

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

katedra fyziky

**Moderní výukové prostředky a jejich
využití při výuce na střední škole -
interaktivní tabule SMART BOARD**

bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Michal Šerý

Autor: Petr Semrád

Anotace:

Moje bakalářská práce se zabývá tématem: „Moderní výukové prostředky a jejich využití při výuce na střední škole – interaktivní tabule SMART BOARD “. Uvádí a stručně shrnuje moderní materiální a nemateriální prostředky pro výuku. Detailněji se zabývám digitální technikou - dataprojektory, audiovizuální technikou a interaktivní tabulí. V druhé části mé práce jsem se soustředil na vytvoření ukázkového výukového materiálu pro interaktivní tabuli na výuku základů elektrotechniky pro první ročníky SOŠ oboru autoelektrikář.

Abstract:

My bachelor elaborate is interested in the theme „Modern teaching methods and their use for high school teaching - interactive board SMART BOARD“. It shows and strictly summarizes modern material and unmaterial means of teaching. It is mainly interested in digital technology – dataprojectors, audiovisual technology and interactive board. I was concentrated at forming the specimen teaching material for interactive board for teaching „The basics of electronics“ for the first grade of the branch „car electricien“ at high schools in the second part of my elaborate.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval 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 pedagogickou fakultou, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Plané nad Lužnicí 31. 10. 2008

Poděkování:

Děkuji panu Ing. Michalu Šerému za odborné vedení a všestrannou pomoc při vypracování mé bakalářské práce.

Obsah

OBSAH	5
ÚVOD	6
1 VÝVOJ MODERNÍCH VÝUKOVÝCH PROSTŘEDKŮ	8
1.1 Trendy ve světě	8
1.2 Vývoj v České republice	8
2 MODERNÍ VÝUKOVÉ PROSTŘEDKY	11
2.1 Zpětný projektor, epidiaskop, diaprojektor	11
2.2 Dataprojektor	22
2.3 Interaktivní tabule	34
2.4 Programové vybavení pro výuku	39
3 ZHODNOCENÍ MODERNÍCH VÝUKOVÝCH PROSTŘEDKŮ	44
4 UKÁZKOVÝ VÝUKOVÝ MATERIÁL	45
5 ZÁVĚR	46
6 SEZNAM OBRÁZKŮ	47
7 SEZNAM TABULEK	49
8 POUŽITÁ LITERATURA	50
9 INTERNETOVÉ ZDROJE	51

ÚVOD

Pracuji jako učitel odborných předmětů na střední odborné škole, vyučuji elektrotechniku pro učební obor autoelektrikář. Proto je mým zájmem zdokonalovat i sám sebe, osvojovat si stále nové poznatky z vědy, techniky, z pedagogiky a uplatňovat je ve výuce.

Podle Komenského zásady je proces zapamatování výraznější při současné aktivaci více smyslů. Podle výzkumů je účinnost receptorů na proces zapamatování následující: sluch 10 % - 20 %, zrak 30 % - 40 % a kombinace zvukových a obrazových počitků 50 % - 70 %. Smyslové receptory člověka tedy hrají velmi důležitou roli při získávání informací a jejich zapamatování.

[1], str. 28

Zrak a sluch jsou tedy základem pro vizualizaci výukového procesu. Samozřejmě, že dlouhé a monotónní přednášení brzy odvede pozornost posluchače, proto je důležitý okamžik změny, přechod k vizuální informaci a jejich kombinace. V současné době, díky digitalizaci, je možné přenášet nejen statické snímky z počítače, ale i oživené animace a filmy. To umožňuje kvalitativně zvednout výuku. Studenta to více vtáhne do výuky a více vědomostí snáze pochyť. Žijeme v hektické době, kdy dochází k velice rychlým změnám v rozvoji techniky a technologie. Obzvláště po roce 1990 se nebývalým tempem dostává ke slovu digitální technika, která zasáhla všechny oblasti našeho života. Tento obrovský rozmach elektroniky tak samozřejmě zasáhl i do oblasti vzdělávání. A to nejen pro získávání nových poznatků a vědomostí, ale také zasáhl do metod výuky, a to snad ve všech oborech vzdělávání.

Moderní výukové prostředky mají tu výhodu, že umí vhodně skloubit nejen textové informace a statické obrázky jako tištěná učebnice, ale také video a audioukázky, které výklad velmi vhodně oživují. IKT nabízí nové možnosti na poli didaktiky. Zatímco výuka ve třídě je jakýmsi masovým vzděláváním určeným pro průměrného žáka, IKT umožňuje uvědomit si rozdíly jak v obsahu učiva, tak i použitých pracovních metodách. Vzdělávací akce mohou být organizovány tak, aby zohledňovaly individuální potřeby a studijní způsoby každého studenta.

Jak jsem již výše uvedl, pracuji ve škole jako učitel. Chci prosazovat moderní technologie ve výuce, nejen pro usnadnění práce na učebně, ale také pro dosažení

lepších výsledků celého kolektivu třídy. Hodlám uplatnit nejen nabyté nové teoretické vědomosti, ale i již získané zkušenosti z praxe a toto použít ve výuce mladé generace, která bude jednou nastupovat po nás.

1 VÝVOJ MODERNÍCH VÝUKOVÝCH PROSTŘEDKŮ

1.1 Trendy ve světě

Používání technických přístrojů ve světě pro výuku mělo podobný průběh jako v naší zemi, postupné zavádění vizualizace. Pak školy nebyly odkázány jen na knihy a slovní výklad. Rozvoj nebyl až tak bouřlivý. Počal zpětným projektorem, diaprojektorem, a dalšími přístroji. V posledních patnácti letech nastupuje ohromným tempem počítačová technika, digitalizovaná technologie. To ovlivňuje velice systém výuky, rozvojem internetové sítě se stává dostupnou jakákoliv informace a vzdělávání nabývá jiných parametrů.

Využívání moderních technologií ve výuce je ve světě rozdílné. Ve Velké Británii je vydán zvláštní vládní program pro ICT ve vzdělávání. Velká Británie investovala neobvykle vysoké finanční prostředky a snaží se vybavit všechny třídy interaktivními prostředky. Nutno podotknout, že jsou jejich třídy již dávno vybaveny počítači. Na druhou stranu je opačný postoj ve Finsku, kde nepodlehly těmto lákavým technologickým novinkám. Finové tvrdí, že investice jsou až moc vysoké na to, aby se vyplatily. Multimediální počítač připojený k internetu, promítající obraz na plátno je však ve dvou třetinách všech jejich učeben.

[2]

1.2 Vývoj v České republice

Vývoj interaktivních pomůcek a moderní techniky byl u nás podobný jako ve světě, rozvoj techniky ovlivnil i naše školství. I nás zasáhla vlna digitálního světa a počítače ovládly naše učebny.

Díky této technologii a technice můžeme využívat různých služeb, od promítání různých obrázků na plátno, přes promítání výukových filmů či videoklipů, nebo pokusů. Klasická tištěná kniha je dnes velice dobře nahrazena elektronicky vytvořenou knihou. Odborná nauková kniha tedy v elektronické podobě, ve formě vytvářené a posléze vnímané přes počítač, má své opodstatnění a dynamicky se rozvíjí. Je interaktivní, informace se v ní předávají obousměrně, je hypertextová. Víceúrovňové informace umožňují postupovat v textu různými směry, lze v ní účelně využít kombinovanou informaci textu, obrazu, zvuku a pohybu. Na nosič CD-ROM lze umístit ekvivalent

desítek tisíc stran textu. Navíc internetový text je flexibilní, lze jej upravovat a průběžně měnit, doplňovat. Tak se zrodil elektronický výukový systém (e-learning), jako velmi kvalitní doplněk stávajících možností vzdělávání. Každý student prochází tímto výukovým systémem svým tempem. Studenti si sami určují způsob jeho absolvování, vybírají si z více variant výkladu, mohou se i vracet k jednotlivým tématům a podle svého individuálního biorytmu si určují optimální čas výuky.

Na internetu můžeme využít různých úložišť digitálních objektů, odkud můžeme používat různá data výukových objektů. Internet ovládl celý náš život.

U nás vznikl Evaluační web MŠMT. Jedná se o odkazovník, který indexuje pouze popisky (metadata) výukových objektů. Cílovou skupinou jsou pedagogičtí pracovníci základních a středních škol, není třeba se registrovat. Lze vybírat z nabídky vzdělávacích softwarů, informačních zdrojů a výukových objektů. Každý zaregistrovaný objekt byl evaluován dvěma recenzenty, jejichž recenze si v systému mohou návštěvníci přečíst. Je možné třídit zaregistrované záznamy dle mnoha kritérií. Evaluační web byl jedním z výstupů státní informační politiky ve vzdělávání, jeho autorem je MŠMT. Databáze obsahuje 2 523 objektů, chod webové aplikace není vždy bezproblémový, vyhledávání nefunguje vždy korektně. Od roku 2006 již nejsou do systému přidávány nové záznamy.

Dilleo je úložiště garantovaných výukových objektů a vzniklo jako projekt Socrates/MINERVA E-resources and Distance Learning Management, v současné době na něm spolupracuje pět univerzit. Databáze obsahuje 748 objektů, v naprosté většině se jedná o kvalitní vysokoškolská skripta. Cílovou skupinou jsou jak vysokoškolští studenti, tak vysokoškolští učitelé. Pro získání přístupu k uloženým objektům je nutné se registrovat a následně být schválen administrátorem systému.

Telmae, resp. EduPort Telmae, je otevřený, editovaný zdroj vzdělávacích objektů pro učitele, jehož provozovatelem je Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze. Registrovaní uživatelé mohou vkládat vlastní objekty, které před zveřejněním procházejí křížovou recenzí. Neregistrovaní uživatelé mají významně omezené možnosti (k samotným objektům se nedostanou). Registrace nových uživatelů není jednoduchá, resp. není automatizována, ale je nutné oslovit autory emailem. Z článků na tomto webu vyplývá, že úložiště obsahuje 356 příprav na výuku a 449 elementárních objektů.

Veškole.cz je původní projekt tří základních škol, umožňuje i neregistrovaným uživatelům procházet 284 odkazů na „webové stránky s interaktivním obsahem“ a 1154 objektů vztahujících se k práci s interaktivními tabulemi.

Zkola je oficiální vzdělávací a informační portál školství Zlínského kraje, který shromažďuje výstupy z projektů finančně podpořených krajským úřadem. Má tématické členění dle struktury rámcových vzdělávacích programů. Úložiště nabízí převážně objekty ve formátu LRM. Je však nutná registrace.

Wikisource. Nejedná se v pravém smyslu o úložiště výukových objektů určené pedagogické veřejnosti, ale o projekt nadace Wikimedia, který se zabývá uchováváním volně dostupných (volných či pod svobodnou licencí) dokumentů. Obsahuje 3 661 stran česky psaných textů a většina uložených textů slouží k doplnění a ilustraci příslušných článků na Wikipedii.

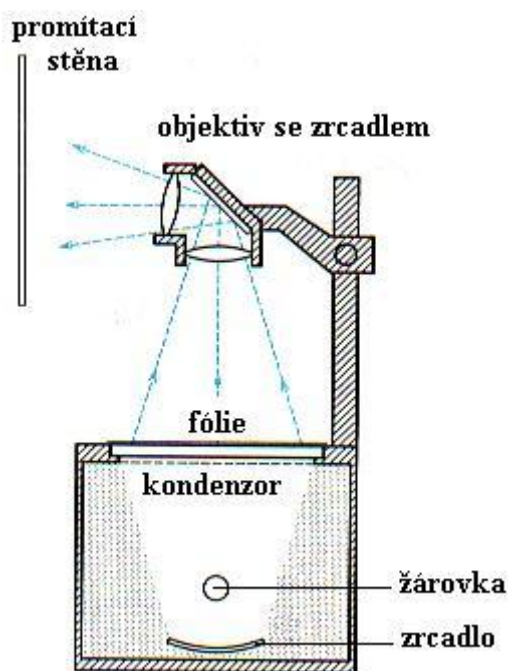
V souvislosti s úložišti elektronických výukových objektů v České republice je vhodné uvést, že v Evropské unii se touto problematikou zabývá projekt Calibrate , jehož cílem je vytvořit vstupní bránu, do které budou napojena národní úložiště jednotlivých členských států unie. Projekt má vysoké ambice a zapojila se do něj i Česká republika.

2 MODERNÍ VÝUKOVÉ PROSTŘEDKY

2.1 Zpětný projektor, epidiaskop, diaprojektor

Zpětné projektory se využívají pro zobrazování průhledných předloh, nejčastěji fólií. Zpětné projektory nejsou tedy elektronickým přístrojem, nýbrž pouze optickým. Na pracovní plochu projektoru se položí fólie, která je přes optickou soustavu promítána na projekční plochu. Rozhodujícími parametry není rozlišení, ale především výkon (jas), měřený v lumenech [lm], přenosnost a uživatelské vybavení.

Existují dva druhy zpětných projektorů, které se liší pouze způsobem zobrazení fólie do optické soustavy. První způsob je klasický, průsvěcový. Na pracovní plochu se položí průhledná fólie, která je prosvěcována lampou, umístěnou pod pracovní plochou. Nad pracovní plochou umístěná optická soustava pak promítá zvětšenou fólii na projekční plochu. Druhý způsob je tzv. metoda reflexní. Ta na rozdíl od průsvěcové metody má umístěnu lampu nad pracovní plochou, která je tvořena zrcadlem a způsobem reflexe je fólie přenášena do optické soustavy a následně na projekční plochu. Kromě tohoto rozdělení pak dělíme zpětné projektory na stolní a přenosné.



Obrázek 1: Princip zobrazování zpětným projektorem



Obrázek 2: Stolní zpětný projektor QUADRA 250 X



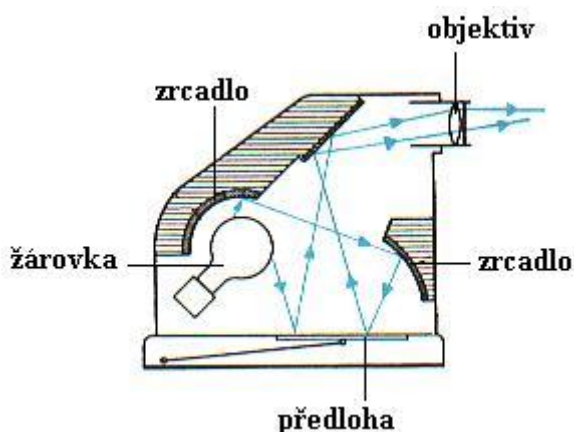
Obrázek 3: Přenosný zpětný projektor SAVA CLS

	Quadra 250 X	Quadra 250 XLS	Quadra 250 YLS	Quadra 400 YLS
Objektiv	1-čoč.	1-čoč.	3-čoč.	3-čoč.
Žárovka / počet	250/24 1	250/24 2	250/24 2	400/36 2
Měnič žárovek	ne	ano	ano	ano
Tepelná pojistka	ano	ano	ano	ano
Focus f=mm	294	294	315	315
Min./Max. obraz / m	1,2 / 3,0	1,2 / 3,0	1,5 / 2,3	1,5 / 2,3
Min./Max. vzdálenost / m	1,8 / 3,1	1,8 / 3,1	2,0 / 3,0	2,0 / 3,0
C-klas./E. elektrický transformátor	C	C	C	C
Hmotnost / kg	11 kg	11 kg	11 kg	13 kg
Světelný tok / lm	2100	2100	2300	3900

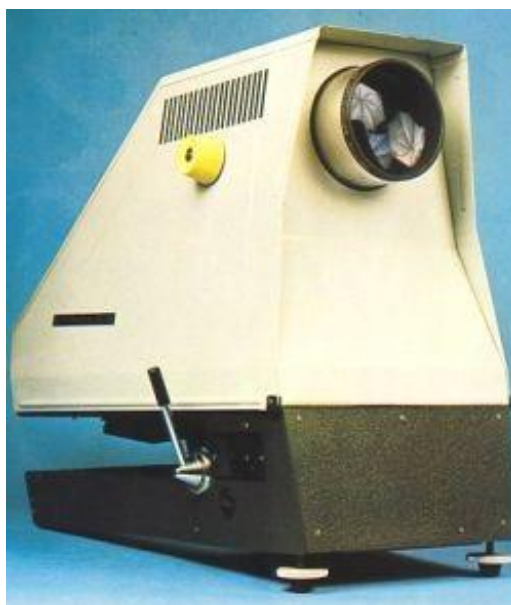
	SAVA CLS	SAVA ELS	SAVA 40	SAVA Integer
Objektiv	variofocus			
Žárovka	2x24V 250W	2x24V 250W	2x36V 400W	2x24V 250W
Měnič žárovek	ano	ano	ano	ano
Tepelná pojistka	ano	ano	ano	ano
Ekonomický režim	ne	ne	ano	ne
Sklápěcí rameno	ano	ano	ano	ano
Focus f=mm	280-320,	280-320		335-380
Min./Max. obraz / m	0,9/ 3,5	1,2/ 4,2	1,2/ 4,2	0,8/ 3,4
Min./Max. vzdálenost / m	0,9/ 3,5	1,2/ 4,2	1,2/ 4,2	1,2/ 4,5
C-klas./E. elektrický transformátor	C	E	E	E
Hmotnost / kg	7,5 kg	5,8 kg	5,8 kg	4,6 kg
Světelný tok / lm	2700	2800	3800	2800

Tabulka 1: Porovnání nejdůležitějších parametrů zpětných projektorů

Episkopické systémy mají menší světelnou účinnost díky nízké odrazivosti předlohy. Proto se zpravidla používají menší rozměry projekční plochy i menší zvětšení (maximálně 10). Objektivy jsou vysoce světelné při velké ohniskové vzdálenosti ($f' > 100 \text{ mm}$). Rozměrnější předměty vyžadují pro osvětlení několika zdrojů rozmístěných tak, aby světlo dopadalo do středu předlohy pod úhlem zhruba 45° . Tím se vyloučí vznik nežádoucích lesků v obraze.



Obrázek 4: Systém optického zobrazování episkopem



Obrázek 5: Episkop

U epidiaskopu Braun je ukládání snímané obrazové předlohy nahoře, na skleněnou desku, čímž je jednodušší manipulace při práci s materiálem. Pomocí tohoto zařízení můžeme snadno promítat barevné fotografie, pohlednice, texty, archy papírů, a jiné. Velikost snímané plochy je jen 15x15 cm, což umožňuje projekci standardních snímků. Při zobrazování formátů A4 musíme tak provádět po částech.



Obrázek 6: Epidiaskop BRAUN PAXISCOPE XL

Diaprojektor je přístroj k promítání diapositivů. Světlo z projekční žárovky (doplněné zrcadlem) se soustřeďuje kondenzorem, prochází diapositivním obrázkem

na objektiv a vrhá zvětšený obraz na promítací plochu. Žárovka a prostor s diapozitivem jsou chlazeny proudícím vzduchem (popřípadě nuceně ventilátorem). Moderní diaprojektory mají automaticky nebo dálkově ovládanou výměnu diapozitivů. Jsou buď řadové, nebo karuselové. Pro velkou zásobu kvalitních diapozitivů jsou ještě hojně využívány. Aby nebyly tyto materiály ztraceny, lze je poměrně jednoduchou cestou dnes již digitalizovat a pak zpracovávat PC technikou.

Diaprojektor je k promítání diapozitivů v rámečcích 5x5 cm. Používá se různých objektivů, dle rozměrů místnosti. Obraz je možné zvětšit až na dvoumetrovou úhlopříčku. K osvětlení se používají halogenové žárovky o výkonu 24 V/250 W, u výkonných přístrojů 24 V/400 W. Dražší přístroje jsou i vybaveny dvěma žárovkami, aby bylo možno při poruše osvětlení bez velké prodlevy pokračovat v prezentaci. Jsou i vybaveny automatickou výměnou diapozitivů, či dálkovým ovládáním pro obsluhu.



Obrázek 7: Diaprojektor Kodak Carousel



Obrázek 8: Diaprojektor Kindermann Diafocus 1500E-IR

Moderní diaprojektory už umí spolupracovat s PC a tak je možné i obrázky ukládat na interní či externí paměťová média a dále s nimi pracovat. (viz. obr. 8, diaprojektor Braun).



Obrázek 9: Braun Paximat Multimag SC 668_669

U všech těchto zobrazovacích systémů je nevýhodou rušivý vliv stínu procházejícího přednášejícího pedagoga a jeho oslňování při pohledu do třídy. Mnohdy Pokud musíme mít projektor poměrně nízko uložený, je promítaný obraz lichoběžníkový. Další velkou nevýhodou je velká spotřeba energie a s tím souvisí i velký vyzářený optický výkon. Tady je nutné chlazení, zajištěné ventilátory.

Jak jsem se již výše zmínil o možnosti převodu fotografického materiálu do digitální podoby, využíváme k tomu skenerů a k vizualizaci všech předloh nepropouštějících světlo vizualizérů. Je možno je též použít místo skenerů.

Skener slouží pro převod obrazových předloh (klasické fotografie, kreseb a dalších) do bitmapové grafiky. Stejně tak pracuje i digitální fotoaparát. Bitmapová grafika (rastrová grafika) je jeden ze dvou základních způsobů, jakým počítače ukládají a zpracovávají obrazové informace. V bitmapové grafice je celý obrázek popsán pomocí jednotlivých barevných bodů (pixelů). Body jsou uspořádány do mřížky. Každý bod má určen svou přesnou polohu a barvu (např. RGB). Tento způsob popisu obrázků používá např. televize nebo digitální fotoaparát. Kvalitu záznamu obrázku ovlivňuje především rozlišení a barevná hloubka. Rozmístění a počet barevných bodů obvykle odpovídají zařízení, na kterém se obrázek zobrazuje (monitor, nebo tisk). Pokud se obrázek zobrazuje na monitoru, stačí rozlišení 72 DPI, pro tisk na tiskárně 300 DPI. Zvětšování obrázku je možné jen v omezené míře, neboť při větším zvětšení je na výsledném obrázku patrný rastr.

Dnes jsou skenery již velice rozšířenými a oblíbenými přístroji při tvorbě výukových materiálů, kdy převádíme obrázky z tištěné podoby do digitální formy pro počítačovou techniku. I u těchto přístrojů je mnoho variant, lišících se především optickým rozlišením.



Obrázek 10: Skener Canon CanoScan 4400F

Pro snímání je použit snímací prvek CCD, který nám snímá předlohu osvětlenou studenou fluorescenční katodovou lampou.

S tímto přístrojem můžeme snímat jen slabé předlohy. Pro snímání vyšších předloh, nebo předmětů trojrozměrných, jsou dnes k dispozici takzvané vizualizéry. Je to v podstatě digitální fotoaparát.

Vizualizér nám začátkem nového tisíciletí začal nahrazovat již klasický zpětný projektor a epidiaskop, protože se jedná o zařízení oblíbené díky své vysoké flexibilitě použití a operativnosti právě mezi učiteli. Je zde zachována podstatně vyšší možnost předvedení předmětu ve všech rovinách. Zachycuje informaci přímo z neprůhledné předlohy (knihy, příručky, slovníku) stejně dobře jako trojrozměrný předmět. Protože je vybavena podsvícenou pracovní plochou, může pracovat i s klasickými průhlednými fóliemi. Zachycený obraz je zvětšen pomocí datového projektoru na projekční plátno, případně na plasmový monitor, či TV. U kvalitnějších přístrojů můžete nalézt dálkové ovládání s možností připojení k řídicímu systému, k optickému mikroskopu, kvalitnější optiku (vyšší optické zvětšení), případně možnost uchování obrázku, dokumentu na interní či externí paměť.

Dále uvádím dva typy vizualizérů s údaji technických parametrů pro jejich porovnání od dvou různých výrobců.



Obrázek 11: Vizualizér Samsung SDP-950DXAP

Blíže charakteristika přístroje Samsung SDP-950DXAP

rozlišení 1077 x 788 pixelů
výstup s rozlišením VGA až XGA
výstup PAL s rozlišením až 350 TV řádků
USB a RS-232 rozhraní pro PC
paměť na 8 snímků
12x optický zoom
horní i spodní osvětlení

Kompatibilita

VGA (640x480)
SVGA (800x600)
XGA (1024x768)

Normy TV/video

PAL
NTSC

Snímací prvek

typ:	PS CCD
velikost:	1/3 "
počet bodů:	850000
rozlišení:	1077x788 bodů
efektivní rozlišení:	1024x768 bodů
počet ccd prvku:	1
počet TV řádků:	350

Světelný zdroj

horní osvětlení:	ano
způsob osvětlení:	pohyblivá lampa
počet:	2
typ osvětlení:	zářivka
podsvícení:	ano
způsob podsvícení:	prosvětlovací deska

Velikost předlohy

minimální rozměry:	24x32 mm
maximální rozměry:	210x297 mm

Optika

provedení:	kamera na ohybném stojanu Motorový zoom:12x digitální 3x
ostření:	motorové
světelnost:	F=3,2
ohnisková vzdálenost:	f=6,3 - 75,6 mm
clona:	automatická/manuální

Vstupy

2x PC 15pin HD-SUB
1x Myš

Výstupy

2x PC 15pin HD-SUB
1x S-video
1x kompozitní video (Cinch)
1x RS-232C
1x USB
1x LCD monitor

Funkce

inverzní obraz
rotace obrazu v krocích po 90°
zmrazení obrazu
vyrovnání v bílé
paměť na 8 snímků
4 paměťová místa na uživatelská nastavení

Tabulka 2: Technické parametry přístroje Samsung SDP-950DXAP



Obrázek 12: Vizualizér AverVision 330

Digitální vizualizér v jednoduše přenosném provedení. AverVision 330 je první přenosný vizualizér na světě s optickým zoomem a automatickým ostřením! Mezi nejdůležitější vlastnosti nesporně patří snímání obrázků a jejich následné přehrávání, 850.000 obrazových bodů snímaných vysoce kvalitním barevným CCD obrazovým čipem, inteligentní systém automatického ostření a možnost jak analogového tak digitálního výstupu. AverVision 330 disponuje i pokročilými prezentačními funkcemi, jako je inverzní zobrazení, zmrazení obrazu, otočení a zrcadlové obrácení obrazu - vše jednoduše ovladatelné. Dokáže snímat jak všechny běžné podklady jako jsou černobílé a barevné papírové předlohy, průsvítky, 3D objekty, tak i diapozitivy apod. Součástí vybavení je i plnohodnotný dálkový ovladač se zabudovaným laserovým ukazovátkem, brašna pro přenášení a software pro zpracování snímaných obrázků. VIDEO Snímací prvek: 1/3" CCD chip Rozlišení: 1024 x 768 (790 000 bodů) Negativní zobrazení: ANO Zmrazení obrazu: ANO Černobílé zobrazení: ANO Zvýraznění grafika / text: ANO Otočení obrazu: 0°,180° VSTUPY / VÝSTUPY 1 x D-Sub, 1 x DVI Out/In, S-video Out, Video Out, USB, RS-232 mini, SD/SF Card reader OPTIKA Objektiv: F 1,8 - 2,7 Ostření: Automatické / Manuální Zoom: 5×optický, 8×digitální SVĚTLO LED modul Podsvětlovací deska

Tabulka 3: Technické údaje o přístroji AverVision 330

2.2 Dataprojektor

Dataprojektor je zařízení, které se používá pro projekci počítačového výstupu, který normálně sledujeme na monitoru a současně na promítané ploše. Slouží k prezentaci informací. V současné době, kdy je stále větší množství informací v digitální podobě, využití dataprojektorů velmi stoupá, a tak se objevují i na školách. Dnes můžeme říci, že úplně vytlačily všechny ostatní promítací přístroje.

Jejich velkou předností je univerzálnost a snadná přenosnost, neboť je můžeme připojit nejen k stolnímu PC, ale i k notebookům, což zvyšuje jejich využití. V porovnání s klasickým zpětným projektozem, kde aktualizace fólie znamenala kompletní předělání, je úprava, přepracování a vůbec jakákoli změna prezentovaného digitálního materiálu velice jednoduchá a nenáročná.

Dataprojektory se liší technickým provedením a parametry, které určují jejich kvalitu a tím i použití pro různá prostředí.

Parametry dataprojektorů:

- **Rozlišení** - V současnosti patří mezi nejběžněji používaná rozlišení: **SVGA** (800×600), **XGA** (1024×768), **SXGA** (1280×1024), **UXGA** (1600×1200)
- **Světelný výkon** (udává se v ANSI lumen[Im]) - čím je vyšší, tím je promítaný obraz jasnější a kvalitnější. Pro projekci se jako zdroj světla používá halogenová lampa, metalhalidová plynová výbojka a speciální lampa vyvinutá pro LCD projektory (UHP/NSH).
- **Kontrast** - poměr nejsvětlejšího a nejtmavšího bodu. Dnes jsou běžné projektory s kontrastem 800:1 (nejsvětlejší bod je 800-krát světlejší, než bod nejtmavší).
- **Rozměry a hmotnost**
- **Životnost lampy**
- **Rozhraní** - konektory pro připojení zdrojů videosignálu: CANON, DVI, CINCH, BNC, mini-DIN. Dnes se postupně stává standardem připojení přes LAN (RJ-45) a Wi-fi (802.11 b/g).
- **Funkce a doplňky** - S většinou projektorů se dnes dodává dálkové ovládání. Oblíbená funkce je například PiP (obraz v obraze).

Dataprojektory se dále odlišují podle technologie zobrazování:

- LCD projektory (a-Si a p-Si). Jsou v současnosti nejvíce zastoupená technologie.

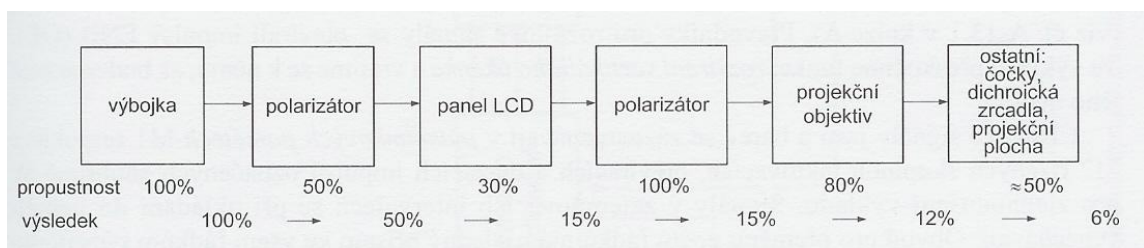
Lze je rozdělit na tři kategorie:

1. kategorie s jedním LCD zobrazovačem (vždy amorfním Si) – je to kombinace zpětného projektoru a LCD projekčního panelu. Silný zdroj světla dopadá přes optickou soustavu na projekční panel. Po průchodu světla LCD panelem je obraz pomocí zobrazovací optiky promítnut na projekční plochu. Umožňují zobrazit rozlišení VGA, SVGA, XGA a v poslední době také SXGA.

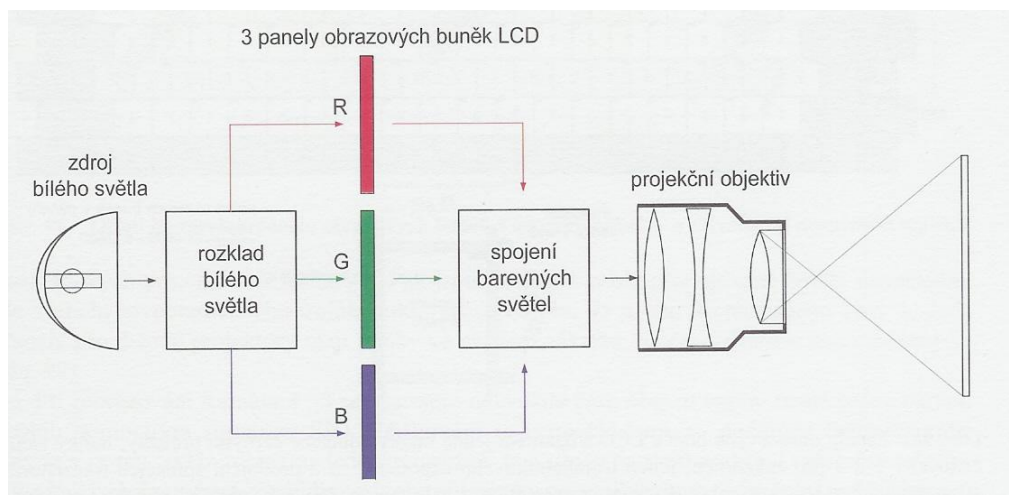
2. kategorie se třemi amorfními displeji – tyto projektory jsou určeny pouze pro náročné aplikace, zejména díky své ceně a hmotnosti.

3. kategorie se třemi polysilikonovými zobrazovači – je nejvíce zastoupená kategorie na trhu. Podobně jako předchozí skupina projektorů optické soustavy, která rozdělí bílé světlo do tří barevných složek (RGB). Jednotlivé barvy jsou poté zpracovány na miniaturních LCD projekčních panelech (2 až 4,5 cm v úhlopříčce). Jednotlivé složky obrazu se dále na soustavě optických spektrálně propustných hranolů složí a pomocí projekční optiky se zobrazí na projekční ploše. Dostupná rozlišení jsou VGA, SVGA a XGA.

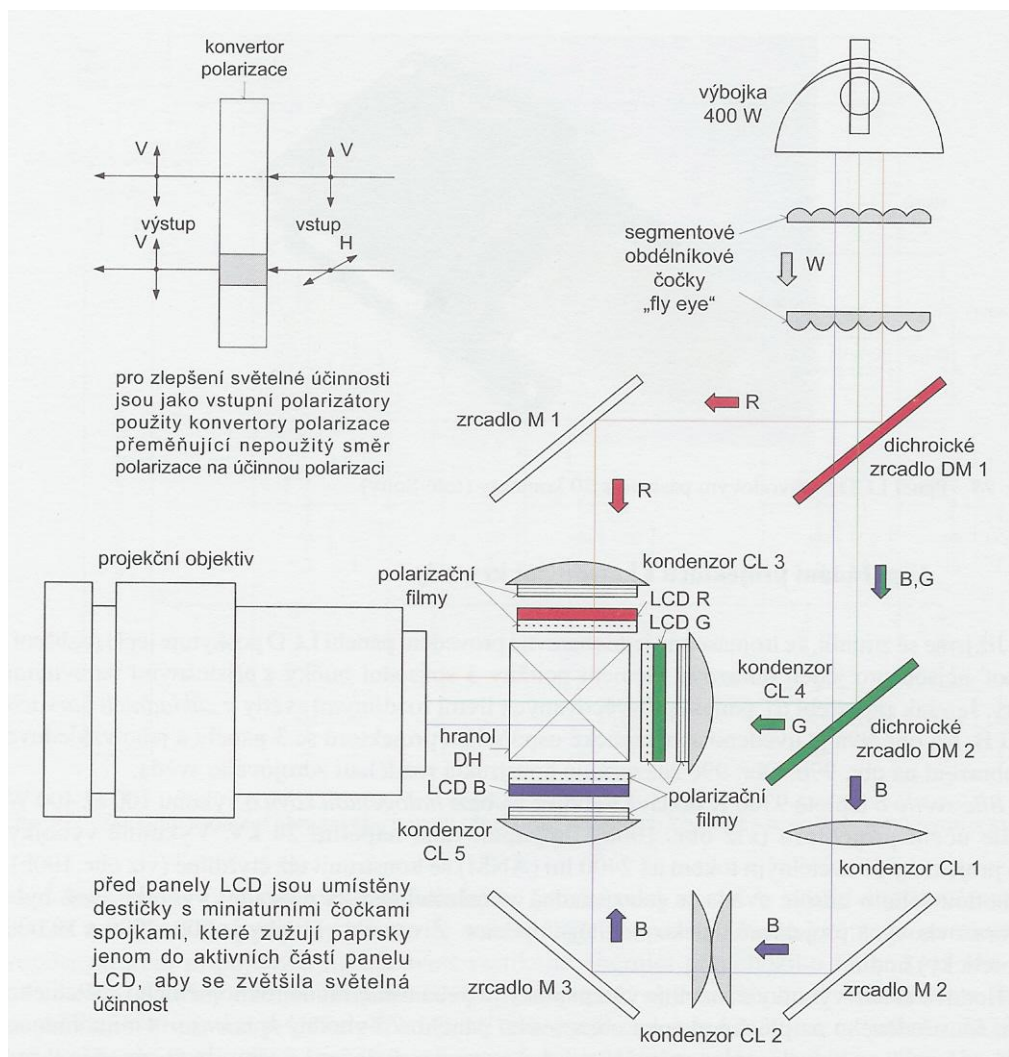
Světlo je potřeba polarizovat v H směru, konvertorem polarizace se převádí část světla z V polarizace na H. Touto konverzí se ztrácí přibližně 50% světla.



Obrázek 13: Zobrazení ztrát světelnosti pro LCD zobrazovače

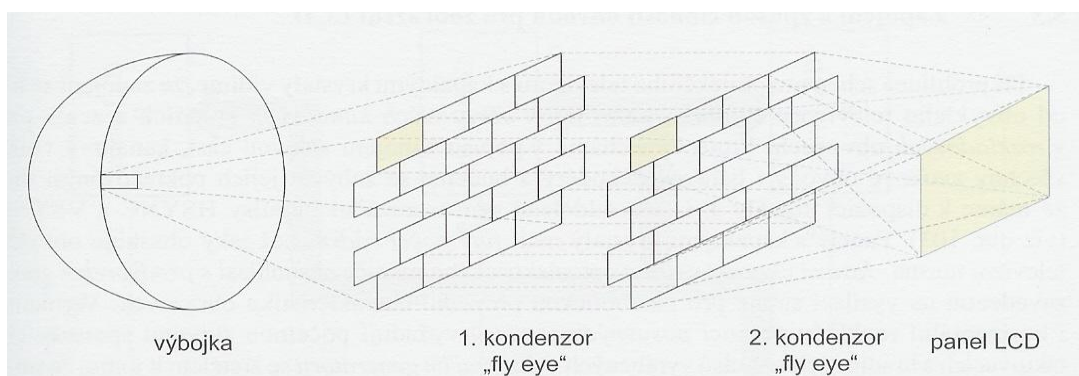


Obrázek 14: Princip LCD projekce



Obrázek 15: Konstrukční řešení LCD projektoru

Soustředění světla výbojky je pomocí dvou kondenzorů „fly eye“ rozprostřeno do rovnoměrného ozáření panelu LCD – říkáme mu integrátor světla. Světelná propustnost jednotlivých částí projektoru LCD se zlepší a výsledný výstup světla má větší intenzitu. Použitím polarizačního konvertoru a maticí mikročoček má panel LCD účinnost až 60 %, na výstupu se dosáhne celková světelná účinnost až 12 %.



Obrázek 16: Použití dvou kondenzorů

Mezi hlavní nevýhodu LCD zobrazovačů patří malá světelná účinnost. Ke ztrátám dochází při průchodu světla přes polarizační filtr (-50% světla), další část světla je u aktivních LCD panelů zastíněna řídicími tranzistory a napájecími vodiči. Samotný materiál tekutých krystalů si pak „ukousne“ další díl ze zbytku světla. Další nevýhodou (např. oproti DLP) je poměrně velká „mřížkovitost“ výsledného obrazu, kdy pokrytí obrazem je v nejlepším případě 70%. Výhodou je vyšší ostrost obrazu a věrnost barev.



Obrázek 17: LCD projektor NEC VT491

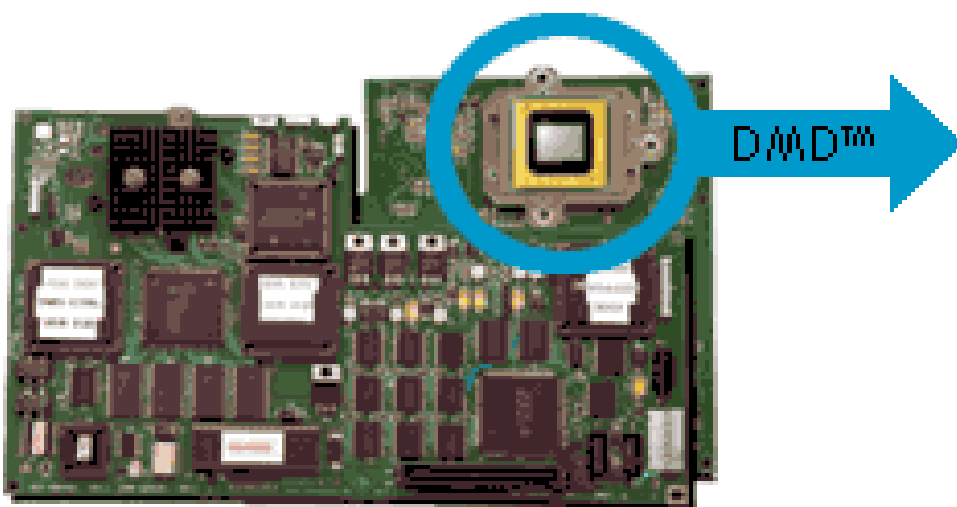
Všechny tyto nevýhody překonává systém nový, převratný v zobrazování na velké plochy- systém **DLP** (obrázek 18).

Technologie DLP (Digital Light Processing) byla vyvinutá firmou TEXAS INSTRUMENTS a uvedená na trh v roce 1996. Zatímco předchozí technologie využívaly součástek, které ovlivňovaly procházející světlo a narážely na omezenou propustnost TFT obvodů, tato technologie je založena na odrazu světla. Základní součástí DLP projektoru je čip DMD (Digital Micromirror Device), jehož jediným výrobcem je právě firma TEXAS INSTRUMENTS. DMD je polovodičový přepínač světla.

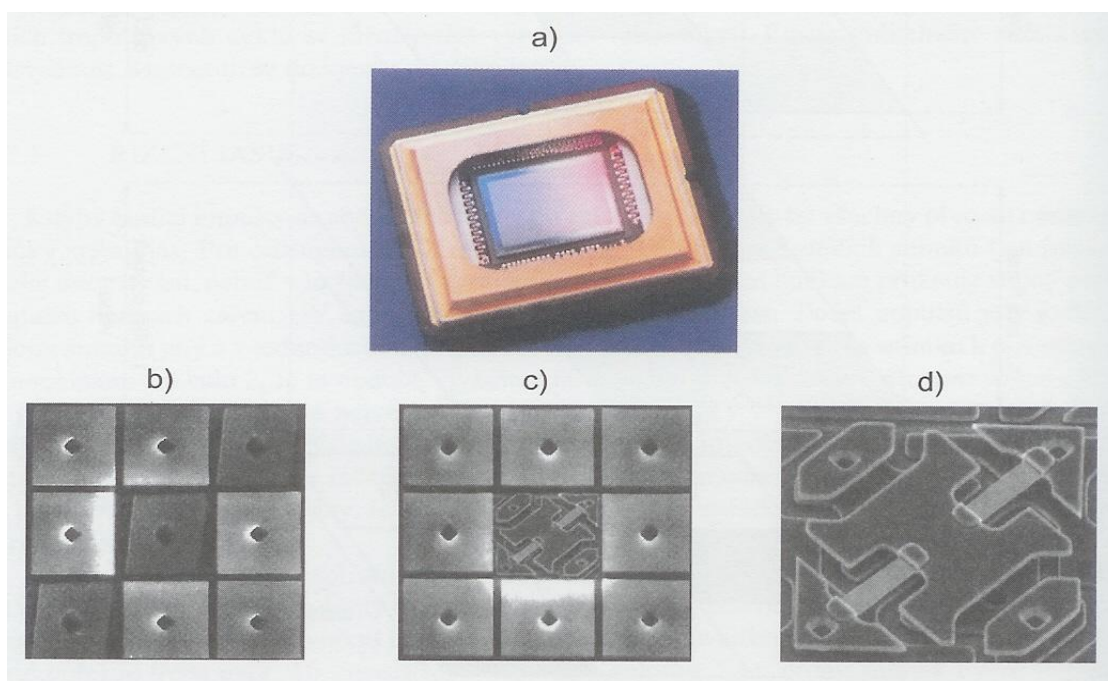
DMD čip (jeho velikost je 15x10 mm) je tvořen více než 500 000 malých čtvercových zrcátek (u čipů pro kinosály až 1 300 000) o rozměru 16x16 nm upevněných panty na statické SRAM paměti. Je mezi nimi mezera 1 nm. Každé zrcátko je schopno přepínat jeden světelný bod pomocí úhlu náklonu ($+10^\circ$ = zapnuto, -10° = vypnuto, 0° = mimo provoz). Tato zrcátka se mohou překlápět až 5 000krát za sekundu.

Funkce čipu DLP:

Dosedací plochy a zrcátko jsou vodivě spojeny, takže nedochází ke statickým výbojům. Zrcátko buď odráží světlo nebo ne. Z pulsů dopočítává obraz pomocí interpolace a to při měnících se snímcích z minulého a současného. Při stálém obrazu se používá interpolace mezi řádky. Pomocí dílčích snímků dochází k míchání barev a intenzity. Na projekční stěnu je po dobu jednoho snímku vysíláno několik dílčích. Složením těchto světelných impulsů vzniká v oku barevný vjem.

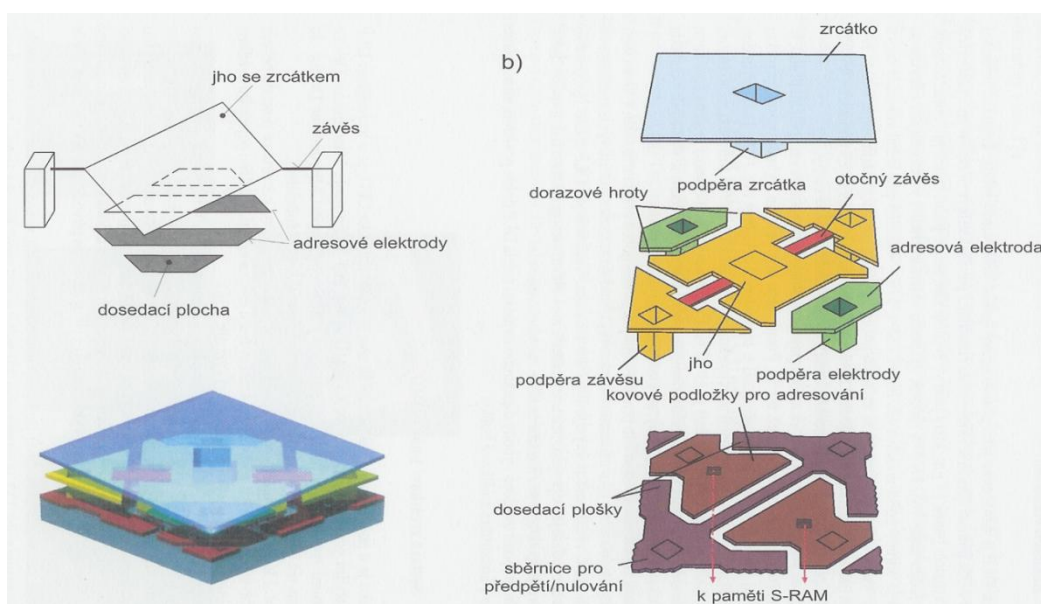


Obrázek 18: Deska DLP se zrcátkovým procesorem DMD

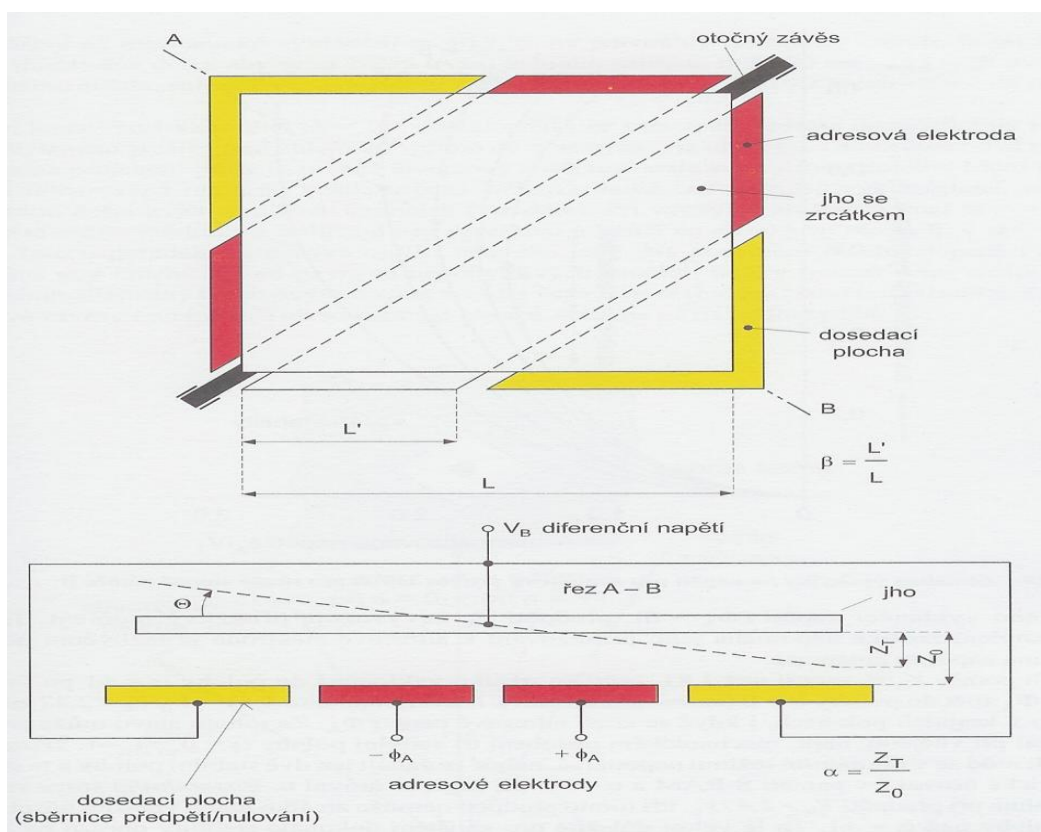


Obrázek 19: Čip DMD

Na obrázku 19 je čip DMD: s adresovými obvody na okrajích (obrázek 19a), části DMD čipu se zrcátka, některými i naklopenými (obrázek 19b,c) a nakonec detail struktury deky pod zrcátka v hodně zvětšeném obrazu - jeho skutečný rozměr je 16x16 nm - (obrázek 19d)!



Obrázek 20: Struktura a princip činnosti zrcátkové buňky čipu DMD



Obrázek 21: Buňka s vychylovaným zrcátkem

Princip zobrazování:

V závislosti na použití je vstupní signál analogový nebo digitální. Analogový signál je nutné zdigitalizovat (buď pomocí desky DLP nebo jiným zařízením projektoru). Každý prokládaný videosignál je převáděn na plný obraz pomocí interpolace. Dále je signál převáděn procesorem DLP a stanou se z něj RGB data. Ta jsou poté upravena do formátu bitmapového obrazu, který je poslán DMD čipu. Zároveň je pomocí barevných filtrů nasměrován RGB barevný paprsek na zrcátka čipu DMD (v závislosti na výše popsaných druzích DLP projektorů). Výsledná barva bodu je docílena pomocí různé doby natočení zrcátka pro každou barvu, která nám díky nedokonalosti lidského oka určuje různé stupně jasu a výsledný barevný odstín. Technika, která nám určuje, jak dlouho bude které zrcátko odrážet světlo, se jmenuje PWM (pulsewidth modulation). Díky vysoké rychlosti překlápění zrcátek je možné reprodukovat

barevnou škálu 16,7 milionu barev. Takto zpracovaný obraz projde už jen optickou soustavou a je promítnut na projekční plochu. Fyzikální princip vychylování zrcátka při digitálním provozu s přepětím V_b na dosedací sběrnici je znázorněn na **obrázku 21**. Díky tomuto DLP technologie vyniká velkým a kvalitním kontrastem, oproti LCD zobrazovačům se vytrácí prakticky viditelnost rastru.

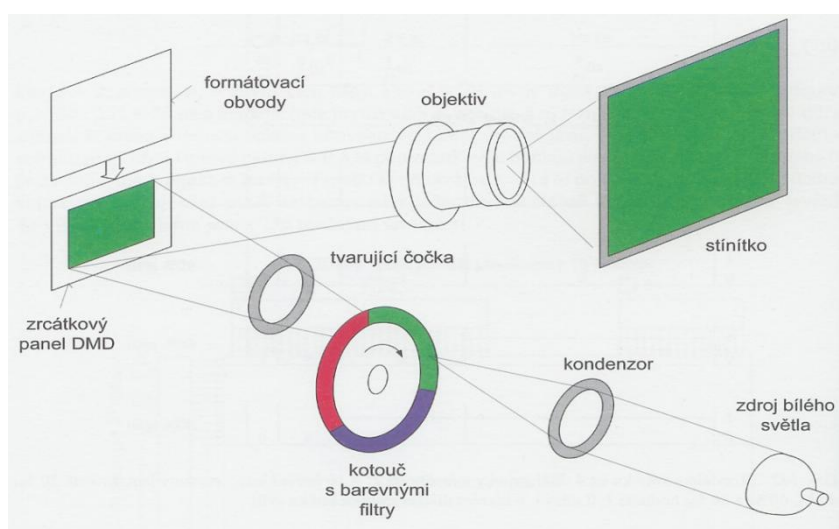


Obrázek 22: Porovnání DLP a LCD

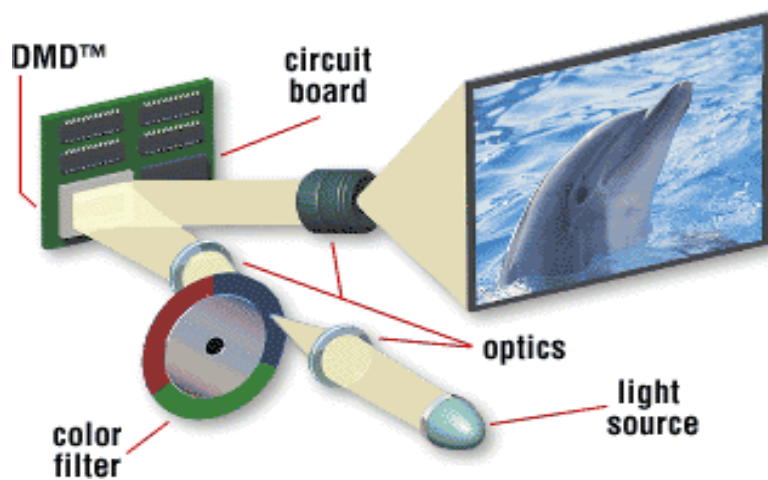
Na obrázku 22 vidíme ve zvětšeném formátu porovnání zobrazení oka medvěda prostřednictvím DLP a LCD projektoru. Tady se již projevuje ono „mřížkování“.

Typy DLP projektorů

Jednočipové – obsahují jeden čip DMD, na který jsou posílány všechny tři barevné složky. Jako zdroj barevného světla zde funguje rotační filtr s RGB barvami. Používá se v levnějších přístrojích. Výhodou je, že není třeba nastavovat krytí dílčích obrazů.

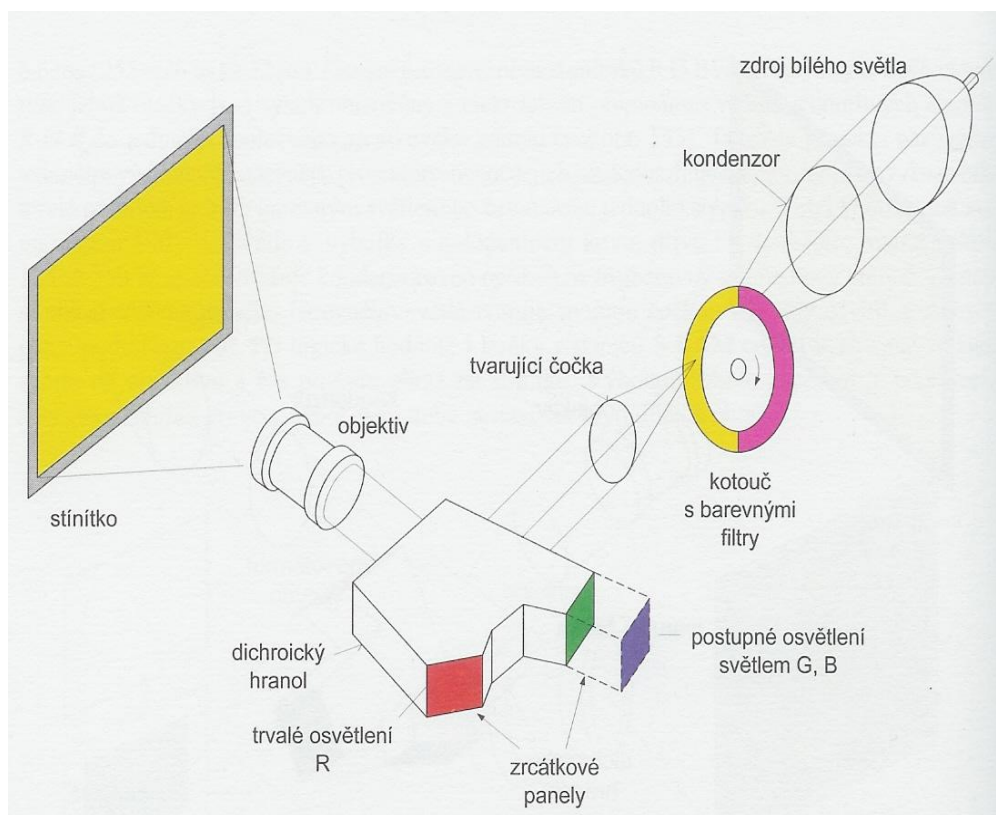


Obrázek 23: Princip DLP projektoru

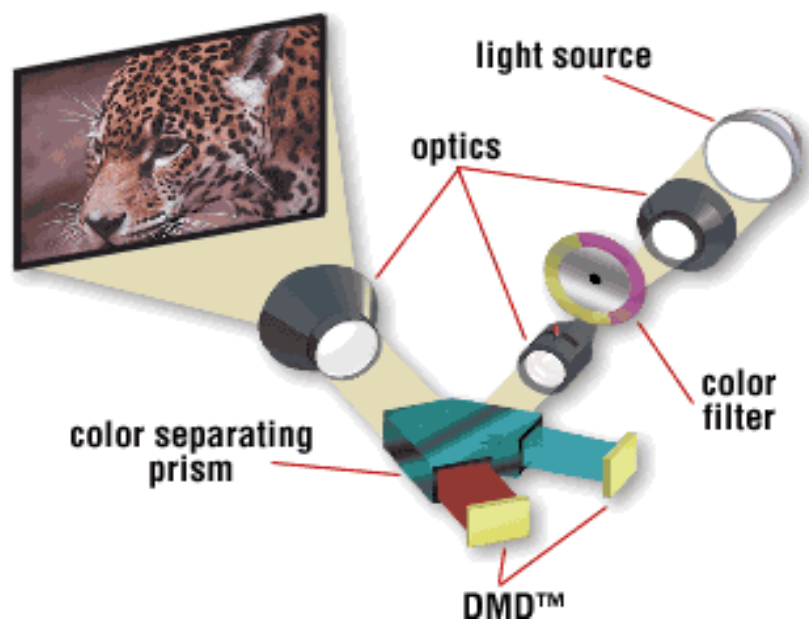


Obrázek 24: Jednočipový DLP projektor

Dvoučipové – hybrid mezi jednočipovými a dvoučipovými projektory využívající dvoubarevného filtru a následného rozkladu a skládání na optických hranolech.



Obrázek 25: Princip DLP projektoru s dvěma čipy



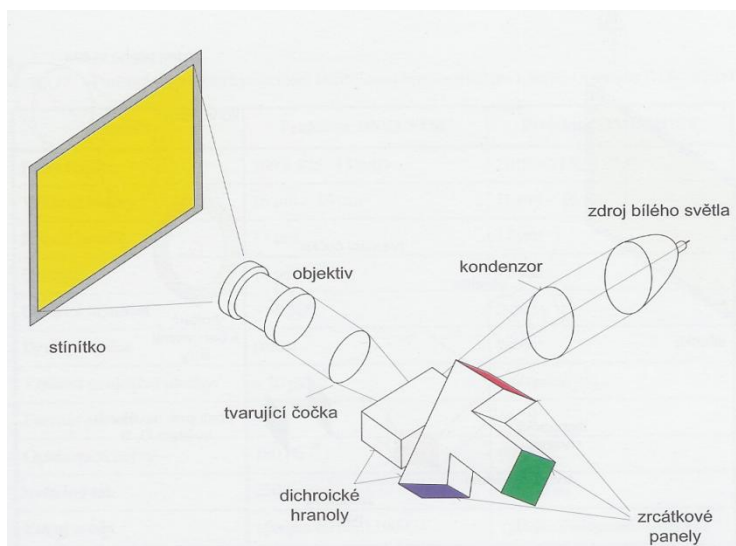
Obrázek 26: Dvoučipový DLP projektor

Kruhový filtr propouští trvale purpurové a žluté světlo. Ve výsledku je panel neustále osvětlen červeným světlem. Purpurový filtr propouští jak červené tak modré světlo a žlutý filtr propouští také zelené světlo. Dvoučipový LCD projektor má lepší vlastnosti než jednočipový mód až o 50%.

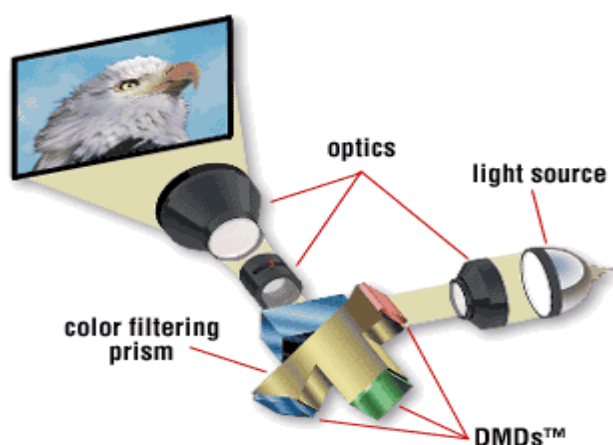
Tříčipové – plně profesionální projektory větších rozměrů s vynikajícím obrazem, které nacházejí uplatnění zejména ve velkoplošné projekci, např. u leteckých trenažérů pro zadní projekci a v kinosálech pro přední projekci.

I tady zůstává stejný princip zobrazování, tři barevné obrazy jsou zrcátkovou metodou přes DMD čipy posílány do optiky, kde se aditivně sčítají.

Světlo se rozkládá dichorickým hranolem (jako u LCD projektoru). Lze pracovat v rozlišení 2048 x 1152. Má vysoký kontrast.



Obrázek 27: Princip tříčipového DLP projektoru



Obrázek 28: Tříčipový DLP projektor

Výhodou technologie DLP je vysoká světelná účinnost (více než 60%), která je umožněna její zrcátkovou podstatou. Další výhodou DLP spočívá ve velkém faktoru pokrytí obrazu. Čtvercová zrcátka o rozměru 32 nm^2 , která tvoří DMD čip, jsou oddělena mezerou o šířce 1 nm. To znamená, že až 90% plochy DMD aktivně odráží světlo. Velikost bodů a mezery mezi nimi jsou stejnoměrné po celé ploše a jsou nezávislé na rozlišení obrazu. Výsledný obraz je poté jasný a čistý. Dalšími výhodami DLP je spolehlivost a stále se snižující hmotnost i rozměry.



Obrázek 29: DLP Projektor ViewSonic PJ503D

Projektor ViewSonic PJ503D vyzařuje excelentních 1500 lumenů jen v 2,6 kg balení. Tento plně vybavený projektor je lehký, jasný a dostupný bez jakýchkoliv kompromisů v kvalitě. S DLP technologií, kontrastním poměrem 2000:1 a nativním SVGA rozlišením (až do 1280 × 1024 komprimovaně). Podpora všech světově uznávaných video standardů (PAL, SECAM a NTSC) a HDTV (720 p a 1080 i) plus digitální keystone korekce a variace video vstupů dodává projektoru na použitelnosti. Funkce Eco-Mode je schopna prodloužit životnost lampy a zároveň snížit hlučnost projektoru na 27 dB. Projektor se tak stává perfektní volbou pro nasazení do výukové aplikace.

Všechny tyto konstrukce v dokonalosti předčí systém laserové projekce. Je možné ji aplikovat jak za zadní, tak i na přední projekci a dokonce i na nerovné povrchy. Zabývat se toto technologií však nebudu, neboť pro školní využití nepřichází v úvahu. Je vhodná spíše pro projekce na větší vzdálenosti a plochy, tedy pro komerční využití.

2.3 Interaktivní tabule

Česká verze známé internetové encyklopedie Wikipedie uvádí u hesla *interaktivní tabule*, že se jedná o velkou interaktivní plochu, ke které je připojen počítač a datový projektor. Projektor promítá obraz z počítače na povrch tabule a přes ni můžeme prstem, speciálními fixy, nebo dalšími nástroji ovládat počítač.



Obrázek 30: Interaktivní tabule SMART Board

Princip interaktivní tabule:

Interaktivní tabule vypadá na první pohled jako bílá keramická tabule, ale po propojení s PC a projektorem lze ovládat PC místo myši a klávesnicí dotykem na plochu tabule, a to buď speciální tužkou, či popisovači-fixy, které jsou umístěny na polici pod tabulí, nebo i prstem. Nutno však podotknout, že tyto fixy nejsou nám známé, lihové popisovací, pouze vnějším vzhledem ho připomíná a nelze je zaměnit s obyčejným fixem, byť lihovým. Znamenalo by to znehodnocení interaktivní tabule, protože stopy barevného lihového fixu se velmi těžko odstraňují.

Ťuknutí na příslušné místo na promítaný obraz na tabuli je totéž co kliknutí myši na PC, po výběru barvy a čáry přímo na tabuli kreslíme prstem nebo fixem. Speciální

„houbou“ lze tabuli mazat. Můžeme psát nebo kreslit přímo do promítaného obrazu a celý výsledný obrázek uložit jako soubor pro další použití. Monitor, klávesnici a myš nemusíme vůbec používat.

Zapojení „tabule – PC – projektor“:

K běžnému nejlevnějšímu typu tabule s přední projekcí je nutno mít jakýkoli obyčejný projektor propojený standardním způsobem s PC. Tabule může být klasicky připevněna pevně na zdi a projektor ke stropu. Pokud však potřebujeme sestavu mobilní, lze tabuli postavit na stojan a projektor pouze položit na stůl. Obraz z projektoru se místo na plátno promítá na interaktivní tabuli, která je propojena s PC přes port USB.

Při prvním použití se musí sladit obraz projektoru s čidly umístěnými uvnitř tabule, které se musí tzv. „zkalibrovat“, tj. zorientovat a zarovnat tak, aby se dotyk přenášel přesně na to místo obrazu, kde se skutečně dotkneme. Při pevném umístění tabule a projektoru kalibrujeme pouze jedenkrát, přenášíme-li sestavu jinam, musíme ovšem kalibrovat vždy před použitím nebo při posunu zařízení. Takže tato mobilita je vykoupena nutnou kalibrací a hrozí i při malém nechtěném posunu zařízení.

Způsob zapojení s přední projekcí má tu nevýhodu, že při práci s tabulí musí přednášející stát vedle ní, jinak na ni vrhá vlastní stín. Také musí dávat pozor, aby nebyl oslněn světlem projektoru (viz obrázek 31).



Obrázek 31: Tabule s přední projekcí

Nevýhody přední projekce eliminuje interaktivní tabule se zadní projekcí, která je ovšem podstatně dražší (viz obrázek 32). Jedná se o interaktivní projekční plochu pro zadní projekci pro montáž do zdi, SMART Board 1910 DV.



Obrázek 32: Tabule SMART Board 1910 DV

Částečně tuto potíž řeší interaktivní tabule pro přední projekci s integrovaným projekčním zařízením a ozvučením (viz obrázek 33). Smart Board 600i je systém kombinující předněprojekční interaktivní tabuli a projektor. Pouhým dotykem prstu ovládáme počítačové aplikace, píšeme či kreslíme. Tím vtáhneme posluchače do tématu. Výhodou je eliminace dopadajícího stínu na pracovní plochu a omezení oslňování pedagoga. Navíc široká paleta vstupů umožní připojit jakékoliv externí zařízení pro rozšíření možností využití.



Obrázek 33: Tabule SMART Board 600i

Pro velké sály, ale i tam, kde je tabule umístěna výš, aby na ni bylo vidět ze všech míst, existuje interaktivní dotykový display, který má přednášející před sebou na stole či přednášejícím pultíku a všechny jeho akce se promítají na plátno velkých rozměrů. Display nahradí monitor PC a lze jej použít i ve třídě. Je to takzvané SMART Sympodium, které pracuje jako malá interaktivní tabule. Proto pak stačí promítat obraz na pouhé plátno a zachová se interaktivita promítaného obrazu (viz obrázek 34, kde je zobrazen interaktivní dotykový 15" TFT panel).



Obrázek 34: SMART Sympodium ID 350

Příslušenství pro interaktivní tabuli:

Standardní používání interaktivní tabule lze rozšířit o mnohé další doplňky, které zvyšují její uživatelský komfort a vylepšují pedagogický přínos pro výuku. Na trhu je doplňků mnoho, od různých výrobců. Já uvedu pro příklad pouze hlasovací zařízení (obrázek 35 a 36), vedoucí k rychlému přezkoušení velkého počtu studentů, nebo k ověření pochopení probíraného učiva.

Proč hlasovací systém?

- ☐ zvýšíte zapojení studentů, udržíte jejich pozornost, oživíte hodiny
- ☐ rychle ověříte, zda žáci porozuměli látce
- ☐ objektivní, celoplošné zkoušení / testování
- ☐ rychlé, přehledné, kvantifikované výstupy, archivace výsledků testů a statistik



Obrázek 35: Hlasovací zařízení Turning Point

Další hlasovací systém se jmenuje SENTEO (obrázek 36). Je to univerzální hlasovací systém, který lze používat jak v učebnách bez interaktivní tabule, tak společně se SMART Boardem. Software Senteo je v češtině. Senteo je integrováno do programu SMART Notebook, což umožní využívat galerií a dalších interaktivních zdrojů, ale zároveň ho lze použít i v běžném MS PowerPointu. Oproti jiným systémům nabízí Senteo navíc možnost „číselných odpovědí“. Hlasovací systém Senteo je založen na spolehlivé rádiové technologii. Pokud studenti pracují s interaktivní tabulí SMART Board, je pro pedagoga hlasování Senteo od společnosti SMART Technologies ideální volbou. Jednoduše rozšiřuje možnosti interaktivní výuky, aniž bychom museli vynakládat čas, úsilí i peníze na zavedení kompletně nového systému – pouze integrujeme další doplněk ke SMART Boardu.

(AV Media)

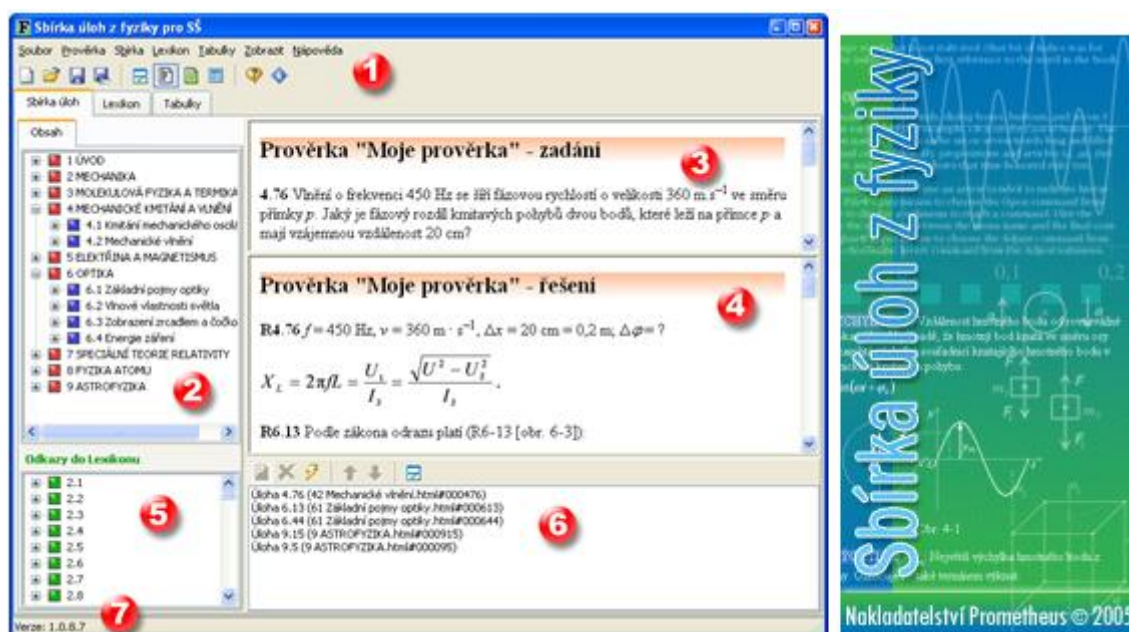


Obrázek 36: Hlasovací zařízení SENTEO

2.4 Programové vybavení pro výuku

K interaktivní tabuli je třeba nainstalovat příslušný software. K tabuli Smart Board již existuje česká verze softwaru (i když ne plná, část zůstává v angličtině). Tento software samozřejmě obdržíme na CD při koupi tabule, ale je i volně dostupný včetně nových aktualizací na webové adrese www.avmedia.cz. Navíc nemá omezenou licenci pro nekomerční využití – lze ho nainstalovat na libovolný počet PC, a i tam, kde není připojena samotná interaktivní tabule. To je samozřejmě velmi výhodné pro přípravu výuky jinde než přímo na učebně, kde je interaktivní tabule umístěna – doma či v kabinetu.

To je základní softwarové vybavení pro používání interaktivních tabulí. Pro výuku jakéhokoliv předmětu již dnes existují speciální programy vždy na příslušný předmět. Je jich mnoho, alespoň uvádím jeden pro názornost, produkt z nakladatelství Prometheus, Sbírka úloh z Fyziky pro SŠ (obrázek 37).



Obrázek 37: Sbírka úloh z fyziky pro SŠ

Tomuto výukovému systému se v největší míře v ČR věnuje vydavatelství FRAUS (obrázek 38), která tento trend velice pěkně zachytila a vytvořila řadu učebnic pro

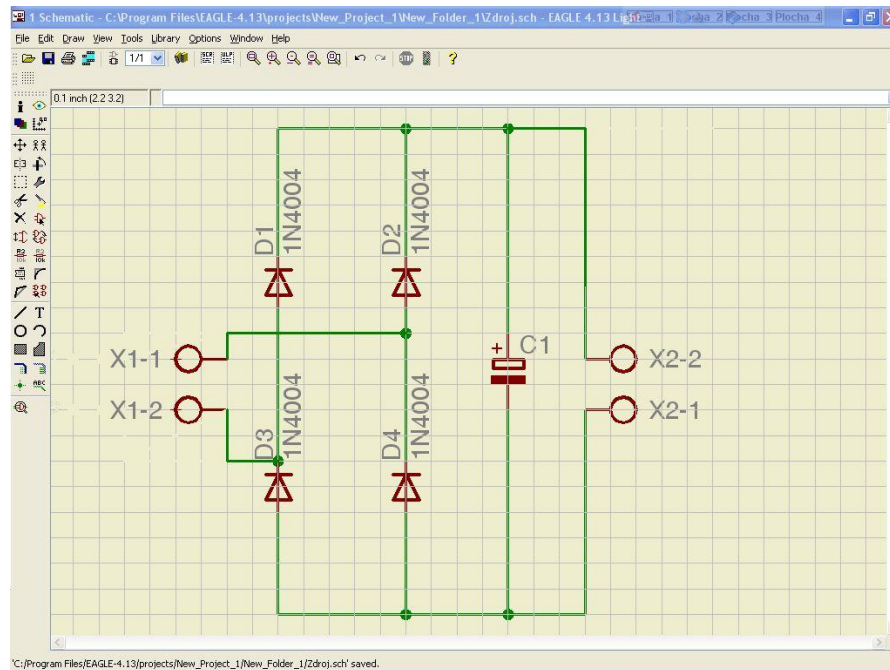
SMART Board, ale bohužel zatím jen pro ZŠ. Ty vhodně rozšiřují tradiční tištěné učebnice a jsou určeny pro interaktivní tabule.



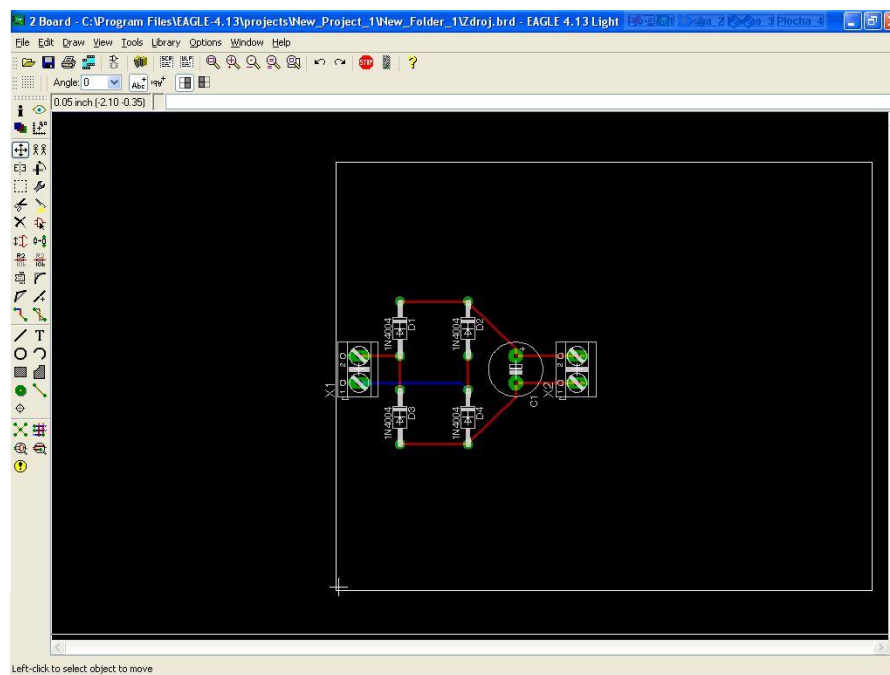
Obrázek 38: Produkce Nakladatelství FRAUS

Konkrétně pro výuku elektrotechniky jsou programy určené pro kreslení elektrotechnických schémat, pro návrh desek plošných spojů a simulační programy pro ověřování funkčnosti konkrétních elektrických systémů bez nebezpečí úrazů, či zničení součástek špatným návrhem. Jako nejvíce používanými jsou programy:

Eagle pracuje jako editor schémat, editor desek plošných spojů, a jako editor knihoven pro vytváření soupisky součástek.

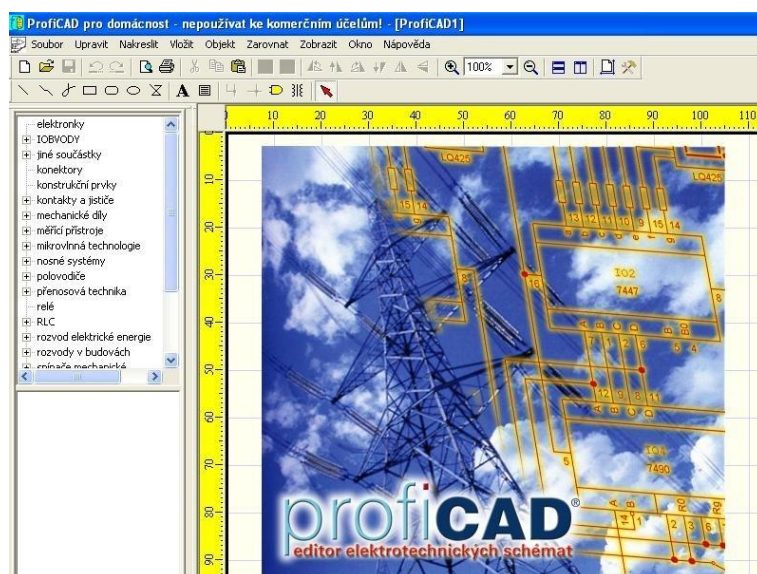


Obrázek 39: Eagle, editor schémat



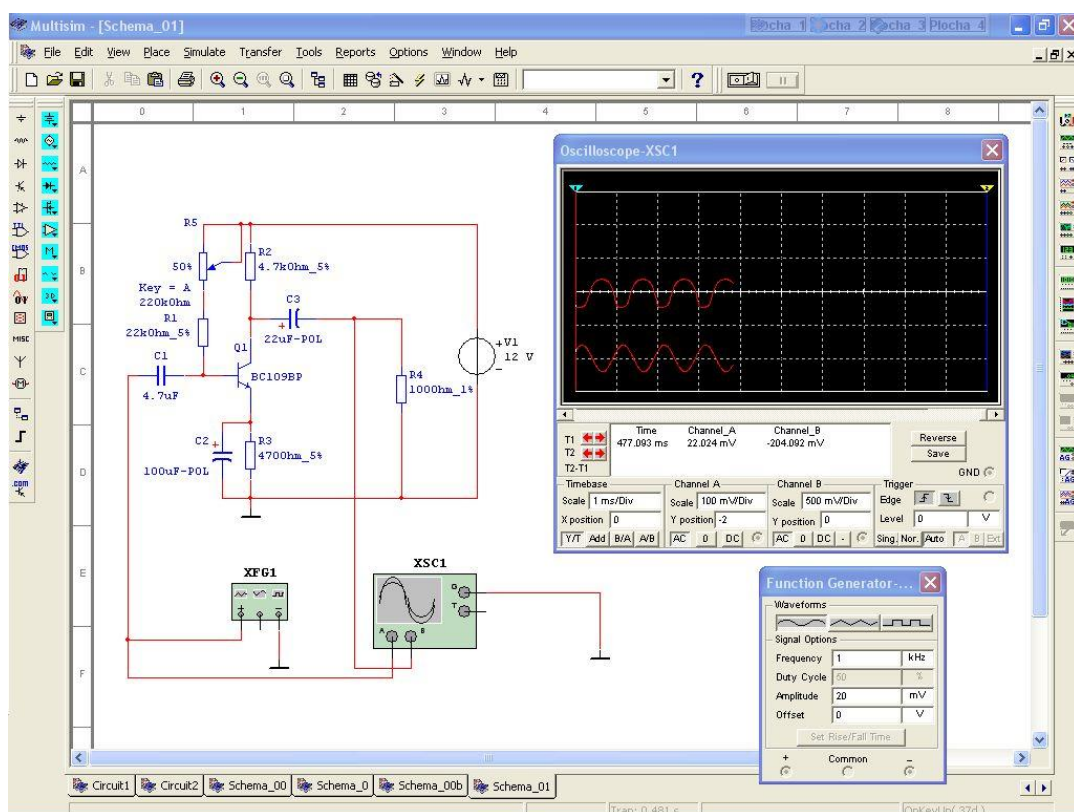
Obrázek 40: Eagle, editor plošných spojů

profiCAD pracuje jako editor elektrotechnických schémat



Obrázek 41: profiCAD

Multisim Workbench pracuje jako editor elektrotechnických schémat, kde je možné ihned virtuálně provést odzkoušení a laboratorní měření na navrženém zapojení.



Obrázek 42: Multisim

Tento program má v podtitulu laboratoř v počítači. Je to program, ve kterém lze pracovat jako při skutečném měření. Pro výuku je velice vhodný, má zabudovány další podpůrné funkce jako je definování chyby prvku, uzamčení vnitřku podobvodu apod.

Simulačních programů je celá řada, které se od sebe liší jak vlastnostmi, tak samozřejmě i cenou. Zmíním se ještě o programu **Edison**, který je též prezentován jako multimediální laboratoř. Umožňuje tvořit, testovat a opravovat snadno a bezpečně obvody v třírozměrném prostředí. Obvod se sestavuje pomocí myši propojováním 3D součástek a měřicích přístrojů. Současně s tvorbou „vrabčího hnízda“ na desce stolu se v pravém okně obrazovky vytváří schéma zapojení. Po sestavení obvodu lze myší ovládat vypínače, potenciometry a ovládací prvky přístrojů. Měřené hodnoty jsou zobrazovány na panelech 3D přístrojů a současně i u schematických značek ve schématu obvodu. Je tu možné i nastavení průběhu zvukového signálu. Ta úžasná multimediální dokonalost je například i v tom, že při zvyšování napájecího napětí se zvyšuje i jas žárovky, u motoru se zvyšují otáčky se současným zvyšováním tónu zvuku motoru. Po překročení maximálního dovoleného napětí dojde i k přepálení žárovky s optickým efektem, nebo se z motoru začne kouřit. Třeba při zkratu baterie dojde po chvíli k vybití a následně se změní její vybarvení, signalizující stav totálního vybití.

Zabýval jsem se pouze jen těmi, které využívám a mám s nimi zkušenost. Pro úplnost uvedu ještě další simulační programy, alespoň pro mě známé, ale pro rozsáhlost pouze vyjmenuji jejich názvy bez bližšího popisu:

Tina Plus

Micro-Cap

WinSpice

ICAP/4 – IsSpice4

Simetrix Intro

3 ZHODNOCENÍ MODERNÍCH VÝUKOVÝCH PROSTŘEDKŮ

Moderní výukové prostředky mají tu výhodu, že umí vhodně skloubit nejen textové informace a statické obrázky jako tištěná učebnice, ale také video a audiokázky, které výklad velmi vhodně oživují. IKT nabízí nové možnosti na poli didaktiky. Zatímco výuka ve třídě je jakýmsi masovým vzděláváním určeným pro průměrného žáka, IKT umožňuje uvědomit si rozdíly jak v obsahu učiva, tak i použitých pracovních metodách. Vzdělávací akce mohou být organizovány tak, aby zohledňovaly individuální potřeby a studijní způsoby každého žáka.

Používání interaktivní tabule je téměř univerzální. Lze ji efektivně využívat ve všech předmětech při výkladu, opakování i zkoušení. Nevýhodou je vrhání stínu od stojícího pedagoga před tabulí, kdy cloní paprskům od projektoru. Tento problém ale spolehlivě odstraní moderní koncepce se zadní projekcí a navíc nehrozí oslnění učitele. Poslední rok se i cena těchto výdobytků techniky stává dostupnější i pro naše školy, neboť lze využít různých grantů.

4 UKÁZKOVÝ VÝUKOVÝ MATERIÁL

Ve své práci jsem vytvořil kompletní výukový materiál Základů elektrotechniky pro první ročníky oboru autoelektrikář. Celá práce se skládá z devíti lekcí, které obsahují celé učivo předmětu. Vycházel jsem ze zpracovaných materiálů v programu MS Power Point, které jsem většinou konvertoval do formátu Smart Notebook. Vše jsem prováděl přes klasickou „schránku“ funkce kopíruj – vlož. V pasážích, kde je možno provádět různé pokusy pro ověření vyučované látky, jsem zařadil videoukázky simulující tyto pokusy. Animace jsem provedl v programovém prostředí Corel R. A. W. E., které se mi jeví jako nejvhodnější. Jako výhodu práce s tímto programem považuji možnost aktivně vstupovat do výkladu, bez hledání animací, filmů, či jiných vložených materiálů a rovnou je mít k dispozici během výuky. Pro opakování a zkoušení látky také využívám Smart Board, kdy je v tomto materiálu sestaven blok opakování učiva a zkoušení.

5 ZÁVĚR

Jak jsem již výše uvedl, je interaktivní tabule univerzálním prostředkem pro výuku na všech typech škol i stupňů, pro jakýkoliv vyučovací předmět. Ovšem velkým úskalím je zde obrovská časová náročnost na přípravu tohoto materiálu. Samozřejmě je nutná i vyšší odbornost práce s PC, tato technologie není použitelná pro méně zdatné uživatele PC. Časová náročnost je pro českého kantora velkou nevýhodou, neboť málokdo každodenní přípravu materiálů po večerech dokáže ocenit. Naše školství na tento boom techniky dosud není připraveno tak, jako je tomu v jiných zemích. Návštěvou školských zařízení v Dánsku, podobného typu jako u nás, jsem zjistil, že pro školy veškerý PC materiál v digitální podobě pro výuku zajišťují servisní organizace, zřizované státem. Vychází to i ze společenského postavení škol u nich, kde je skutečně vzdělávání mládeže prioritou, ne záležitostí nadšených pedagogů.

Používání všech těchto nových výtvarných technik však není všelék na vyučovací proces, interaktivní pomůcky zjednoduší výklad, připoutá studenty, tím i ztrátní výuku. Tabule se tak stane velkou ozvučenou obrazovkou, která žáky vtáhne do děje různých multimediálních aplikací. Žáci nesedí jen pasivně před tabulí, ale mohou ji kdykoliv pouhým dotykem prstu ovládat, zasahovat do děje.

Do budoucna se můžeme těšit na ještě lepší technické vymoženosti, které nám výuku zase více zefektivní a zjednoduší.

6 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Princip zobrazování zpětným projektozem.....	11
Obrázek 2: Stolní zpětný projektor QUADRA 250 X.....	12
Obrázek 3: Přenosný zpětný projektor SAVA CLS.....	12
Obrázek 4: Systém optického zobrazování episkopem.....	13
Obrázek 5: Episkop.....	14
Obrázek 6: Epidiaskop BRAUN PAXISCOPE XL.....	14
Obrázek 7: Diaprojektor Kodak Carousel.....	15
Obrázek 8: Diaprojektor Kindermann Diafocus 1500E-IR.....	16
Obrázek 9: Braun Paximat Multimag SC 668_669.....	16
Obrázek 10: Skener Canon CanoScan 4400F.....	17
Obrázek 11: Vizualizér Samsung SDP-950DXAP.....	18
Obrázek 12: Vizualizér AverVision 330.....	21
Obrázek 13: Zobrazení ztrát světelnosti pro LCD zobrazovače.....	23
Obrázek 14: Princip LCD projekce.....	24
Obrázek 15: Konstrukční řešení LCD projektoru.....	24
Obrázek 16: Použití dvou kondenzorů.....	25
Obrázek 17: LCD projektor NEC VT491.....	25
Obrázek 18: Deska DLP se zrcátkovým procesorem DMD.....	26
Obrázek 19: Čip DMD.....	27
Obrázek 20: Struktura a princip činnosti zrcátkové buňky čipu DMD.....	27
Obrázek 21: Buňka s vychylovaným zrcátkem.....	28
Obrázek 22: Porovnání DLP a LCD.....	29
Obrázek 23: Princip DLP projektoru.....	29
Obrázek 24: Jednočipový DLP projektor.....	30
Obrázek 25: Princip DLP projektoru s dvěma čipy.....	30
Obrázek 26: Dvoučipový DLP projektor.....	31
Obrázek 27: Princip tříčipového DLP projektoru.....	32
Obrázek 28: Tříčipový DLP projektor.....	32
Obrázek 29: DLP Projektor ViewSonic PJ503D.....	33

Obrázek 30: Interaktivní tabule SMART Board	34
Obrázek 31: Tabule s přední projekcí.....	35
Obrázek 32: Tabule SMART Board 1910 DV	36
Obrázek 33: Tabule SMART Board 600i.....	36
Obrázek 34: SMART Sympodium ID 350	37
Obrázek 35: Hlasovací zařízení Turning Point.....	37
Obrázek 36: Hlasovací zařízení SENTEO	38
Obrázek 37: Sbírka úloh z fyziky pro SŠ	39
Obrázek 38: Produkce Nakladatelství FRAUS	40
Obrázek 39: Eagle, editor schémat	41
Obrázek 40: Eagle, editor plošných spojů	41
Obrázek 41: profiCAD	42
Obrázek 42: Multisim	42

7 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání nejdůležitějších parametrů zpětných projektorů.....	13
Tabulka 2: Technické parametry přístroje Samsung SDP-950DXAP	20
Tabulka 3: Technické údaje o přístroji AverVision 330	21

8 POUŽITÁ LITERATURA

- [1.] **Đurič, L.** Úvod do pedagogické psychologie. Praha : SPN, 1979.
- [2.] **Neumayer, O.** Interaktivní tabule-vzdělávací trend i módní záležitost. Nový Jičín : KVIC,Infolisty, únor 2008.
- [3.] **Voženílek, L. a Řešátko, M.** Základy elektrotechniky I. Praha : SNTL, 1986. L25-C1-II-86/55 751.
- [4.] **Häberle, H. a kol.** Průmyslová elektronika a informační technologie. Praha : Europa-Sobotáles, 2003. ISBN 80-86706-04-4.
- [5.] **Kesl, J.** Elektronika I - analogová technika. Praha : BEN, 2007. ISBN 978-80-7300-143-8.
- [6.] **Doleček, J.** Základy elektroniky, ideální a reálné prvky . Praha : BEN, 2005. ISBN 978-80-7300-146-9.
- [7.] **PC World, 9/99.** Dnešní prezentační technika.
- [8.] **Vít, V.** Televizní technika, Projekční a velkoplošné zobrazování. Praha : BEN, 2000. 80-86056-74-0.
- [9.] **Dietmeier, U.** Vzorce pro elektroniku. Praha : BEN, 1999. ISBN 80-86056-53-8.
- [10.] **Bezděk, M.** Elektronika I. České Budějovice : Kopp, 2005. ISBN 80-7232-171-4.
- [11.] **Kolektiv autorů.** Fyzika 1, 2 (e-učebnice). Praha : LANGMaster International, s.r.o., 2003.

9 INTERNETOVÉ ZDROJE

1. **SOFTIR, a.s.;** <http://www.softir.cz>.
2. **BestOffice.cz.;** <http://www.bestoffice.cz>
3. **AV MEDIA, a.s.;** <http://www.avmedia.cz>
4. **pro JGS, s.r.o.;** <http://www.osvetlovac.cz>
5. **Centrum FotoŠkoda ;** <http://www.fotoskoda.cz>
6. **InFocus.;** <http://www.infocus.com/>
7. **Texas_Instruments;** <http://www.ti.com/>
8. **Technologie datových projektorů;** <http://drc.webz.cz/projekty/zpg/index.html>.
9. **Wikipedia;** <http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/540234-dataprojektor>
10. **ALAVE.CZ.;** <http://www.alave.cz/>
11. **ViewSonic;** <http://www.viewsoniceurope.com/CZ>
12. **Nakladatelství Fraus;** <http://www.fraus.cz>
13. **Veškole.cz;** <http://www.veskole.cz>
14. **ProfiCAD;** <http://www.proficad.cz>
15. **FyzWeb;** <http://fyzweb.mff.cuni.cz/knihovna/index.htm#elmag>
16. **Fyzika;** <http://www.ped.muni.cz/wphy/>