zrakovou zátěž při práci s počítačem výrazněji.

Přestože se má hypotéza o negativní zrakové zátěži u dětí vlivem interaktivních tabulí nepotvrdila, jsem přesvědčena, že je důležité se této problematice nadále věnovat a klást důraz na osvětu nejen u odborné veřejnosti, ale také u ostatní populace. Informovanost rodičů a samotných žáků by pravděpodobně mohla vést i ke zdravějšímu přístupu k práci s počítači a ostatními zobrazovacími jednotkami.

Výsledky této práce budou dále sloužit pro další plánovaný rozsáhlejší výzkum ve Středočeském kraji. Nejen výsledky, ale také informační leták bude k dispozici školám pro jejich rozvoj.

Abstract

In my thesis I focus on the interactive whiteboards for teaching in primary and secondary schools and subjective evaluation of visual stress of students. Currently, teaching is on the rise based on modern interactive aids, which undoubtedly include an interactive whiteboard or projection screens with interactive touch screen. These boards are not only at the primary and secondary schools, but also in some kindergartens. The school environment is seen as a permanent resident and therefore it is necessary to see it as well as any other workplace. In children and teens are making progress, which may be adversely affected by improper environment and it is therefore important to pay attention to this issue.

This work is divided into two parts. The first - theoretical - concerned with the physiology of vision, visual defects and their correction. I also included the view of visual comfort and visual burden of the daylight, artificial and a comprehensive lighting in classrooms. Finally, the hygiene requirements for school facilities according to relevant legislation and technical standards. For understood problems of visual load is included in this section chapter approaching interactive teaching, interactive whiteboards and other elements that can be used in teaching. Emphasis was also placed on the normal teaching computer technology and computer skills. Were also included findings from the conference on interactive teaching and learning in Pilsen with news on the market. Market researches revealed that interactive elements can be integrated into any type of teaching and to a large extent can teachers work easier, but it should be noted that it is important to focus on the teaching process. The last part of the theory is evaluation of glare from interactive whiteboards and projection screens and luminance analysis. This measurement was carried out in collaboration with experts from the Technical University of Ostrava for the purposes of this thesis. Results of measurements and photographs are included in appendices. The reason for this measure was the absence of evidence base from which it may be considered in the evaluation. On one side are the companies producing these devices present the views that their devices are safe. Counterpart are opponents who point to radiation, which surely must produce such

boards. Objectively, however, was not considered the difference between the interactive whiteboard and projection screen under the same conditions.

In the practical part, which forms the second part of the thesis is concerned with the evaluation of quantitative research. For this research were chosen form of questionnaires, which were the same for primary and secondary schools. Rated answers to questions are displayed in each graph so that it shows percentage distribution. The questionnaire is attached to this work.

The aim of my work was to monitor, as is common teaching in elementary and secondary schools with regard to the subjective evaluation of visual load of students. To achieve this goal, I chose two hypotheses. Hypothesis 1: The students suffer the burden of using visual interactive whiteboards. Hypothesis 2: The burden of visual interactive whiteboard and computer skills is felt differently. After evaluating the questionnaires, I examined the hypothesis using the chi-square test using a pivot table. Hypothesis 1 was not confirmed, suggesting that pupils and students in primary and secondary schools do not experience negative visual load when using interactive whiteboards. Hypothesis 2 was confirmed and further the results shows that students perceive the visual burden when working with your computer significantly.

Although the hypothesis of a negative visual stress in children due interactive whiteboards was not confirmed, I believe it is important to continue to focus on this issue and emphasize education, not only for professionals but also for other populations. Informing parents and students could probably also lead to a healthier approach to work with computers and other display units.

The results of this work will also serve to further plan extensive research in the Central Region. Not only results, but also an information leaflet will be available to schools for their development.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 13.8.2013

.....

Kristýna Pekárková

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí práce MUDr. Marii Noskové za pomoc při výběru tématu a zpracování bakalářské práce. Dále za odbornou pomoc a připomínky Ing. Janě Lepší ze Zdravotního ústavu - Zkušební laboratoře Plzeň, PhDr. Zdeňce Židkové za cenné rady a vlastní zkušenosti. Touto cestou bych také ráda poděkovala pracovníkům z Vysoké školy báňské - Technické univerzity v Ostravě, jmenovitě Ing. Barbaře Helštýnové a Ing. Tomáši Novákovi, za objektivní měření pro účely této práce. Velice děkuji všem, kteří se podíleli na mém výzkumu, za jejich čas a ochotu.

Obsah

Úvod	11
1. Současný stav	12
1.1. Fyziologie vidění	12
1.2. Refrakční vady	13
1.2.1. Myopie	13
1.2.1.1. Korekce myopie	13
1.2.2. Hypermetropie	14
1.2.2.1. Korekce hypermetropie	14
1.2.3. Astigmatismus	14
1.2.3.1. Korekce astigmatismu	14
1.3. Osvětlení a zraková pohoda	15
1.3.1. Denní osvětlení v učebnách	15
1.3.2. Umělé osvětlení v učebnách	16
1.3.3. Zraková pohoda a zraková zátěž	16
1.4. Zobrazovací jednotky ve výuce	17
1.4.1. Informační technologie	17
1.4.2. Interaktivní tabule	18
1.4.2.1. Typy projekce	18
1.4.2.1.1. Přední projekce	18
1.4.2.1.2. Zadní projekce	19
1.4.2.1.3. Ploché zobrazovače	19
1.4.3. Interaktivní projektor	19
1.5. Práce s počítačem	19
1.6. Interaktivní výuka	21
1.7. Měření oslnění u interaktivních tabulí	23
1.7.1. Norma	24
1.7.2. Projekční plátno	25
1.7.3. SMART Board	25
1.8. Osvětlenost	26
1.9. Jasová analýza	27
2. Cíl práce a hypotézy	28
2.1. Cíl práce	28
2.2. Hypotézy	28
3. Metodika	29
3.1. Studium technologií interaktivní výuky	29
3.2. Metodika sběru dat	29
3.3. Charakteristika vybraného souboru	29

4. Výsledky	30
4.1. Hodnocení dotazníků	30
5. Diskuse	50
6. Závěr	53
7. Seznam informačních zdrojů	54
8. Seznam příloh	58

Úvod

Téma své bakalářské práce - Problematika interaktivních tabulí s ohledem na zrakovou zátěž dětí – subjektivní vnímání dětmi -, jsem si vybrala především proto, že se profesně zabývám hygienou dětí a mladistvých ve Středočeském kraji, a tak je mi školní prostředí blízké. Druhým zásadním důvodem byl i fakt, že se této problematice v České republice nikdo významně nevěnoval, přestože byla snaha získat finanční prostředky na měření oslnění těmito tabulemi.

Interaktivní tabule se stávají fenoménem dnešní doby. Černé tabule byly nahrazeny bílými na fix, a následně kombinacemi různých druhů interaktivních tabulí. Před několika málo lety pro studenty a pedagogy nepředstavitelná věc se stala skutečností. Moderní technologie s sebou nese nejen pozitiva v oblasti rozšíření výukových materiálů, ale také negativa. Ta spočívají především v zátěži, které jsou děti už od raného dětství vystaveny. Je proto otázkou, zda vyzdvihovaná pozitiva nejsou menší než negativa, o kterých se prakticky nemluví. V této práci jsem se zaměřila hlavně na zrakovou zátěž dětí, a jak sami subjektivně hodnotí dopad na své zdraví. Pro většinu z nich je práce se zobrazovacími jednotkami běžná součást života. Ať už se jedná o počítače, tablety, mobilní telefony nebo herní konzole.

Teoretická část práce je zaměřena na anatomii oka a patologické změny v dětském věku, druhy interaktivních tabulí a zobrazovacích jednotek, technické parametry a doporučení výrobců, výsledky měření oslnění, opatření k ochraně zdraví a legislativu v této problematice. Praktická část je zaměřena na zpracování a vyhodnocení dotazníku, který byl vytvořen výhradně pro účely mé bakalářské práce. Dotazník je anonymní, s výjimkou identifikace školského zařízení tak, aby bylo možno zhodnotit i vliv různých druhů interaktivních tabulí.

Cílem této práce je zhodnotit vliv interaktivních tabulí na zrak a celkovou pohodu žáků při výuce, s rozlišením daných druhů a typů zobrazovacích prvků a práce s tabulí, tak aby bylo možno stanovit možná opatření ke zlepšení, případně opatření, která by umožnila využívat interaktivní tabule v rozsahu, který by neuškodil kvalitě výuky.

1. Současný stav

1.1. Fyziologie vidění

Zrak je nejdůležitějším lidským smyslem. Přibližně 70% informací z vnějšího světa získáváme právě touto cestou. Lidský zrak vnímá světlo od 400 nm až po 750 nm. Lomivou sílu oční optické soustavy vyjadřujeme v dioptriích (D), přičemž 1 D odpovídá lomivé síle čočky, jejíž ohnisko je ve vzdálenosti 1 m. Celková lomivost oka činí přibližně 59 D, na čemž se rohovka podílí 43 D a čočka 16 D. Zrakové vnímání je zaměřeno na rozlišení kontrastu, tedy rozdílu jasu nebo barevného odstínu. [1]

Oko je složitý optický systém složený z rohovky, čočky, komorové vody a sklivce. Vytváří na sítnici skutečné, ale zmenšené a převrácené obrazy pozorovaných předmětů. Paprsky, které dopadají do oka, se nejvíce lámou na přední ploše rohovky, dále pak na přední a zadní ploše čočky a sbíhají se na sítnici. To je podmínkou ostrého vidění u normálního emetropického oka. Světelné signály jsou ze sítnice převedeny na elektrické nervové impulsy, které se šíří zrakovou dráhou do mozkových zrakových center, kde jsou zpracovány. Centrálním viděním se rozumí takové, při kterém dopadají světelné paprsky na žlutou skvrnu. U periferního vidění dopadají paprsky mimo tuto oblast. Hlavním parametrem, který určuje zrakovou ostrost, je rozlišovací schopnost oka. Dva body rozeznáme od sebe pouze tehdy, svírají-li paprsky, které z nich vycházejí alespoň úhel 1 minutu. [2]

Binokulární vidění znamená fixaci daného bodu oběma očima, přičemž dochází k promítnutí sledovaného bodu tzv. hlavními směřovacími přímkami, totožnými se zornými osami, do obou očí. Při nazírání na určitý bod v prostoru se obě oči staví tak, aby vytvořily obrázky vždy právě ve středu žluté skvrny. Binokulární vidění je jednou ze základních podmínek prostorového vidění. Při pohledu do dálky jsou osy obou očí rovnoběžné, při pohledu do blízka dochází k tzv. konvergenci, tedy sbíhání očí. Konvergence je spojena s akomodací, kdy se akomodací rozumí přizpůsobení lomivosti oční čočky až o 16 D. [1]

1.2. Refrakční vady

Ametropie, tedy refrakční vada je stav, kdy se vstupující paprsky sbíhají do oka mimo sítnici. Tyto vady vznikají při narušení poměru mezi předozadní délkou oka a lomivostí optických médií. Dioptrická refrakční vada nastává v případě, pokud je lomivost oka vzhledem k jeho délce zvýšená nebo snižena. Tyto vady dále dělíme na sférické a asférické. Mezi sférické vady patří krátkozrakost (myopie) a dalekozrakost (hypermetropie). Mezi asférické vady řadíme astigmatismus. [2]

1.2.1. Myopie

Krátkozrakost neboli myopie je způsobena prodlouženou předozadní osou oka, nebo je jeho lomivost větší. Světelné paprsky dopadají před sítnici, čímž vzniká neostřý obraz pozorovaného předmětu. U takového oka nedochází k akomodaci na blízko ani na dálku, a jeho akomodační aparát atrofuje. [1]

1.2.1.1. Korekce myopie

U oka postiženého myopií může vytvořit ohnisko na sítnici jen divergentními paprsky, proto se ke korekci používají rozptylové čočky. Tyto čočky snižují vergenci průchozích paprsků, lámou je, že jsou divergentní – rozbíhavé nebo méně konvergentní – sbíhavé. Musí být splněna podmínka, že obrazové ohnisko korekční pomůcky musí splývat s dalekým bodem myopického oka. Korekce je možná dioptrickými brýlemi, kontaktními čočkami nebo refrakční chirurgií. U této vady je výhodnější použití kontaktních čoček, jelikož se obraz na sítnici zvětšuje s přiblížením korekční čočky k rohovce. [3]

1.2.2. Hypermetropie

Dalekozrakost neboli hypermetropie je způsobena dopadem protnutím světelných paprsků za sítnicí. Příčinou nejčastěji bývá geneticky podmíněné zkrácení předozadní délky oka, zmenšená lomivost čočky nebo rohovky, vzácně chybění čočky. [1]

1.2.2.1. Korekce hypermetropie

Oko postižené hypermetropií může vytvořit ostrý obraz na sítnici pouze v případě, zvýší-li se lomivost optického systému, tedy akomodací nebo předsunutím čočky. Je nutné, aby obrazové ohnisko korekční pomůcky splývalo s dalekým bodem hypermetropického oka. U dětí ve věku do sedmi let se tato vada koriguje jen výjimečně a to v případě, že je vada nad +3D nebo pokud dítě šilhá. Ke korekci se dnes využívají brýle, kontaktní čočky nebo refrakční chirurgie. U této vady se doporučují převážně brýle, které představují výhodnější řešení z pohledu zmenšování obrazu na sítnici při posunu korekce k oku. [3]

1.2.3. Astigmatismus

Astigmatismus se řadí mezi refrakční vady a jedná se tak zvanou cylindrickou oční vadu způsobující nepřesné zaostření světla na sítnici. Tato porucha se často vyskytuje společně s myopií nebo hypermetropií. Příčinou je nepravidelný kulovitý tvar rohovky, v jedné nebo ve dvou osách zakřivená. Paprsky světla se na sítnici nespojují, vzájemně se míjí a obraz se tak skládá z několika nestejně velkých a zakřivených ploch. [1]

1.2.3.1. Korekce astigmatismu

Astigmatismus se řadí mezi refrakční vady a jedná se tak zvanou cylindrickou oční vadu způsobující nepřesné zaostření světla na sítnici. Tato porucha se často

vyskytuje společně s myopií nebo hypermetropií. Příčinou je nepravidelný kulovitý tvar rohovky, v jedné nebo ve dvou osách zakřivená. Paprsky světla se na sítnici nespojují, vzájemně se míjí a obraz se tak skládá z několika nestejně velkých a zakřivených ploch. [3]

1.3. Osvětlení a zraková pohoda

Osvětlení je jedním z hlavních činitelů celkové zrakové pohody při všech činnostech, zejména jedná-li se o činnosti spojené s nutností zvýšeného soustředění či dlouhodobou prací. Člověk pro správné a zdravé fungování potřebuje především kvalitní a dostatečné denní osvětlení, což vede nejen ke zrakové, ale také psychické pohodě jedince. [5]

1.3.1. Denní osvětlení v učebnách

Parametry denního osvětlení v učebnách jsou stanoveny § 7 odst. 1 zákona 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů (dále jen „zákon 258“), ve spojení s § 12 odst. 1 vyhlášky č. 410/2005 Sb., O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění vyhlášky č. 343/2009 Sb. (dále jen „vyhláška 410“). [7, 8, 9]

Je stanoveno, že ve vnitřních prostorech budov zařízení pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání, určených k dlouhodobému pobytu žáků, musí být vyhovující denní osvětlení odpovídající normovým požadavkům dle ČSN 730580-1, 2, 3. Parametry činitele denního osvětlení stanovené pro kmenové učebny musí být splněny v celém půdorysu místnosti. [10, 11, 12]

1.3.2. Umělé osvětlení v učebnách

Požadavky na umělé osvětlení v učebnách jsou taktéž stanoveny normovými požadavky, a to ČSN EN 12464-1 a jsou závazné dle zákona 258 a vyhlášky 410. Osvětlovací soustava musí splňovat minimálně 300 lx v celém půdorysu místnosti. [7, 8, 13]

U užívaných staveb je po předchozím projednání s orgánem ochrany veřejného zdraví výjimečně možné použít celkové sdružené osvětlení, které je v souladu s normovými požadavky ČSN 36 0020, které upravují sdružené osvětlení. Minimální hodnota sdruženého osvětlení je 500 lx. [14]

Při trvalém pobytu lidí ve vnitřním prostoru se sdruženým osvětlením, nebo v jeho funkčně vymezené části musí být zachován dostatečný podíl denní složky. Minimální hodnota činitele denní osvětlenosti při sdruženém osvětlení, je pro třídu zrakové činnosti IV. rovna 0,5%. [14]

1.3.3. Zraková pohoda a zraková zátěž

Zraková pohoda je psychofyzilogický stav potřebný pro práci a odpočinek. Odvíjí se od stavu zraku, intenzity a kvality osvětlení a vlastností prostředí. Na vznik zrakového vjemu mají hlavní podíl vlastnosti světla vysílaného určitým zdrojem (velikost světelného toku, spektrální složení, apod.), vlastnosti ovzduší (prašnost, dým, pára), vlastnosti povrchů v prostoru (tvar, velikost, barva, světelná odrazivost, apod.), vlastnosti lidského oka, délka pobytu v osvětleném prostoru a doba pozorování předmětu. [5]

Zrakovou zátěž lze charakterizovat jako soubor faktorů, které negativně ovlivňují zrakovou pohodu. Pro hodnocení zrakové únavy bývá v praxi využíván dotazník zrakových potíží, který byl ověřen na velkých souborech dotazovaných osob. Nicméně

nevýhodou tohoto testu je možný nácvik dotazovaných při prvním testu, čímž následně klesá důvěryhodnost při opakování.

U hodnocení potíží pracovníků u zobrazovacích jednotek se využívá rozsáhlý dotazník, který zahrnuje několik okruhů, a to sledování pohybových potíží, zrakových potíží a hodnocení ergonomie celého pracoviště. [15]

1.4. Zobrazovací jednotky ve výuce

Zobrazovacími jednotkami rozumíme taková zařízení, která jsou schopna reprodukovat obraz z jiného zdroje. Jsou jimi počítače, televizory, dataprojektor či videoprojektor, interaktivní tabule. Při práci se zobrazovací jednotkou je nutné dodržet nejen požadavky na denní a umělé osvětlení jak je stanoveno v § 13 odst. 1 vyhlášky 410, ale také na rozmístění osvětlovacích otvorů tak, aby nedocházelo k oslnění žáků ani k zrcadlení na zobrazovací jednotce dle § 13 odst. 2 vyhlášky 410. Za místo zrakového úkolu je považován prostor s lavicemi nebo stůl učitele a za bezprostřední okolí zrakového úkolu je považován prostor místnosti sloužící výuce. Vzdálenost zobrazovací jednotky od očí musí být regulovatelná, a to nejméně 0,5 m od horního okraje zobrazovací jednotky ve výši očí. Dle § 13 odst. 3 vyhlášky 410 musí být pro zachování dobrých podmínek vidění, zrakové pohody i vyhovující pracovní polohy zajištěna pro všechny uživatele možnost úprav pracovního místa podle individuálních potřeb a regulace denního osvětlení. [8]

1.4.1. Informační technologie

Počítače jsou v dnešní době běžnou součástí nejen výuky, ale především domácností. O tom vypovídá i statistika zaměřená na dostupnost informačních a komunikačních technologií pro širokou veřejnost. Průzkum, který provedl Eurostat v zemích EU (EU - 27) ukazuje, že roce 2007 mělo přístup k internetu 54% domácností. V roce 2010 to bylo již 70%. V témže roce 92% osob ve věku 16 – 74 let před zahájením tohoto šetření použilo internet doma, z čehož vyplývá, že museli vlastnit

technologii, která jim umožňovala připojit se k internetu. Ať už se jednalo o počítač, PDA, mobilní telefon či tablet. Není výjimkou, že mobilní telefon vlastní děti již v mateřských školách. A i zde se můžeme setkat s tím, že jsou denní místnosti dětí vybaveny interaktivní tabulí. [16]

1.4.2. Interaktivní tabule

Na českém trhu je několik dodavatelů interaktivních tabulí a mnoho typů, které jsou do škol dodávány. Během let došlo k technologickému pokroku a na trh se dostávají lepší modely tabulí.

Vlastnosti interaktivní tabule se liší především typem projektoru a výkonu světelné lampy. Mezi nejběžnější značky ve školách patří BenQ, Epson, nebo Acer. Nejen mezi značkami, ale i jednotlivými verzemi jsou rozdíly ve výkonu, jasů, kontrastu či sklonu v jakém je možné obraz promítat. Také se liší typem projekce.

1.4.2.1. Typy projekce

Kvalita obrazu, který je promítán na projekční plátno či interaktivní tabuli závisí na typu projekce, respektive jeho způsobu. Jsou jimi tři druhy, a to přední projekce, zadní projekce a ploché zobrazovače. Všechny tyto typy jsou využitelné u interaktivních tabulí.

1.4.2.1.1. Přední projekce

Přední projekce je jednou z nejběžněji využívaných projekcí nejen ve školách, ale také ve velkých sálech a posluchárnách. Projektor je umístěn ve vhodné vzdálenosti v závislosti na šíři promítaného obrazu, nejčastěji zavěšen pod podhledem místnosti či v zadní stěně. Při tomto typu promítání tvoří jakákoliv překážka před čočkou stín, čímž narušuje jednotnost promítaného obrazu. S tímto problémem se často setkávají učitelé,

kteří pracují se staršími typy interaktivních tabulí, kdy je sice výška i vzdálenost projektoru nastavitelná, nicméně přednášející se dostává mezi plátno a projektor.

1.4.2.1.2. Zadní projekce

Zadní projekce pracuje na obdobném principu jako přední projekce, nicméně obraz je promítán na zadní stranu plátna a tudíž dochází k eliminaci nechtěného narušování obrazu překážkami mezi plátnem a projektorem. K tomuto typu projekce je nutný prostor za plátnem, většinou řešen samostatnou místností o hloubce jeden až dva metry v závislosti na velikosti projekce. [17]

1.4.2.1.3. Ploché zobrazovače

Ploché zobrazovače jsou s relativně malou hloubkou, ve kterých je obraz generován přímo v rámci koncového prvku. K projekci slouží především technologie s obrazovkou typu plazma, LCD nebo LED.

1.4.3. Interaktivní projektor

Interaktivní projektory se využívají především tam, kde není interaktivní tabule. S tímto projektorem lze téměř na jakémkoliv povrchu vytvořit interaktivní plochu. Výhodou těchto projektorů je ultrakrátká projekční vzdálenost, kdy je minimalizován až téměř odstraněn problém se stíněním. Při využívání těchto projektorů se doporučuje matný povrch bílé tabule, čímž se zabrání vzniku tzv. hotspotů, tedy jasných míst.

1.5. Práce s počítačem

Práce a bezpečnost a ochrana zdraví při práci s počítači je rámcově upravena v zákoně č. 561/2004 Sb., O předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „školský zákon“). Základní

ustanovení je pouze v § 29, kde je řečeno, že „Školy a školská zařízení jsou při vzdělávání a s ním přímo souvisejících činnostech a při poskytování školských služeb povinny přihlížet k základním fyziologickým potřebám dětí, žáků a studentů a vytvářet podmínky pro jejich zdravý vývoj a pro předcházení vzniku sociálně patologických jevů.“ Dále je také uvedeno, že „Školy a školská zařízení zajišťují bezpečnost a ochranu zdraví dětí, žáků a studentů při vzdělávání a s ním přímo souvisejících činnostech a při poskytování školských služeb a poskytují žákům a studentům nezbytné informace k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví.“ [18]

Nicméně, otázku bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se zobrazovacími jednotkami nespécifikuje ani § 29 školského zákona, ani ustanovení obsažené v § 65 téhož zákona, který se týká organizace středního vzdělávání. Dle § 65 odst. 3 školského zákona se „Na žáky při praktickém vyučování vztahují ustanovení zákoníku práce, která upravují pracovní dobu, bezpečnost a ochranu zdraví při práci, péči o zaměstnance a pracovní podmínky žen a mladistvých, a další předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Na problematiku práce se zobrazovacími jednotkami lze tedy nahlížet především z pohledu vyhlášky č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli (dále jen „vyhláška 432“). Dle této vyhlášky jsou práce se zobrazovacími jednotkami zařazeny do druhé kategorie, a tudíž ji lze považovat za rizikovou z důvodu polohy těla, psychické zátěže a zrakové zátěže. Z tohoto důvodu je patrná významnost zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a především důležitost vštípit žákům a studentům zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s počítači. [19]

Pro práci studentů středních škol lze aplikovat nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci (dále jen „nařízení vlády

č. 361/2007“). Ředitel školy má přímo právním předpisem stanoveno, jak má vypadat pracoviště se zobrazovací jednotkou, jaká má být výška sedadla, vzdálenost od zobrazovací jednotky apod. Pro práci s jakýmikoliv zobrazovacími jednotkami na základních školách však žádné právní předpisy nejsou. Lze tak pouze doporučit aplikování části požadavků, které jsou určeny pro studenty středních škol, případně požadavky ustanovené v nařízení vlády č. 361/2007. [20]

1.6. Interaktivní výuka

Interaktivní výuka není to samé jako interaktivní tabule. S interaktivní výukou se můžeme setkat i tam, kde interaktivní tabuli nemají. Jedná se totiž o propojení znalostní vyučujícího se znalostmi žáků, s možností vyzkoušet si probíranou látku v reálném čase, vidět reálné výsledky své práce. V dnešní době je interaktivní výuka zaměřena na využití systémů, které jsou v první řadě založeny na používání interaktivní tabule a jejich dalších složek jako jsou hlasovací systémy anebo systém PASCO.

Hlasovací systémy jsou nahrazením klasických testů, kdy lze v reálném čase sledovat odpovědi žáků, při špatné odpovědi lze zobrazit vysvětlení správné, například jak správně řešit rovnici. Na trhu existuje několik druhů, které se liší množstvím funkcí, přičemž u některých lze využívat klávesnici, díky níž mohou žáci doplňovat vlastní odpovědi, nikoliv jen hlasovat v rozmezí nabízených možností.

Systém PASCO je takzvaná experimentální výuka přírodních věd pro 21. století. Pro každou oblast přírodních věd je vlastní sada speciálních senzorů. Tyto sady lze vzájemně kombinovat, využívat i v odvozených odborných předmětech jako třeba environmentální výuce, stavební, strojírenská či optická měření. Některé prvky lze využít také v předmětech, kde se počítače nevyužívají, například při tělesné výuce, kdy lze díky speciálním sadám měřit rychlost, akceleraci, sílu dopadu a odrazu či tepovou frekvenci.

V interaktivní výuce nejde pouze o zatraktivnění probírané látky, ale hlavně o zefektivnění výuky, kdy je interaktivní tabule jen součástí, která pomáhá zobrazovat data, nikoliv aby na ní probíhala celá výuka. Špatné využití snižuje její prospěch a zároveň zvyšuje riziko negativního dopadu na zdraví žáků. Přičemž při správném využívání lze jakémukoliv negativnímu dopadu zabránit.

Správná interaktivní výuka by se měla zaměřovat především na zapojení studentů a měla by umožňovat tvůrčí a kreativní činnost. Propojení stávajícího běžného typu výuky, tedy výkladu s možností se plně zapojit do probírané látky, vyzkoušet si ji či porovnat a pozorovat změny jednotlivých aspektů. Zavádění interaktivních tabulí do škol proběhlo velice rychle a to především díky dotacím z Evropské Unie. Počet interaktivních tabulí se od roku 2005 do roku 2009 zvýšil pětkrát. Průměru má tak každá základní škola jednu alespoň jednu interaktivní tabuli. Nicméně dle slov inženýra Pavla Borovičky z firmy PROFIMEDIA s.r.o. není vzdělání pedagogů dostačující. Jak sám zmiňuje, pro správnou výuku je nutná příprava a porozumění technologii, s níž pedagog pracuje. Takové školení by mělo trvat přibližně dva roky, a dále by se měli všichni, kteří chtějí aplikovat interaktivní výuku, vzdělávat v novinkách a trendech. [21]

Jak již bylo řečeno, interaktivní výuka není jen o interaktivní tabuli. Je úplně jedno jaký typ tabule či projektoru škola má, ale především zda a jak s technologií umí zacházet učitel. Samotné promítání na tabuli je jen posunem od videopřehrávačů a dalších technologií, které umožňují zobrazování.

Nicméně kvalita zařízení z velké části ovlivňuje faktor osvětlení v učebnách. Především kvalita lamp v dataprojektorech určuje viditelnost promítaného obsahu a tudíž se dá předpokládat, že čím horší kvalita lampy, tím horší kvalita obrazu. Z toho důvodu se často setkáváme s jevem, kdy je ve třídách při využívání interaktivní tabule zhasnuto, zatažené žaluzie či zatažené závěsy. V případě projekce, kdy nejsou žáci a studenti nuceni v takových podmínkách, nelze nic namítat. Avšak ve chvíli, kdy si v přítmí a šeru mají psát, hrozí riziko ohrožení zdraví.

1.7. Měření oslnění u interaktivních tabulí

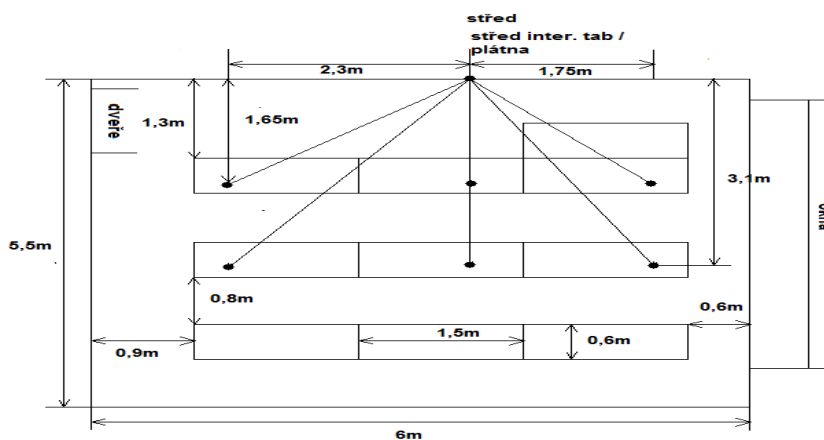
Pro účely této bakalářské práce bylo, ve spolupráci s katedrou elektroenergetiky na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě v Ostravě, provedeno srovnávací měření osvětlenosti a jasová analýza interaktivní tabule typu SmartBoard a projekčního plátna. Promítáno je na obě média stejným typem data projektoru – BenQMP626, kdy režim nastavení je „normální“.

V učebně bylo pomocí jasového analyzátoru měřeno za tři specifických podmínek, a to při plně osvětlené učebně, při zhasnutí první řady svítidel a při zhasnutí všech svítidel. V učebně jsou svítidla ve dvou řadách po třech a každé lze samostatně zapnout a vypnout. K eliminaci venkovního osvětlení lze využít zatemnění pomocí venkovních rolet.

Pro měření bylo použito pozadí bílé barvy, což je z hlediska odrazivosti světla nejhorší možnost. Na obrazovku byla umístěna černá tečka, aby se pomocí jednooké zrcadlovky Canon EOS 350D zaměřovalo do stejného bodu při měření ze všech míst zvolených pro toto měření.

Každá situace byla měřena z první a druhé řady lavic ve třech pozicích. Místo nejbližší ke dveřím, ve středu (přímý pohled na tabuli) a místo nejbližší k oknu, viz obrázek č. 1.

Obrázek č. 1



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

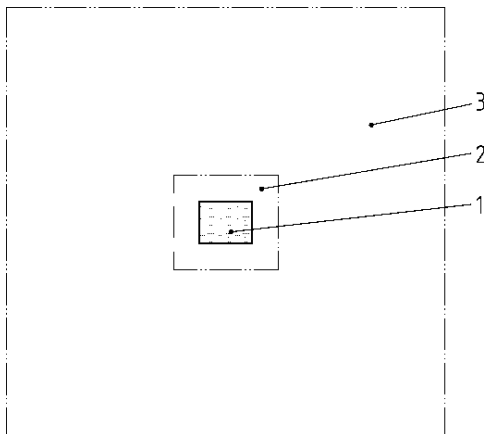
1.7.1. Norma

Pro vyhodnocení měřený byla použita norma ČSN EN 12464-1, která stanovuje podmínky pro osvětlení vnitřních pracovních prostor. Udává vztah mezi osvětleností bezprostředního okolí zrakového úkolu a osvětleností v místě zrakového úkolu, viz tabulka č. 1. Na obrázku č. 2 je znázorněno vymezení místa zrakového úkolu, bezprostřední okolí zrakového úkolu a pozadí zrakového úkolu.

Tabulka č. 1

Osvětlenost místa zrakového úkolu $E_{úkol}$ (lx)	Osvětlenost bezprostředního okolí úkolu (lx)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	$E_{úkol}$
100	$E_{úkol}$
≤ 50	$E_{úkol}$

Obrázek č. 2



Legenda

- 1 – místo zrakového úkolu,
- 2 – bezprostřední okolí zrakového úkolu (pás alespoň 0,5 m kolem místa zrakového úkolu uvnitř zorného pole),
- 3 – pozadí zrakového úkolu (alespoň 3 m široká přilehlá plocha k bezprostřednímu okolí úkolu v mezích prostoru)

Zdroj: ČSN EN 12464-1

Norma dále stanovuje mezní jasy svítidel, jež se mohou zrcadlit ve stínítkách zobrazovacích jednotek, kdy interaktivní tabule se dá pokládat za zobrazovací jednotku, viz tabulka č. 2. Tato tabulka byla použita pro srovnání různých typů interaktivních tabulí.

Tabulka č. 2

Velikost nejvyššího jasu zobrazovací jednotky obrazovky	Zobrazovací jednotky obrazovky s vysokým jasem $L > 200 \text{ cd} / \text{m}^2$	Zobrazovací jednotky obrazovky se středním jasem $L \leq 200 \text{ cd} / \text{m}^2$
Případ A (pozitivní polarita a běžné požadavky na barvy a detaily zobrazovaných informací, používaných v kancelářích, učebnách apod.)	$\leq 3000 \text{ cd} / \text{m}^2$	$\leq 1500 \text{ cd} / \text{m}^2$

Zdroj: ČSN EN 12464-1

1.7.2. Projekční plátno

Projekční plátno je roletového typu s rozměry 180 x 180 cm, je zavěšeno na zdi a je tvořeno bílou plochou s černými okraji na pravé a levé straně o rozměrech 3 cm. Projekční plátno částečně pohlcuje odraz, proto není vhodné promítaný obraz směřovat na bílou stěnu, která nemá takovéto vlastnosti.

1.7.3. SMART Board

Interaktivní tabule značky SMART Board jsou tabule dotykového typu. Jedná se o velkou odolnou dotykovou plochu, která je propojena se stolním počítačem. Obraz je pomocí datového projektoru přenášen na tabuli.

Pro účely měření byla vybrána tabule SMART Board 680, která je odporového typu, dotykové rozlišení je přibližně 4000 x 4000 bodů a aktivní plocha má rozměry 156,5 x 117,2 cm. Ovládání je přes počítač, speciálními fixy anebo rukou.

1.8. Osvětlenost

Osvětlenost u interaktivní tabule i projekčního plátna byla měřena za pomoci luxmetru v místě zrakového úkolu, a také ve vzdálenosti 0,5 m, tedy v bezprostředním okolí zrakového úkolu. Z naměřených hodnot byl následně určen poměr osvětlenosti zrakového úkolu k bezprostřednímu okolí zrakového úkolu. Norma udává, že by tento poměr neměl být menší než 10:1. Na tabuli i projekčním plátnu byly hodnoty měřeny v devíti bodech a v bezprostředním okolí byly zvoleny tři body z levé a pravé strany od tabule a projekčního plátna.

Výsledky ukazují, že průměrná hodnota osvětlenosti zrakového úkolu je 913 luxů, tudíž odpovídá normě, která stanovuje minimální hodnotu 750 luxů, viz tabulka č. 3. Hodnoty osvětlenosti bezprostředního zrakového úkolu normě neodpovídají, jelikož jsou nižší než 500 luxů. Naměřená průměrná hodnota činila 91 luxů. Odpovídající hodnoty nebyly naměřeny ani při zapnutí všech svítidel v učebně, viz tabulka č. 4.

Tabulka č. 3

	0,5 m [lux]	Levá strana [lux]	Střed [lux]	Pravá strana [lux]	0,5 m [lux]
1. řada	90	860	1100	760	80
2. řada	90	890	1200	840	90
3. řada	100	780	1090	700	95
E _{AVG} (int. tab. / plátno)			913		
E _{AVG} (okolí do 0,5 m)			91		

Tabulka č. 4

	0,5 m [lux]	Levá strana [lux]	Střed [lux]	Pravá strana [lux]	0,5 m [lux]
1. řada	450	1100	1380	1060	380
2. řada	430	1210	1610	1100	370
3. řada	1420	1000	1290	1020	330
E _{AVG} (int. tab. / plátno)			1197		
E _{AVG} (okolí do0,5 m)			397		

Při rozsvícených svítilnách jen v druhé řadě dochází k většímu namáhání zraku vůči místu zrakového úkolu k bezprostřednímu okolí zrakového úkolu.

1.9. Jasová analýza

Jasová analýza byla provedena opět za tří světelných režimů. Z každého místa měření bylo uděláno pět snímků ve formátu RAW s různou expoziční dobou. Pro zjednodušení místa snímání byl na bílém pozadí vytvořen bod, na který byly zaměřovány všechny snímky. Při porovnání průměrných hodnot týkajících se plátna, lze pozorovat téměř shodnou hodnotu pro všechny tři místa měření. Naopak hodnoty interaktivní tabule nemají shodnou průměrnou hodnotu a při přímém pohledu se dokonce liší až o 100 cd / m².

Maximální hodnota bočního pohledu ode dveří i od oken pro interaktivní tabuli je téměř dvojnásobná od maximální hodnoty plátna, viz obrázky č.3 – č.6, tabulky č. 5 – č.10. Při porovnání hodnot jasové analýzy z přímého pohledu (Tab. 8 a Tab. 9) dojde k rozdílu maximálních hodnot až čtyřnásobně.

2. Cíl práce a hypotézy

2.1. Cíl práce

Cílem práce bylo v první řadě vytipovat školská zařízení, kde je k výuce využívána interaktivní tabule a výuka probíhá i v počítačových učebnách a dále zjistit, jaký mají interaktivní tabule ve školách vliv na zrakovou zátěž dětí a studentů s přihlédnutím na celkovou pohodu potřebnou ke vzdělávání se. Dalším cílem bylo zjistit, zda se zraková zátěž z interaktivních tabulí výrazně liší od zrakové zátěže z běžných tabulí, které se ve školských zařízeních používají. Otázka zrakové zátěže byla posuzována i z hlediska dalších zobrazovacích jednotek používaných k výuce.

2.2. Hypotézy

Hypotéza č. 1 Žáci a studenti pociťují negativně zrakovou zátěž při využívání interaktivních tabulí.

Hypotéza č. 2 Zraková zátěž z interaktivní tabule a práce s počítačem je pociťována rozdílně.

3. Metodika

3.1. Studium technologií interaktivní výuky

Sběr informací o problematice spojené s interaktivní výukou, využitím interaktivních tabulí ve výuce a konzultace s odborníky – výrobci, distributory. Sběr informací o problematice oslnění a zrakové zátěže při využívání zobrazovacích jednotek. Diskuse s odborníky ze Státního zdravotního ústavu a dalšími lékaři orientujícími se na tuto problematiku.

3.2. Metodika sběru dat

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolila kvantitativní výzkum. Tento typ výzkumu jsem zvolila z důvodu obsáhlého souboru, čímž je kvantitativní výzkum pro tuto práci vhodnější. Získaná data budu dále vyhodnocovat statisticky.

Výzkum jsem prováděla v předem vytipovaných školních zařízeních a to pomocí jednoho typu dotazníku pro všechny dotazované. Otázky byly tvořeny tak, aby byly jednoznačné. Výsledky dotazníkové akce slouží k porovnání subjektivního hodnocení zrakové zátěže s přihlédnutím na časové rozvržení výuky s interaktivní tabulí.

3.3. Charakteristika vybraného souboru

Vybraný soubor tvořily dvě základní školy a dvě střední školy. Věková hranice byla stanovena 9 – 20 let, a to z důvodu schopnosti porozumět daným otázkám a věrohodně odpovědět. Na základních školách byly při vyplňování testu přítomny učitelky, které byly schopny případně dovysvětlit zadání. Celkový počet respondentů byl 137, po vyřazení 12 dotazníků s neúplnými odpověďmi získaný soubor činil 125 respondentů.

4. Výsledky

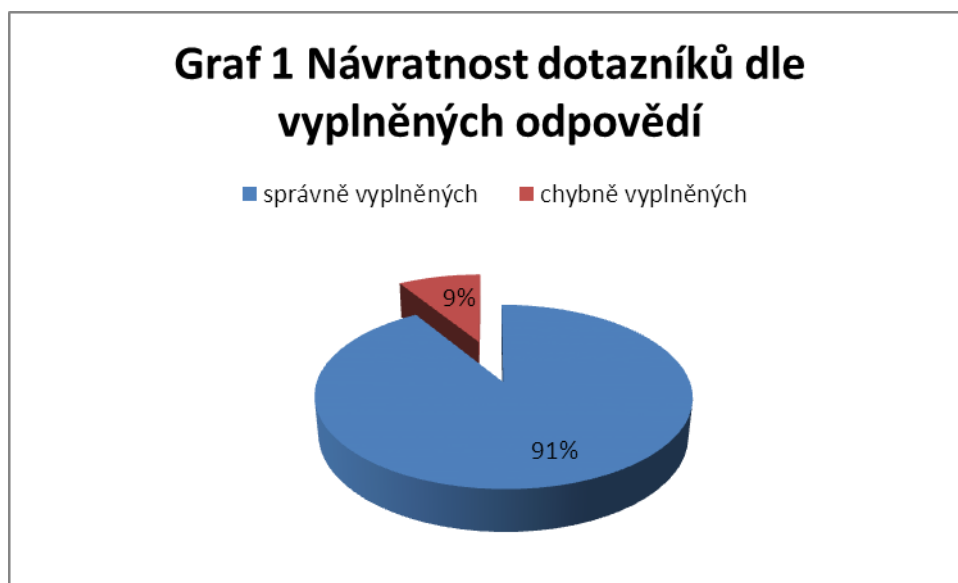
4.1. Hodnocení dotazníků

Tabulka č. 11 a graf 1 znázorňuje procentuální a početní návratnost dotazníků souhrnně ze všech školských zařízení.

Celkem bylo rozdáno 137 dotazníků, z nichž byla 100% návratnost. Počet správně vyplněných dotazníků činil 125 (91 %), chybně vyplněných nebo neúplných bylo 12 (9 %). Z počtu 12 bylo 9 dotazníků nesprávně vyplněných, 3 dotazníky nebyly vyplněny ve všech otázkách.

Tabulka č. 11	počet	procenta
počet respondentů	137	100%
správně vyplněno	125	91%
chybně vyplněno	12	9%
nevráceno	0	0%

Zdroj: Vlastní výzkum, 2013



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 2 zobrazuje procentuální zastoupení dle stupně vzdělání (navštěvovaného školského zařízení).

Z celkového počtu 125 bylo 65 (52 %) dotazovaných žáků základní školy, 60 (48 %) respondentů studenty střední školy.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Tabulka č. 12 znázorňuje procentuální zastoupení respondentů dle pohlaví a stupně vzdělávání.

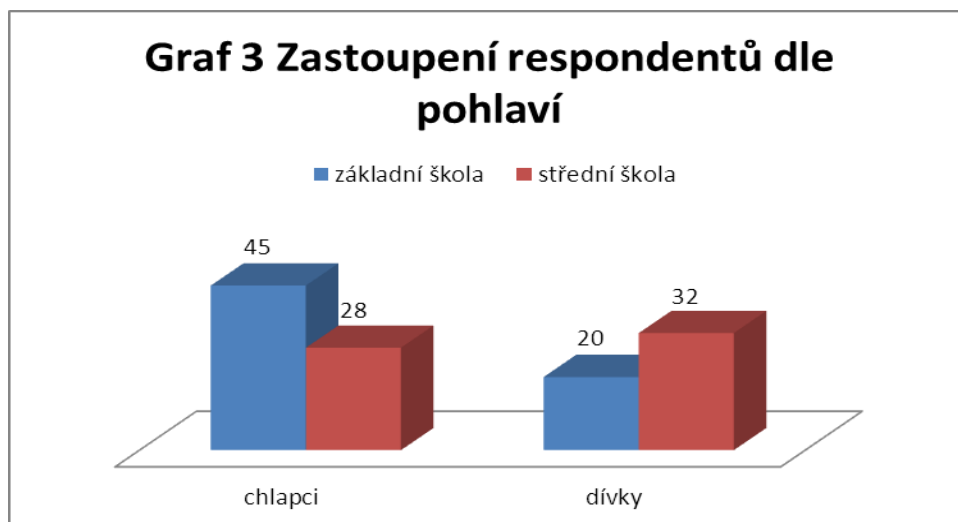
Tabulka č. 12

Tabulka č. 12	dívky	chlapci
Základní škola	31%	69%
Střední škola	54%	46%

Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 3 znázorňuje početní zastoupení dle pohlaví respondentů s přihlédnutím ke stupni vzdělání.

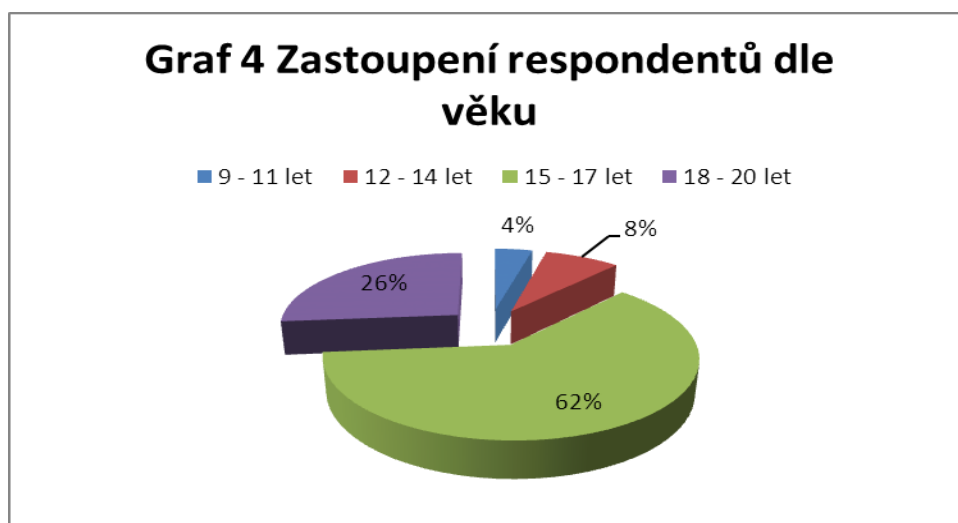
Na základní škole bylo 69 % (45) respondentů chlapců, 31 % (20) respondentů byly dívky. Na střední škole 54 % (32) respondentů byly dívky, 46 % (28) tvořili chlapci.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 4 zobrazuje procentuální zastoupení věkových skupin u všech dotazovaných bez rozdělení dle stupně vzdělávání.

Z celkového počtu 125 (100 %) bylo 5 (4 %) respondentů ve věku 9 – 11 let, 10 (8 %) respondentů ve věku 12 – 14 let, 77 (62 %) dotazovaných ve věku 15 – 17 let, 33 (27 %) dotazovaných bylo ve věku 18 – 20 a více let.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 5 zobrazuje procentuální zastoupení druhů interaktivních tabulí a projekčních plátén využívaných k výuce.

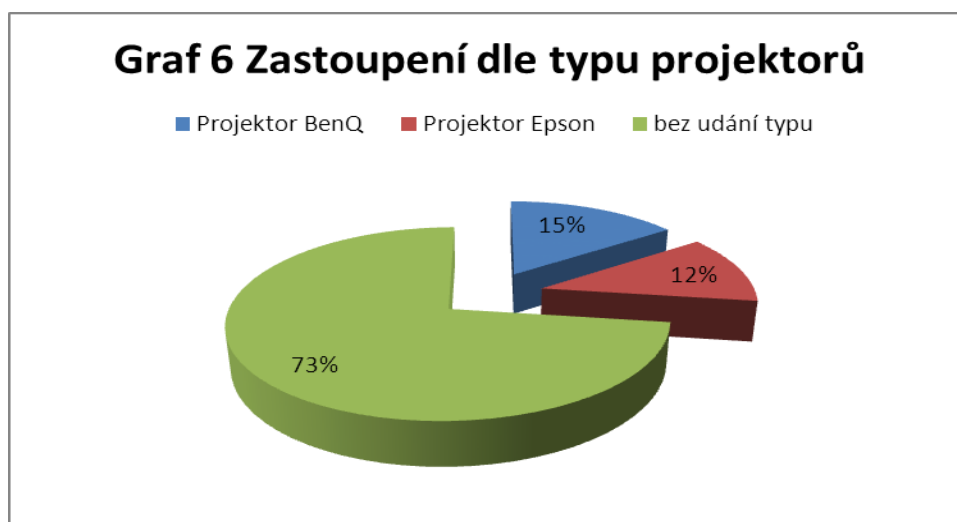
34 (27 %) dotazovaných uvedlo, že k výuce je využíváno keramické či projekční plátno, 91 (73%) respondentů uvedlo, že využívají interaktivní tabuli s možností přímého doplňování – dotyku.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 6 zobrazuje procentuální zastoupení typů dataprojektorů.

Z celkového počtu uvedlo 19 (15 %) respondentů, že využívají projektor značky BenQ, 15 (12 %) respondentů uvedlo značku Epson, ostatní, tedy 91 (73 %) dotazovaných uvedlo, že neznají značku projektoru.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

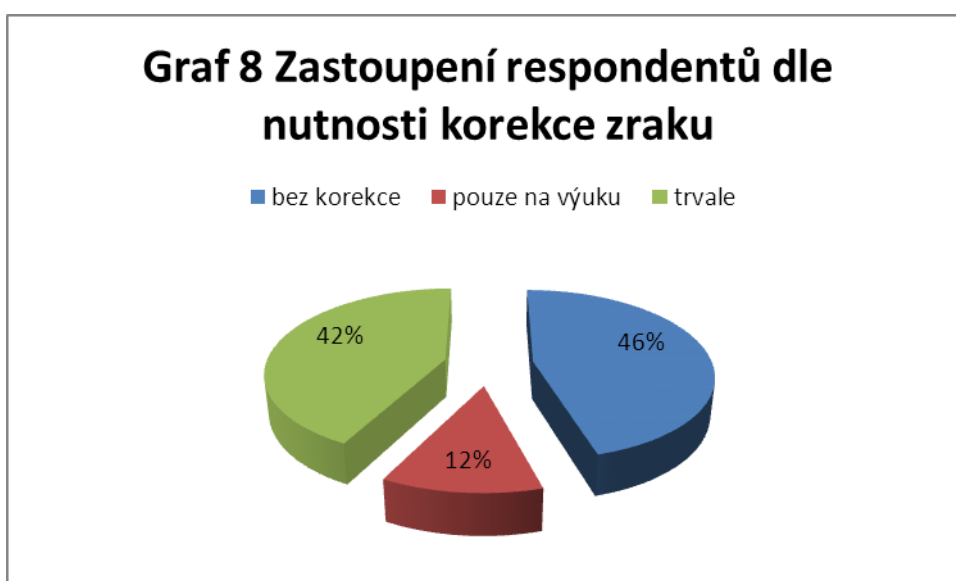
Graf 7 zobrazuje procentuální zastoupení nositelů kontaktních čoček či brýlí. Z grafu vyplývá, že 68 (54 %) respondentů nosí kontaktní čočky nebo brýle.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 8 zobrazuje procentuální zastoupení respondentů, podle toho jak často nosí dioptrické brýle či čočky.

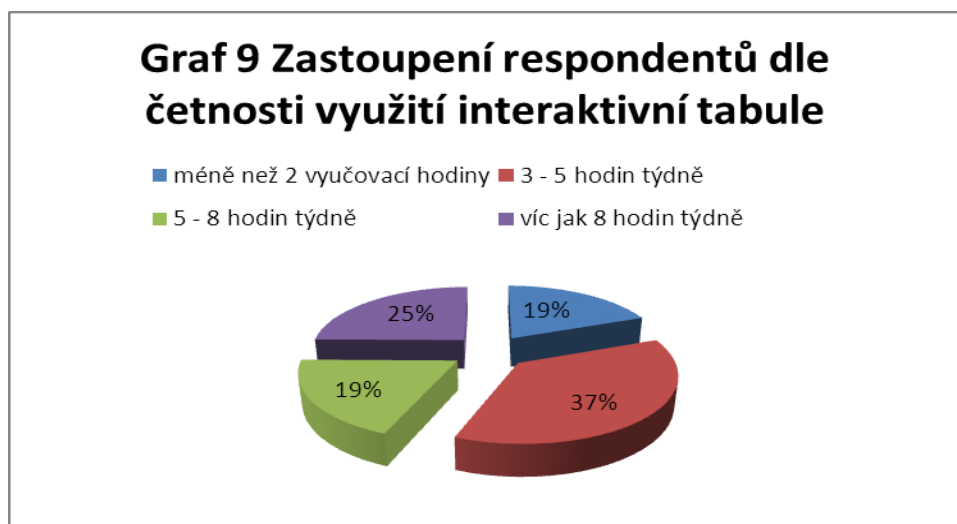
Z celkového počtu není nositelem kontaktních čoček či brýlí 57 (46 %) respondentů. Pouze na výuku nosí brýle či kontaktní čočky 15 (12 %) respondentů, 53 (42 %) respondentů nosí brýle či kontaktní čočky trvale.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 9 znázorňuje procentuální vyjádření času stráveného v učebnách s využitím interaktivní tabule týdně.

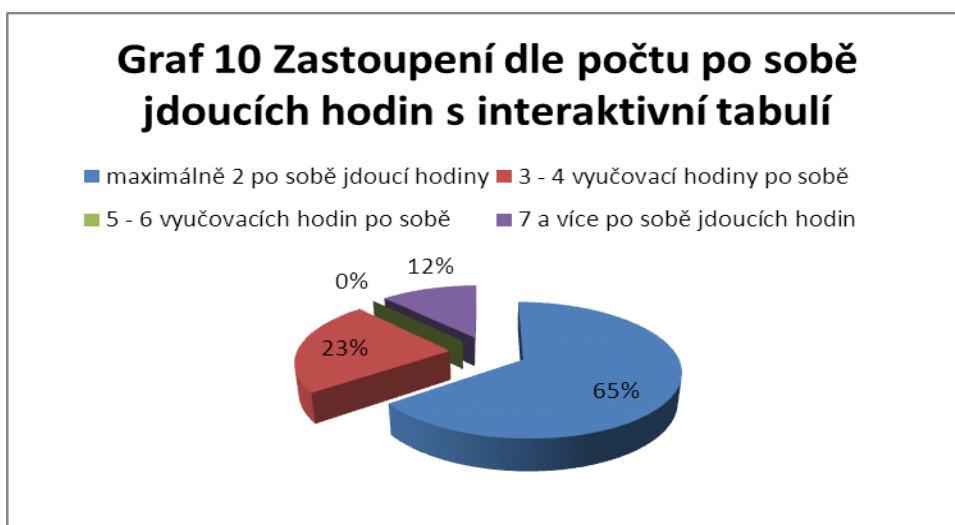
Z grafu vyplývá, že 24 (19 %) respondentů je v kontaktu s interaktivní tabulí méně než 2 vyučovací hodiny týdně, 46 (37 %) respondentů 3 – 5 hodin týdně, 24 (19 %) respondentů uvedlo, že využívá interaktivní tabuli 5 – 8 hodin týdně a 31 (26 %) respondentů uvedlo, že ji využívá více jak 8 vyučovacích hodin týdně.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 10 zobrazuje procentuální rozvržení počtu vyučovacích hodin jdoucích za sebou.

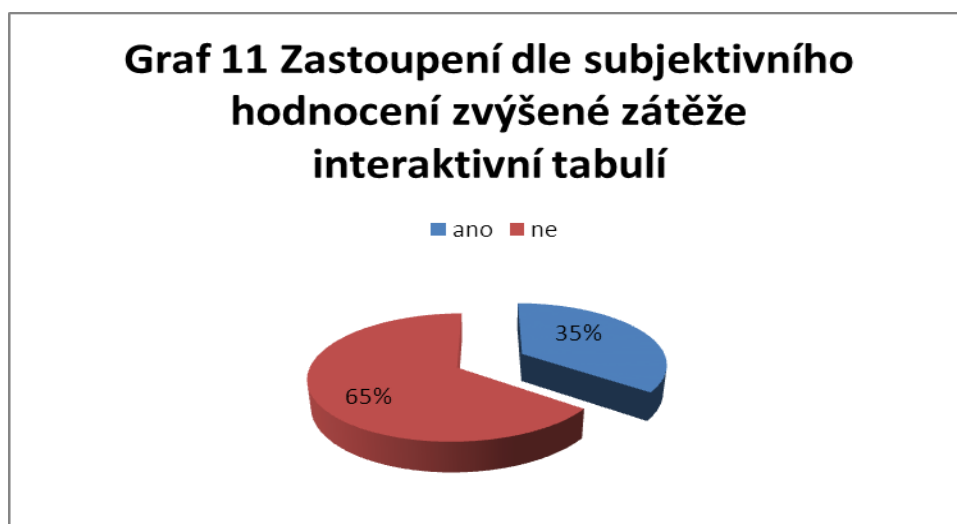
Z celkového počtu uvedlo 81 (65 %) respondentů, že tabuli využívají maximálně při dvou po sobě jdoucích vyučovacích hodinách, 29 (23 %) respondentů uvedlo, že ji využívají při 3 – 4 po sobě jdoucích vyučovacích hodinách, 5 – 6 vyučovacích hodin po sobě ji nevyužívá nikdo (0 %) z dotazovaných a 15 (12 %) respondentů uvedlo, že ji využívají při 7 a více po sobě jdoucích vyučovacích hodinách.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 11 ukazuje procentuální zastoupení subjektivního hodnocení rozdílu zátěže na zrak z interaktivní tabule a tabule s černým, případně bílým povrchem na křídly nebo fix.

Z odpovědí vyplývá, že 44 (35 %) respondentů má pocit, že je jejich zrak zatěžován z interaktivní tabule více než z běžné tabule, 81 (65 %) respondentů tento pocit nesdílí.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 12 ukazuje procentuální zastoupení subjektivního hodnocení oslnění z interaktivní tabule.

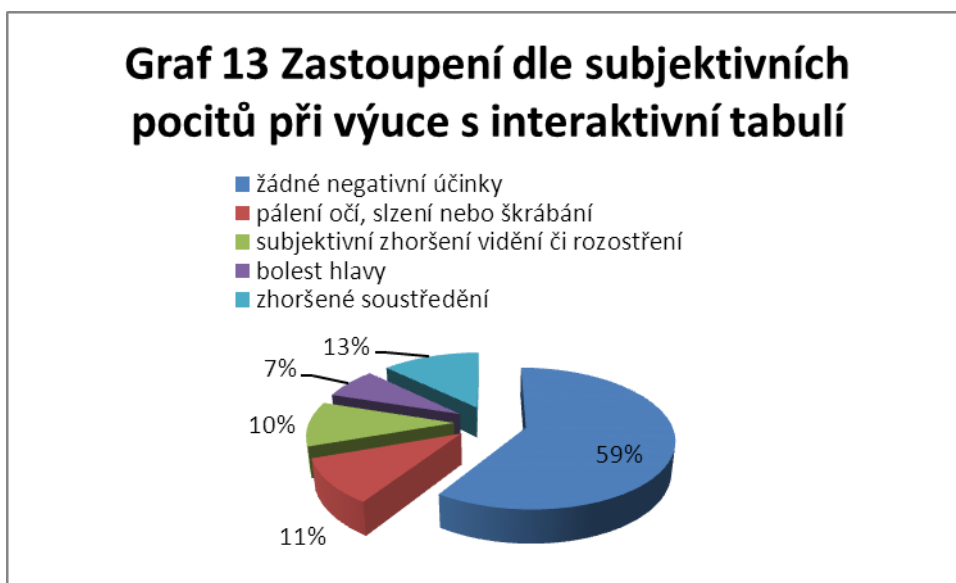
Z celkového počtu uvedlo 39 (31 %) respondentů, že je interaktivní tabule oslňuje, 86 (69 %) respondentů uvedlo, že nejsou oslňováni interaktivní tabulí.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 13 zobrazuje procentuální zastoupení subjektivních pocitů při nebo po výuce s využitím interaktivní tabule. U této otázky bylo možno zvolit libovolné množství odpovědí.

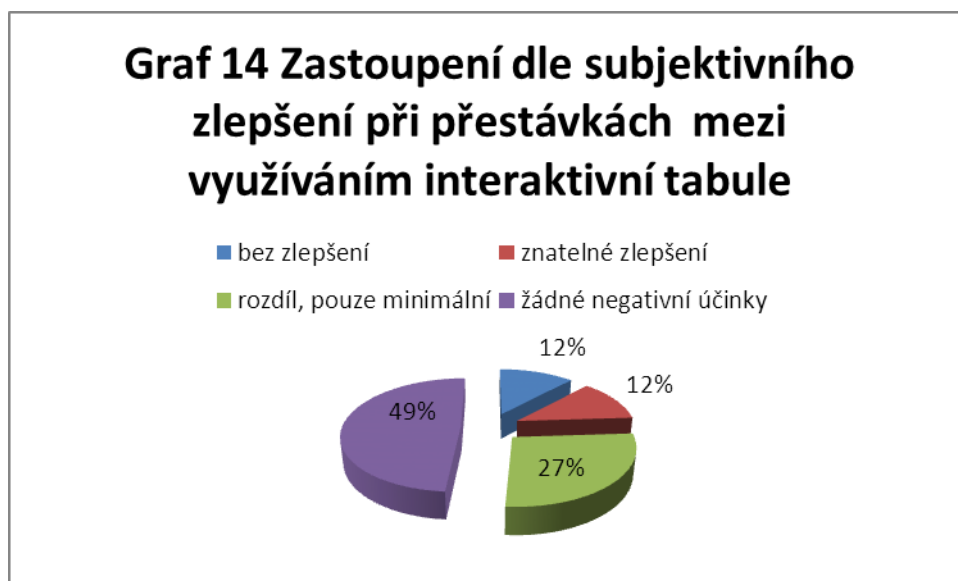
Z celkového počtu uvedlo 74 (59 %) respondentů, že nepocítuje žádné negativní účinky na zdraví, 13 (10 %) uvedlo, že má pocit pálení očí, slzení nebo škrábání, 13 (10 %) respondentů uvedlo jako subjektivní pocit zhoršené vidění či rozostření. Dále 9 (7%) respondentů uvedlo, že pocítují bolest hlavy, 16 (13 %) dotazovaných uvedlo, že mají pocit zhoršeného soustředění a potřebu delšího času na přečtení textu.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 14 ukazuje početní a procentuální zhodnocení zlepšení zrakové únavy při pauze minimálně jedné hodině mezi využíváním interaktivní tabule.

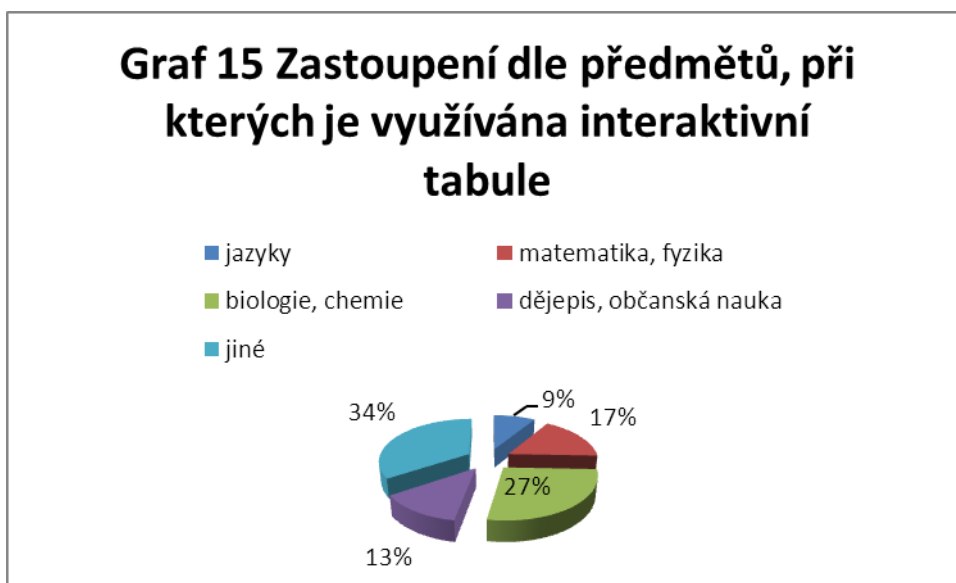
Z grafu je patrné, že 15 (12 %) respondentů pociťuje znatelné zlepšení při přestávkách mezi využitím interaktivní tabule ve výuce, 34 (27 %) pociťuje rozdíl, ale pouze minimální, 15 (12 %) nepociťuje rozdíl a 61 (49 %) respondentů uvedlo, že nepociťuje žádné negativní účinky.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 15 znázorňuje procentuální rozvržení předmětů, ve kterých je interaktivní tabule využívána.

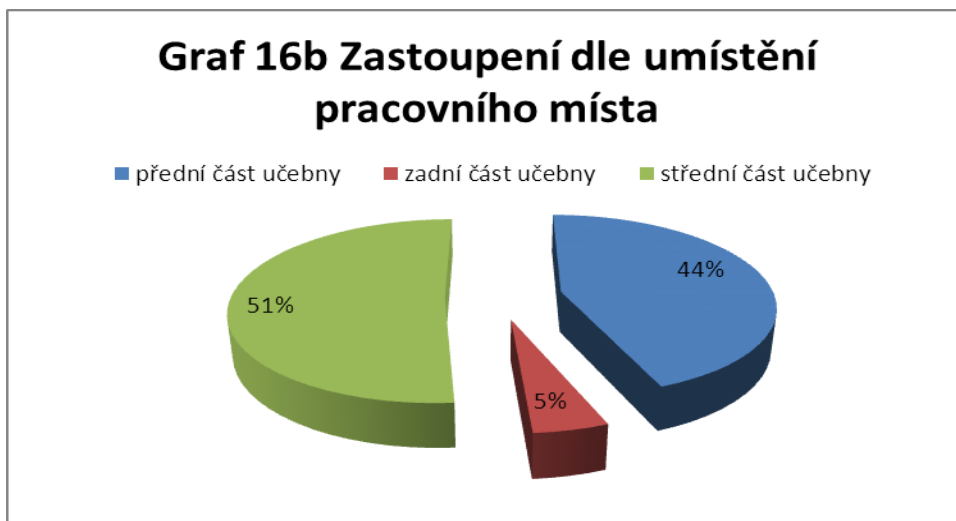
Z celkového počtu uvedlo 11 (9 %) respondentů, že interaktivní tabuli využívají při výuce jazyků, 21 (17 %) respondentů uvedlo, že ji využívají při matematice nebo fyzice, 34 (27 %) jich uvedlo, že ji využívají při biologii a chemii, 16 (13 %) respondentů uvedlo, že ji využívají při výuce dějepisu nebo občanské nauky. Dále 43 (34 %) respondentů uvedlo, že ji využívají při jiných předmětech, a to při vybraných laboratorních metodách, ekonomice, marketingu, právu, účetnictví, nebo zeměpisu.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Grafy 16a a 16b ukazují procentuální rozvržení míst, kde nejčastěji žáci při vyučování sedí.

Z celkového počtu uvedlo 52 (42 %) respondentů, že sedí vlevo (tedy u dveří), 48 (38 %) respondentů sedí vpravo (u okna), 25 (20 %) respondentů sedí uprostřed učebny. Dále 55 (44 %) respondentů odpovědělo, že sedí v přední části učebny, 6 (5 %) v zadní části učebny a 64 (51 %) uvedlo, že sedí ve střední části učebny.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 17 ukazuje procentuální znázornění pohybu studentů a žáků během vyučovacího dne v lavicích.

Z celkového počtu dotazovaných uvedlo 78 (62 %) respondentů, že během vyučovacího dne nemění místo sezení, 47 (38 %) uvedlo, že během vyučovacího dne své místo mění.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 18 ukazuje procentuální zastoupení žáků a studentů, kteří pracují s interaktivní tabulí v její těsné blízkosti.

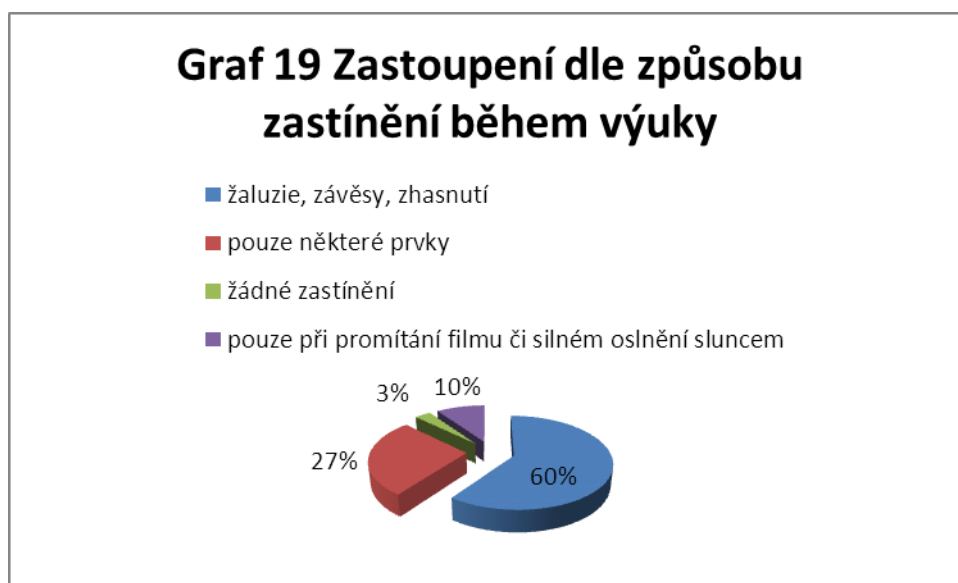
Z celkového počtu pracuje v těsné blízkosti s interaktivní tabulí 68 (54 %) respondentů, 57 (46 %) odpovědělo, že v těsné blízkosti s tabulí nepracují.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 19 zobrazuje procentuální zastoupení jednotlivých faktorů, které jsou využívány k zastínění.

Z celkového počtu uvedlo 75 (60 %) dotázaných, že se během výuky zatahují žaluzie, závěsy a zhasíná se, 34 (27 %) dotázaných uvedlo, že se během výuky zastiňuje, ale využívají se jen některé prvky, 4 (3 %) respondenti uvedli, že se během výuky nijak nezastiňuje a 12 (10%) respondentů uvedlo, že se zastiňuje pouze při promítání filmu či při silném oslnění sluncem.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 20 zobrazuje procentuální zastoupení prostředí, v jakém jsou žáci a studenti nuceni psát.

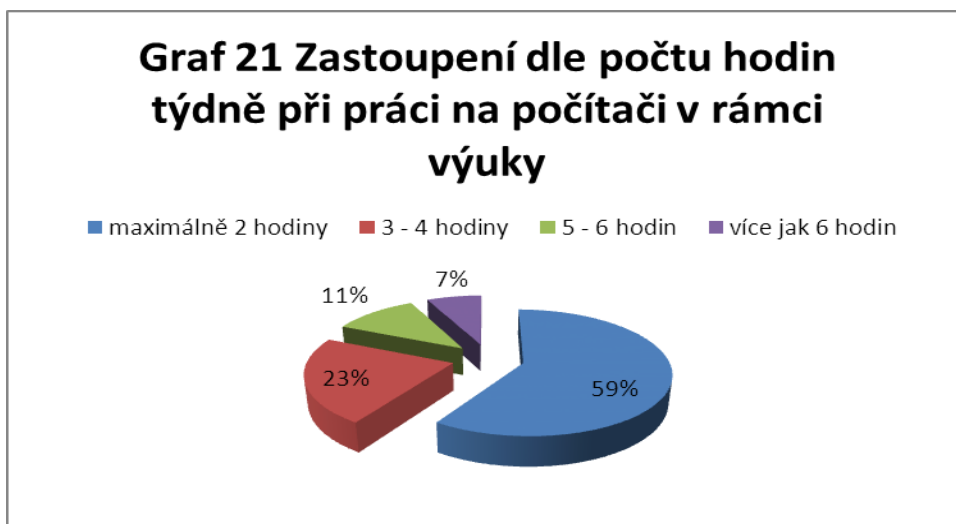
Z celkového počtu respondentů uvedlo 15 (12 %), že nepíše v šeru, 91 (73 %) dotazovaných uvedlo, že píše v šeru výjimečně a 19 (15 %) dotazovaných uvedlo, že píše v šeru pravidelně.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 21 zobrazuje procentuální zastoupení počtu hodin, které tráví žáci a studenti v rámci výuky prací na počítači týdně.

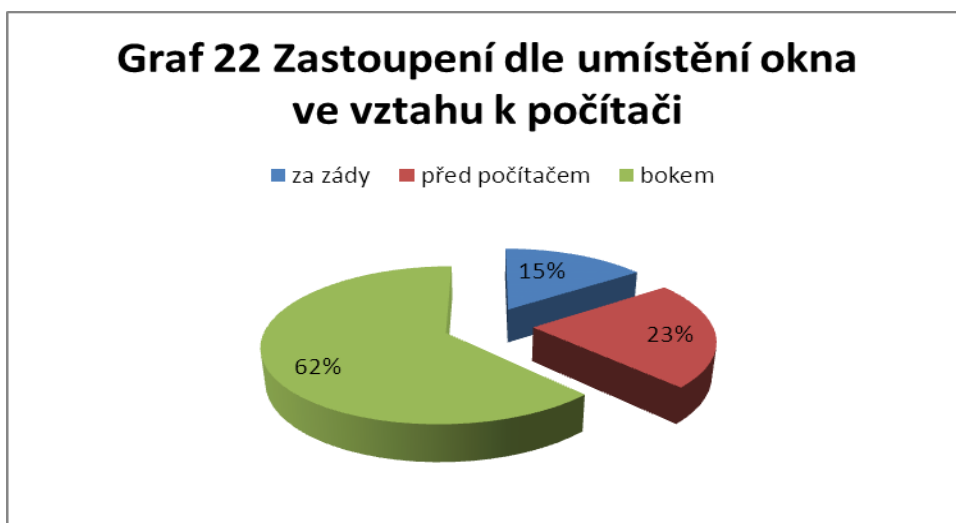
Maximálně dvě hodiny prací na počítači tráví 74 (59 %) dotazovaných, 3 – 4 hodiny týdně uvedlo 28 (22 %) dotazovaných, 5 – 6 hodin uvedli 14 (11 %) dotazovaných a 9 (7 %) uvedlo, že prací na počítači v rámci výuky tráví více jak 6 hodin týdně.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 22 zobrazuje procentuální zastoupení umístění počítače vůči oknu.

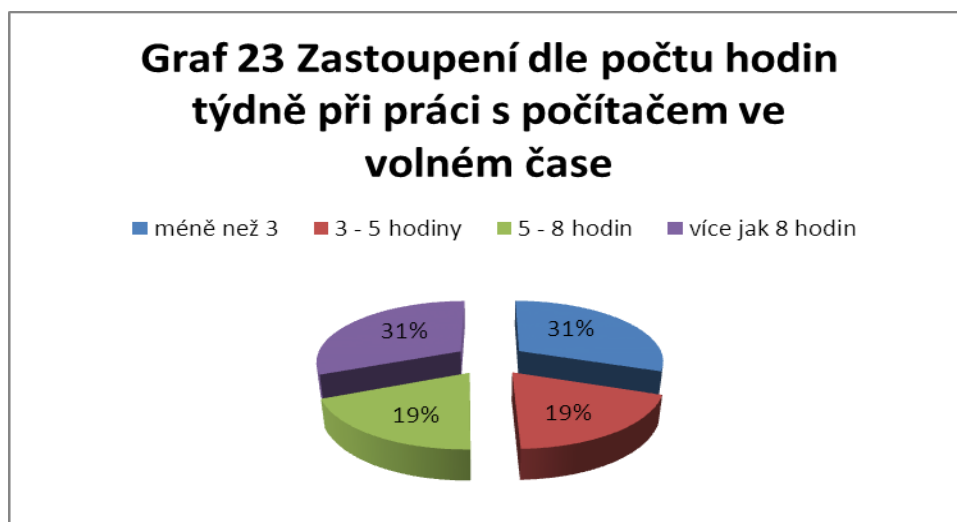
Umístění okna za počítačem, tedy za zády pracujícího uvedlo 19 (15 %) dotazovaných, 28 (22 %) dotazovaných uvedlo, že má počítač umístěný proti oknu a 78 (63 %) dotazovaných uvedlo, že má počítač bokem k oknu.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 23 zobrazuje procentuální zastoupení počtu hodin, které tráví žáci a studenti prací či hrou na počítači týdně ve svém volném čase.

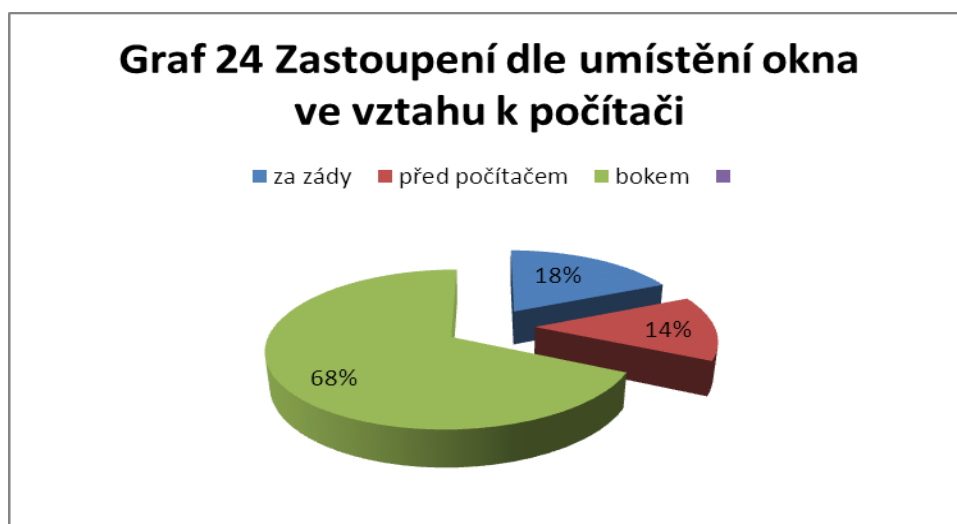
Méně než 3 hodiny tráví u počítače 38 (31 %) dotazovaných, 3 – 5 hodin týdně uvedlo 24 (19 %) dotazovaných, 5 – 8 hodin uvedlo 24 (19 %) dotazovaných a 39 (31 %) dotazovaných uvedlo, že prací na počítači ve volném čase tráví více jak 8 hodin týdně.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 24 zobrazuje procentuální zastoupení umístění počítače vůči oknu v domácím prostředí.

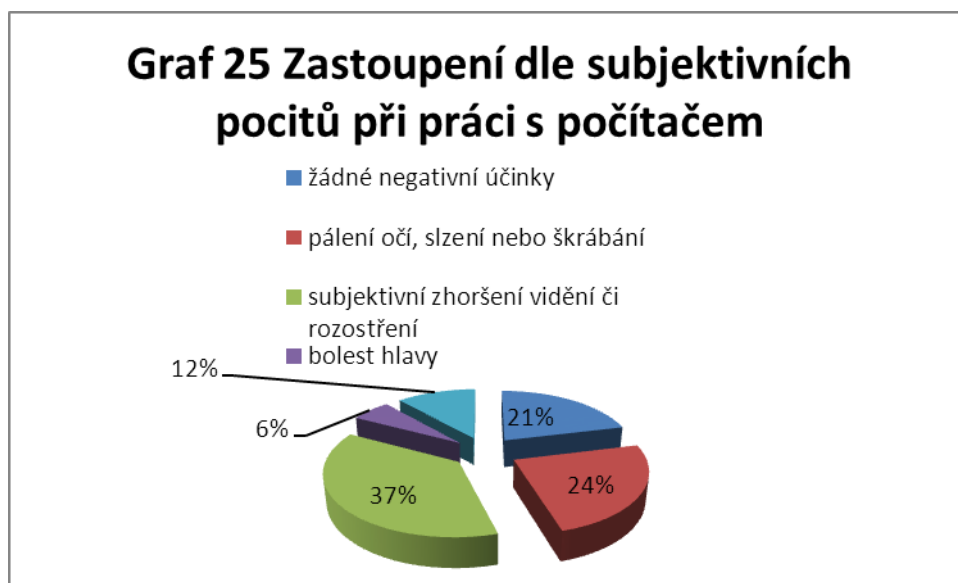
Umístění okna za počítačem, tedy za zády pracujícího uvedlo 23 (18 %) dotazovaných, 17 (14 %) dotazovaných uvedlo, že má počítač umístěný proti oknu a 85 (68 %) dotazovaných uvedlo, že má počítač bokem k oknu.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 25 ukazuje procentuální zhodnocení subjektivních pocitů během práce s počítačem.

Z celkového počtu uvedlo 33 (21 %) respondentů, že nepocítuje žádné negativní účinky na zdraví, 38 (24 %) respondentů uvedlo, že mají pocit pálení očí, slzení nebo škrábání, 58 (37 %) respondentů uvedlo jako subjektivní pocit zhoršené vidění či rozostření. Dále 9 (6 %) respondentů uvedlo, že pocítují bolest hlavy, 18 (12 %) respondentů, že má pocit zhoršeného soustředění a potřebu delšího času na přečtení textu.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

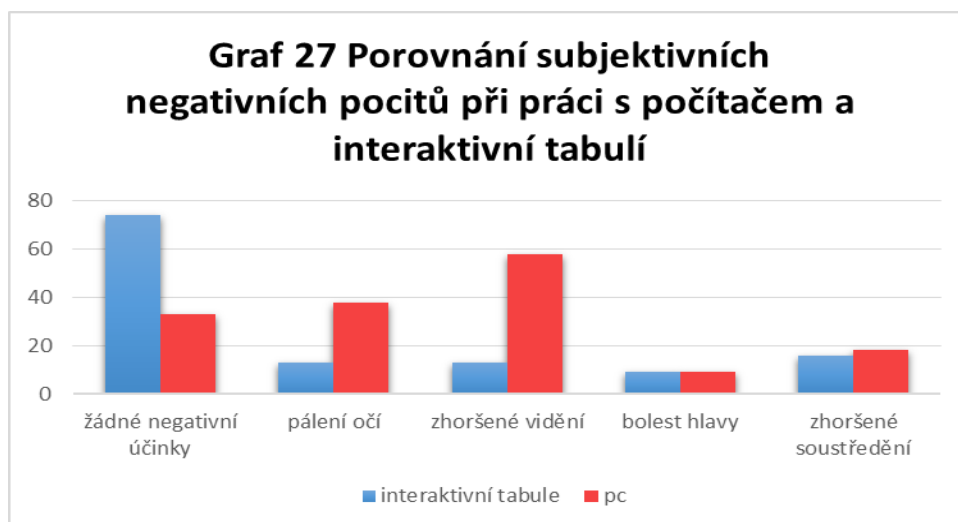
Graf 26 ukazuje procentuální zhodnocení zhoršování zraku a nutnosti korekce dioptrickými brýlemi či čočkami.

Z celkového počtu uvedlo 73 (58 %) respondentů, že se jim zrak nezhoršil, 15 (12 %) respondentů uvedlo, že jim byl za dobu školní docházky jedenkrát navýšen počet dioptrií a 37 (30 %) dotazovaných uvedlo, že jim za dobu docházky byl počet dioptrií navyšován opakovaně.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

Graf 27 zobrazuje početní zastoupení jednotlivých odpovědí na hodnocení subjektivní zrakové zátěže při práci s počítačem a při práci s interaktivní tabulí.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2013

5. Diskuse

Předmětem výzkumu v bakalářské práci je vliv interaktivních tabulí na zrakovou zátěž žáků základních a středních škol. Výsledky byly stanoveny na základě získaných dat rozdělením 137 dotazníků ve dvou základních a dvou středních školách. Cílovou skupinou pro tento výzkum byly žáci ve věku 9 až 20 let, s ohledem na schopnost plnému porozumění dotazníku. Spolupráce se školskými zařízeními byla bezproblémová, ředitelé a pedagogové uvítali výzkum, jehož výsledky jim poslouží při realizaci výukových plánů s přihlédnutím k výsledkům. Vyřazení 12 dotazníků z celkového vzorku bylo v očekávané normě.

Po zpracování a vyhodnocení výsledků z výzkumu vyplynulo, že ve vybraných třídách základních a středních škol je vyšší počet chlapců (58,4%). Mé předpoklady však byly opačné z důvodu zařazení do výzkumného vzorku víceletého gymnázia technického směru. Nicméně, jak dokládá Graf 3, počet dívek na středních školách byl vyšší než chlapců, rozdíl byl však nepatrný. Zastoupení dívek na základních školách je oproti tomu značně převyšován počtem chlapců, kdy zastoupení chlapců činilo 69%.

Z důvodu širokého věkového rozpětí byl zjišťován i věk respondentů. Z celkového počtu bylo 77 respondentů (62%) ve věku 15 – 17 let. Lze tedy předpokládat, že tuto skupinu zastupují jak žáci středních škol, tak žáci škol základních. Pouze 15 respondentů (12%) bylo pod hranicí 15 let. Z toho vyplývá, že skupinu 15 – 17 let tvoří 50 žáků základní školy, 22 žáků střední školy. Toto rozvržení zvyšuje pravděpodobnost pravdivých odpovědí na otázky v dotazníku. Rozdání dotazníků věkovým skupinám bylo na rozhodnutí ředitelů a pedagogů škol. Rozhodujícím faktorem bylo, zda je pro výuku těchto žáků využívána interaktivní tabule a projekční plátno.

Pouze orientačně bylo dotazníkem zjišťováno, jaké typy tabulí a dataprojektorů jsou pro výuku využívány. Z důvodu, že bylo měření oslnění a jasová analýza prováděny pouze při využití projektoru značky BenQMP626, nelze výsledky aplikovat na celkový

vzorek. Dalším důvodem byl i fakt, že z výsledků vychází, že 73 respondentů není schopno určit typ dataprojektoru. Podstatným faktorem pro rozdílnost mezi jednotlivými projektory však není výrobní značka, ale síla a stáří lampy, která slouží k projekci.

Dalším posuzovaným faktorem byla korekce zraku a nutnost nosit dioptrické brýle nebo čočky a na jaké činnosti, respektive zda jde o korekci trvalou nepřetržitou, nebo je vyžadována pouze v době výuky. Opět není posuzován vzájemný vztah mezi nošením dioptrických pomůcek a zrakovou zátěží, nicméně je to faktor, který by mohl být při rozsáhlejším výzkumu podstatný. Z grafu č. 7 a č. 8 vyplývá, že 54% respondentů nosí dioptrické brýle nebo čočky, z toho 53 respondentů je nosí trvale. V grafu č. 26 jsem se zabývala i zhoršením během let školní docházky, ze kterého vyplynul vysoký počet těch, u kterých k dalšímu zhoršování nedošlo (73 respondentů), nicméně u 30% došlo k opakovanému navýšení dioptrií.

Pro možnost posouzení rozdílného vlivu na zrakovou zátěž u žáků bylo zjišťováno, jaký časový rámec v průběhu týdne žáci tráví prací s interaktivní tabulí a prací s počítačem, a to během výuky a ve volném čase. Z výsledků je patrné, že nejčastěji (37%) je výuka s interaktivní tabulí využívána v rozmezí 3 – 5 hodin týdně. Za zmínku stojí i odpovědi 31 respondentů, kteří uvedli, že interaktivní tabuli využívají více jak 8 vyučovacích hodin týdně. Pro upřesnění, jak probíhá výuka, bylo zjišťováno, kolik vyučovacích hodin po sobě žáci tráví při využívání interaktivních tabulí. Z celkového počtu uvedlo 81 respondentů, že nejčastěji jsou to dvě po sobě jdoucí hodiny, přičemž se však objevil vzorek respondentů (12%), kteří mají interaktivní výuku i 7 a více hodin po sobě. Objektivně lze říci, že se jedná o jeden den v týdnu a takto odpověděli pouze žáci jedné třídy střední školy. Práci na počítači v rámci výuky lze dle odpovědí zařadit do průměrné, protože více jak polovina (59%) dotazovaných uvedla, že výuku na počítačích mají maximálně 2 hodiny týdně. Oproti tomu tráví žáci ve volném čase značnou část právě u počítače. Nejvyšší počty se objevují jak u nejvyšších hodnot nad 8 hodin týdně (31%), tak naopak u hodnot do 3 hodin týdně (30%).

V dotazníku jsem se zabývala i otázkou subjektivního hodnocení rozdílů mezi běžnou a interaktivní tabulí, a zda mají žáci pocit, že by je interaktivní tabule oslňovala. Pouze 35% dotazovaných uvedlo, že má subjektivně pocit větší zrakové zátěže při využívání interaktivní tabule a 31% uvedlo jako odpověď, že je interaktivní tabule oslňuje. Z jasové analýzy vyplývá, že u interaktivních tabulí záleží v jakém úhlu je na tabuli nahlíženo a jaké množství umělého osvětlení je v blízkosti tabule – plátna. Důležitým faktorem u zrakové zátěže je druh zastínění v průběhu výuky. Ke zvýšení zrakové zátěže přispívá nutnost akomodace oka na vzdálenou jasnou plochu a zároveň nutnost v šeru při zastínění psát. Podle grafu č. 20 je však znát, že pouze 15% píše pravidelně při zastínění.

6. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, jak subjektivně vnímají žáci základních a středních škol vliv interaktivních tabulí na zrak. Nedílnou součástí při sběru dat bylo pozorování průběhu výuky s interaktivními tabulemi. Toto pozorování není zahrnuto do porovnávání výsledků, nicméně se odráží v náhledu na možnosti, jak zkvalitnit výuku a jak správně postupovat, aby nedocházelo ke zvyšování rizik, která by mohla ovlivňovat zrakovou pohodu žáků, ale také vyučujících.

Zvoleny byly dvě hypotézy:

Hypotéza č. 1 Žáci a studenti pociťují negativně zrakovou zátěž při využívání interaktivních tabulí.

Hypotéza č. 2 Zraková zátěž z interaktivní tabule a práce s počítačem je pociťována rozdílně.

Pro výzkumnou část bakalářské práce jsem zvolila kvantitativní výzkum. Jako metodu sběru dat jsem zvolila dotazník, který byl anonymní. Pro kvalitní vzorek byly vybrány dvě základní a dvě střední školy. Po vyhodnocení výsledků jsem došla k závěru, že se mi nepotvrdila hypotéza č. 1, hypotéza č. 2 se potvrdila. Žáci v 59% nepociťují negativní účinky při využívání interaktivní tabule ve výuce. Přestože někteří z dotazovaných uvedli i několik negativních účinků, které v průběhu výuky subjektivně pociťují. U hypotézy č. 2 se předpoklad potvrdil, přičemž největší rozdílnost byla u faktorů, které se týkaly zraku – pálení očí, slzení nebo škrábání, subjektivní pocit zhoršeného vidění. U práce s počítačem je subjektivní zraková zátěž prokazatelně vyšší.

Výsledky této práce budou spolu s doporučením poskytnuty školám, kde probíhal výzkum. Informační leták bude také k dispozici pro ostatní školská zařízení, především ve Středočeském kraji. V rámci státního zdravotního dozoru v okrese Praha – východ bude leták předáván pro zvýšení povědomí o této problematice. Do budoucna bych ráda uskutečnila rozsáhlejší výzkum ve vytypovaných školských zařízeních ve Středočeském kraji.

7. Seznam informačních zdrojů

1. TROJAN, S., SCHREIBER, M.. *Atlas biologie člověka: 430 modelových otázek k přijímacím zkouškám na medicínu, 100 obrazových podkladů k opakování a procvičování*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2002. 56 s., 84 s. příl. ISBN 80-7183-257-X.
2. HROMÁDKOVÁ L.: *Šilhání*. Brno: Vydavatelství Idvpz, 1995. ISBN 80-7013-207-8
3. ANTON, M. *Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody*. 3. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2004. 96 s. ISBN 80-7013-402-X.
4. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M. *Přehled anatomie*, 2. doplněné a přepracované vydání Praha: Galén: Karolinum, c2009; 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0
5. HRNČÍŘ, K. *Zraková zátěž*, 1. vydání Rožnov pod Radhoštěm: RoVS - Rožnovský vzdělávací servis, 2007; 99 s. ISBN 978-80-254-2473-5
6. MAREK, J. *Základy aplikované ergonomie*, 1. vydání Praha: VÚBP, 2009; 118 s. ISBN 978-80-86973-58-6
7. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění
8. Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
9. Zákon č. 343/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony

10. ČSN 730580-1. *Denní osvětlení budov – základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2007. 24 p.
11. ČSN 730580-2. *Denní osvětlení obytných budov*. Praha: Český normalizační institut, 2007. 4 p.
12. ČSN 730580-3. *Denní osvětlení škol*. Praha: Český normalizační institut, 1994. 8 p.
13. ČSN EN 12464-1. *Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory*. Praha: Český normalizační institut, 2012. 56 p
14. ČSN 36 0020. *Sdružené osvětlení*. Praha: Český normalizační institut, 2007. 12 p.
15. ŽIDKOVÁ, Z. *Zraková únava a stres spojený s prací*, 2003, [online]. [cit. 22. 1. 2013]. Dostupné z: <http://www.psvz.cz/zidkova/doc/webkarvina.ppt>
16. Information society statistics. [online]. 4. 12. 2012 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Information_society_statistics
17. AVMEDIA <http://www.avmedia.cz/obecne/technologie.html>
18. Zákon č. 561/2004 Sb., O předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů
19. Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění

20. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci
21. BOROVIČKA, P. *Příležitosti i úskalí spojená se zaváděním interaktivních forem výuky do života školy*. Regionální ActivConference Plzeň 2013, 4. 4. 2013
22. LEPŠÍ, J. Osvětlení v prosklené kanceláři. *Světlo* [online]. 2007, 7(4) [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/download/svetlo/2007/sv040722.pdf>
23. HANÁKOVÁ, E. *Práce a zdraví, rizikové faktory pracovního prostředí*, 1. vydání Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2008; 108 s. ISBN 978-80-86973-07-4
24. VELEMÍNSKÝ, M. *Vybrané kapitoly z pediatrie*, 6. vydání V Českých Budějovicích : Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2009; 176 s. ISBN 978-80-7394-182-6
25. LIŠKA, V. *Zdravotní souvislosti používání moderních elektronických technologií*, 1.vydání Praha : Fakulta stavební ČVUT v Praze, katedra společenských věd, 2008; 62 s. ISBN 978-80-01-04098-0
26. PROVAZNÍK, K. *Manuál prevence v lékařské praxi. VI., Prevence poruch zdraví dětí a mládeže*, 1. vydání Praha: Fortuna, 1998. 142 s. ISBN 80-7071-108-6.
27. PROVAZNÍK, K. *Manuál prevence v lékařské praxi. VIII., Základy hodnocení zdravotních rizik*, 1. vydání Praha : Státní zdravotní ústav v nakl. Fortuna, 2000; 158 s. ISBN 80-7071-161-2
28. KAŇKA, J. *Oslunění (proslunění budov): TP 1.8.2*. 1. vyd. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydává Informační

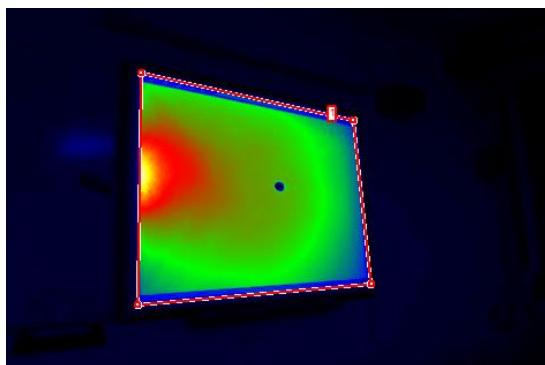
centrum ČKAIT, 2009. 35 s. Technické pomůcky k činnosti autorizovaných osob. Navrhování a provádění staveb. ISBN 978-80-87093-99-3.

29. JIRÁK, Z., VAŠINA, B. *Fyziologie a psychologie práce*. 2. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Fakulta zdravotnických studií, 2009. 157 s. ISBN 978-80-7368-610-9.

30. KOZLOVÁ, L., KUBELOVÁ, V. *Jak psát bakalářskou a diplomovou práci*. 2. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2009. 55 s. ISBN 978-80-7394-155-0.

Seznam příloh

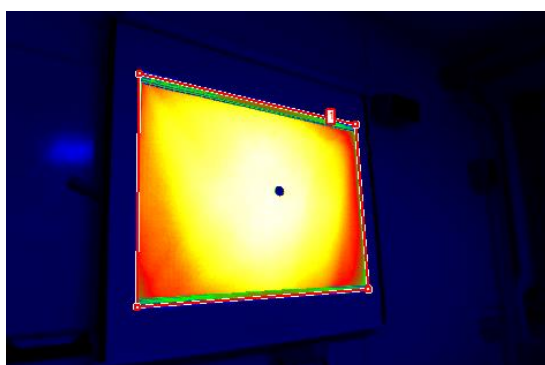
Obrázek č. 3 Jasová analýza interaktivní tabule, boční pohled (dveře) - svítidla nad tabulí vypnuta



Tabulka č. 5 Jasová analýza

	L_{avg} [cd.m ⁻²]	L_{max} [cd.m ⁻²]
Boční pohled	260	605,3

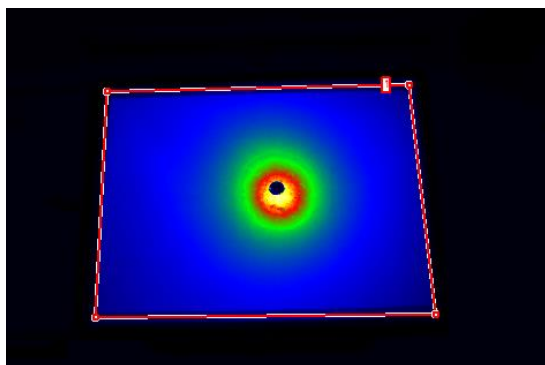
Obrázek č. 4 Jasová analýza projekčního plátna, boční pohled (dveře) - svítidla nad tabulí vypnuta



Tabulka č. 6 Jasová analýza

	L_{avg} [cd.m ⁻²]	L_{max} [cd.m ⁻²]
Boční pohled	243,5	310,4

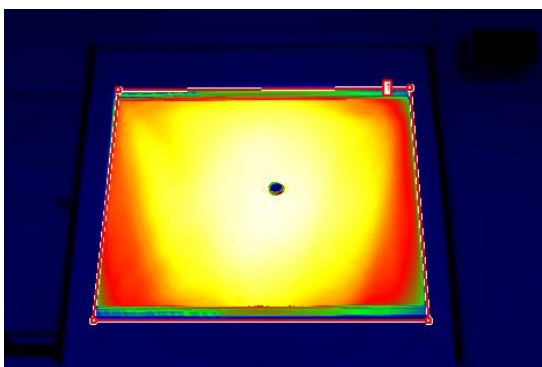
Obrázek č. 5 Jasová analýza projekčního plátna, boční pohled (dveře) - svítidla nad tabulí vypnuta



Tabulka č. 7 Jasová analýza

	L_{avg} [cd.m ⁻²]	L_{max} [cd.m ⁻²]
Boční pohled	318,7	1490

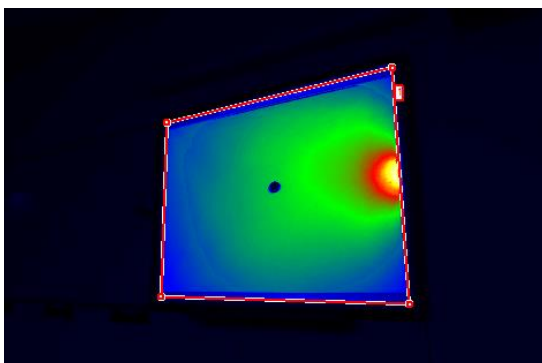
Obrázek č. 6 Jasová analýza projekčního plátna, přímý pohled- svítidla nad tabulí vypnuta



Tabulka č. 8 Jasová analýza

	L_{avg} [cd.m ⁻²]	L_{max} [cd.m ⁻²]
Boční pohled	242,1	322,9

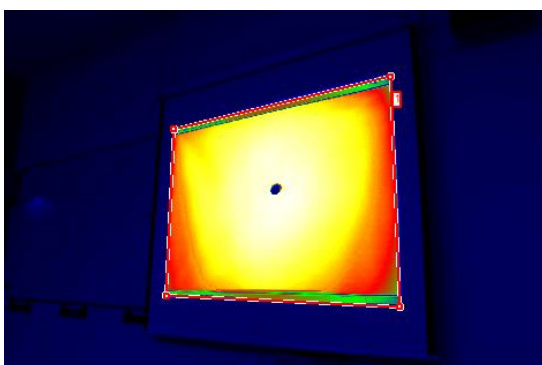
Obrázek č. 7 Jasová analýza interaktivní tabule, boční pohled (okna) - svítidla nad tabulí vypnuta



Tabulka č. 9 Jasová analýza

	L_{avg} [cd.m ⁻²]	L_{max} [cd.m ⁻²]
Boční pohled	236,6	813,1

Obrázek č. 8 Jasová analýza projekčního plátna, boční pohled (okna) - svítidla nad tabulí vypnuta



Tabulka č. 10 Jasová analýza

	L_{avg} [cd.m ⁻²]	L_{max} [cd.m ⁻²]
Boční pohled	242	311

Dotazník

Dobrý den, jmenuji se Kristýna Pekárková a pracuji jako referentka oddělení Hygieny dětí a mladistvých. Ve své bakalářské práci se zabývám vlivem interaktivních tabulí na zrak – zrakovou zátěž u žáků základních a středních škol. Ráda bych Vás poprosila o vyplnění dotazníku. Otázky se týkají Vás a Vaší školy. Informace, které získám z vyplněného formuláře, budou zpracovány anonymně. *Povinné pole

Jakou navštěvujete školu? *

Slouží pouze k rozřazení dotazníků. Napište název např. Základní škola Jiřího z Poděbrad, Praha

Jaký typ dataprojektoru ve škole máte? *

Značka projektoru je na spodní straně, viditelná ze země. Pokud nevíte, napište to do odpovědi.

Jaký typ interaktivní tabule máte? *

- keramické nebo projekční plátno
- interaktivní - s možností přímého doplňování (dotyku)

Pohlaví *

- dívka
- chlapec

Věk *

- 9 - 11 let
- 12 - 14 let
- 15 - 17 let
- 18 - 20 (a více) let

Jaký stupeň vzdělávání navštěvujete? *

- Základní škola
- Střední škola

Nosíte dioptrické brýle nebo kontaktní čočky? *

- ano
- ne

Pokud nosíte dioptrické brýle či čočky, nosíte je pouze na výuku? *

- ano
- ne
- nenosím žádné

Kolik hodin týdně přibližně trávíte v učebnách, kde se interaktivní tabule využívají? *

- méně než 2 hodiny
- 3 - 5 hodin
- 5 - 8 hodin
- více jak 8 hodin

Kolik po sobě jdoucích vyučovacích hodin míváte s využitím interaktivní tabule? *

- 2
- 3 - 4
- 5 - 6
- 7 a více

Máte pocit, že je Váš zrak zatěžován interaktivní tabulí více než tabulí s černým, případně bílým povrchem na křídly/fix?*

- ano
- ne

Máte pocit, že Vás interaktivní tabule oslňuje (leskne se)? *

- ano
- ne

Jak byste subjektivně charakterizoval/a pocity, které se objevují během nebo po výuce s využitím interaktivní tabule?*

- nepocit'uji negativní účinky
- pálení očí, slzení, škrábání
- pocit zhoršeného vidění, rozostření
- bolest hlavy
- závratě
- zhoršené soustředění, potřeba delšího času na přečtení textu
- Jiné:

Pokud je mezi vyučovacími hodinami s využitím interaktivní tabule přestávka alespoň jedné hodiny, máte pocit, že je zraková únava, případně jiné negativní účinky, menší? *

- ano, znatelně
- ano, ale minimální rozdíl
- ne
- nepocit'uji negativní účinky

V jaké předmětu využíváte interaktivní tabulí? *

- český jazyk / cizí jazyk
- matematika/ fyzika
- biologie/ chemie
- dějepis/ občanská nauka
- Jiné:

Kde nejčastěji v učebně sedíte při využívání interaktivní tabule? *

Vždy dvě odpovědi, např. vlevo uprostřed (střední část učebny)

- vlevo
- vpravo

- uprostřed (prostřední řada lavic)
- vpředu
- vzadu
- uprostřed (střední část učebny)

Měníte často místo sezení během vyučovací dne? *

- ano
- ne

Pracujete s interaktivní tabulí tak, že stojíte v její těsné blízkosti? *

- ano
- ne

Zatahují se během výuky žaluzie, závěsy, nebo se zhasíná? *

Do kolonky jiné napište, jak je stíněno v případě 2 volby

- ano, všechny zmíněné
- ano, ale jen některé
- ne
- Jiné:

Píšete v šeru? *

- ano, pravidelně
- výjimečně
- nikdy

Kolik hodin týdně trávíte prací na počítači v rámci výuky? *

- 2 hodiny
- 3 - 4 hodiny
- 5 - 6 hodin
- více jak 6 hodin

Jak máte umístěný počítač? *

Je míněn počítač ve škole

- okno za pc (za vašimi zády)
- pc proti oknu (okno proti vám)
- okno je bokem

Kolik hodin týdně trávíte prací/ hrou na počítači ve volném čase? *

- méně než 3 hodiny
- 3 - 5 hodin
- 5 - 8 hodin
- více jak 8 hodin

Jak máte umístěný počítač? *

Váš počítač doma.

- okno za pc (za vašimi zády)

- okno proti pc (okno proti vám)
- okno je bokem

Jak byste subjektivně charakterizoval/a pocity během práce s počítačem? *

- nepocit'uji negativní pocity
- pálení očí, slzení, škrábání
- pocit zhoršeného vidění, rozostření
- bolest hlavy
- závrať
- zhoršené soustředění
- Jiné:

Zhoršil se Vám během školní docházky zrak s nutností korekce dioptrickými brýlemi či čočkami? *

- ano, opakované navýšení dioptrií
- ano, jen jednou
- ne

Zde můžete doplnit komentář k otázkám

Děkuji Vám za čas a ochotu při vyplňování tohoto dotazníku.