

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta

Katedra informačních technologií a technické výchovy

# Možnosti interaktivní tabule ve výuce

Autor: Petra Kalousová

Vedoucí práce: doc. RNDr. František Lustig, CSc.

Praha 2010

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala vedoucímu své diplomové práce, panu doc. RNDr. Františkovi Lustigovi, CSc., za odborné vedení a poskytování podnětných rad pro dílčí kroky. Také děkuji paní ředitelce Mgr. Marii Hotmarové za vstřícný přístup při aplikaci vytvořeného materiálu na střední škole. Svě rodině chci poděkovat za podporu a korekturu při psaní diplomové práce.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu použité literatury.

Souhlasím se zapůjčováním a zveřejňováním práce.

V Praze dne

.....

## **NÁZEV:**

Možnosti interaktivní tabule ve výuce

## **ABSTRAKT:**

Diplomová práce je zaměřena na využití didaktické techniky, konkrétně interaktivní tabule, ve výuce matematiky na ZŠ a SŠ. Teoretická část práce je věnována jednotlivými typům tabulí a softwarů různých firem. Seznamuje se základy práce na této tabuli a možnostmi jejího využití při výuce matematiky. Práce také obsahuje zpracované a v praxi odzkoušené výukové hodiny, vytvořené v softwaru ACTIV Studio, pro vybrané téma z učiva matematiky – Množiny. Tento materiál by měl být inspirací pro pedagogy při počáteční práci s interaktivní tabulí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA:**

informační a komunikační technologie, interaktivní tabule, ACTIV Studio, matematika, moderní způsob výuky

## **TITLE:**

Possibilities of interactive whiteboard in education

## **SUMMARY:**

The dissertation is focused on the usage of didactic technology especially interactive whiteboards in education of mathematics in elementary and secondary schools. The theoretical part deals with particular types of whiteboards and software of different companies. It introduces the basics and possibilities in use of interactive whiteboard in education of mathematics. The dissertation also contains processed and practice-tested lessons created by ACTIV Studio software for the chosen subject of the mathematics curriculum - Sets. This effort should be a good inspiration for all pedagogues in their initial work with interactive whiteboards.

## **KEYWORDS:**

Information and Communication Technologies, interactive whiteboards, ACTIV Studio, Mathematics, advanced method of education

# Obsah

1	Úvod .....	9
2	Přehled interaktivních tabulí z hlediska technického řešení.....	10
2.1	Mimio .....	10
2.2	eBeam .....	12
2.3	SMART Board.....	14
2.4	Active Board.....	17
2.5	IWETA .....	19
2.6	InterWrite Board.....	20
2.7	Clasus Whiteboards .....	21
3	Přehled interaktivních tabulí z hlediska softwarového řešení .....	22
3.1	SMART Notebook.....	22
3.2	IWETA Software .....	28
3.2.1	Panely nástrojů .....	29
3.3	ACTIVstudio .....	35
3.4	Porovnání uvedených interaktivních tabulí a softwarů .....	43
4	Didaktická podpora k interaktivním tabulím.....	45
4.1	České webové portály:.....	46
4.1.1	Český jazyk a literatura .....	47
4.1.2	Matematika .....	50
4.1.3	Ostatní předměty .....	61
4.1.4	Aktivity pro odlehčení výuky .....	63
4.2	Zahraniční webové portály:.....	65
5	Interaktivní učebnice .....	67
5.1	FRAUS .....	67
5.2	Nová škola .....	68
6	Výukové materiály k interaktivním tabulím.....	69
6.1	SIPVZ.....	69
6.2	Projekty s interaktivní tabulí .....	70
6.2.1	Základní škola, Ostrava - Poruba .....	70
6.2.2	Gymnázium Olgy Havlové, Ostrava - Poruba.....	71
6.2.3	Euroškola Česká Lípa SOŠ s.r.o.....	71
6.2.4	Střední odborná škola Uherský Brod .....	71
6.2.5	Dotyková tabule SMART Board ve výuce matematiky.....	72
6.2.6	IVOŠ aneb interaktivní výuka do škol .....	72
7	Shrnutí teoretické části .....	73
8	Návrh a realizace hodiny s podporou interaktivní tabule .....	74
8.1	Úvod .....	74
8.2	Příprava výukového materiálu.....	75
8.3	Dotazník .....	84
8.3.1	Vyhodnocení.....	84
9	Závěr.....	89
10	Seznam použité literatury .....	90
	Příloha A – seznam obrázků.....	98
	Příloha B – dotazník pro 1. ročník SŠ – interaktivní tabule .....	100
	Příloha C – obsah přiloženého CD .....	106

# 1 Úvod

V současné době prochází české školství inovací, v rámci které je do škol zaváděna moderní didaktická technika, která ovlivňuje celý vyučovací proces. Cílem inovace je vybavení škol touto technikou a její každodenní využívání ve výchovně vzdělávacím procesu.

Jedním z nejnovějších a nejrevolučnějším prostředkem se stala interaktivní tabule, která umožňuje názorné a ucelené předávání informací, doplněné o multimediální prvky. Hlavním přínosem je aktivní zapojení žáka do výuky, díky čemuž může lépe a efektivně přijímat a zpracovávat nové poznatky. Rozvíjí tak svou kreativitu a řeší nové problémy, čímž opouští svou doposavad pasivní roli v lavici.

Díky samostatné a konstruktivní práci žáků s moderní technikou se pro ně výuka stává zajímavou, aktivizující a atraktivní, což má velký vliv především na jejich motivaci, která je pro vzdělávání nezbytná. [1]

## 2 Přehled interaktivních tabulí z hlediska technického řešení

### 2.1 Mimio

Britská společnost Virtual Ink Corporation, založená roku 1997, přišla s technologií s jejíž pomocí můžeme proměnit jakoukoliv klasickou bílou tabuli whiteboard na interaktivní pomůcku ve výuce.

Na obrázku č. 2.1 vidíme kompletní sadu systému Mimio, která obsahuje snímací panel (1), 4 x mimio Styli (vysílače umístitelné na fixy) v černé, červené, zelené a modré barvě (2), speciální houbu na mazání mimio eraser (3) a CD se softwarem. Abychom mohli mimio systém využívat, potřebujeme také tabuli na kterou snímací systém umístíme a počítač. Dále můžeme systém rozšířit o projektor, který umožní promítání obrazu z počítače na tabuli.



obr. č. 2.1: Mimio classic for Windows [2]

Mimio snímací systém používá kombinaci infračerveného záření a ultrazvuku ke komunikaci a předávání informací od Styli zařízení nebo od eraseru do snímáního panelu. Když zapneme mód psaní, začne pero ve všech směrech vysílat infračervené a ultrazvukové signály (o natočení pera se proto starat nemusíme). Infračervené světlo dorazí do snímáče jako první a spustí časovač. Ultrazvuková vlna dorazí ke snímáčům později než světlo a časovač vypne. Z naměřeného času za jaký dorazila zvuková vlna od pera ke snímáči, vypočítá systém pozici pera.



Zjištěnou pozici (souřadnice x, y) převede systém do mimiem podporovaného souborového formátu „.ink“. Každé zařízení (barevné Styli, houba) má svůj signál unikátně kódovaný, aby snímač poznal, které zařízení je používáno. [2]

Systém Mimio je neustále vylepšován, a to jak po stránce technické, tak po stránce softwarové. Proto je zde řada doplňků, které firma nabízí. Jedná se např. o lehkou dotykovou podložku mimio Pad, která funguje podobně jako bezdrátová myš. Podložku mohou mít žáci u sebe v lavicích a vše co na ni píší se současně zobrazuje na tabuli. Zajímavá je také funkce copyBoard, pomocí které můžeme digitálně uložit a následně vytisknout veškerý text a symboly napsané na tabuli. Ukládat můžeme ve formátech JPEG, BMP nebo exportovat ve formátu HTML.

Výhradním autorizovaným distributorem interaktivních řešení MIMIO pro Českou republiku je od roku 2010 firma Šamonil & Co. (<http://www.samonil.cz/>) [19].

## 2.2 eBeam

Pomocí interaktivního snímacího zařízení eBeam dokážeme vytvořit z klasické bílé tabule tabuli dotykovou. eBeam je systém vyráběný americkou firmou Luidia, která v současné době nabízí dvě varianty:

- eBeam whiteboard
- eBeam projection

Technologie je zde stejná jako u předchozího snímacího systému Mimio. Také se vysílá a přijímá infračervené světlo a ultrazvuk.

Na obrázku č. 2.2 vidíme stejné prvky v sadě eBeam whiteboard, jako má Mimio systém. Snímací zařízení se umístí pomocí magnetů do jednoho rohu tabule, nainstaluje se software a může se začít pracovat. V tomto případě nepotřebujeme pro práci se systémem projektor. Pomocí 4 per v různých barvách píšeme na tabuli. Snímací zařízení zaznamenává jejich pohyb s přesností na +/- 1 mm, převádí jej do digitální podoby a ukládá. Zápis na tabuli můžeme následně vytisknout, případně kdykoliv znovu zobrazit.

Nejnovějším modelem je eBeam projection. Sada na obrázku č. 2.3, obsahuje pouze jedno elektronické pero, snímací zařízení a příslušný software, který je kvalitnější. Pomocí něj totiž ovládáme veškerý chod tabule a to klikáním na ikony v menu. Můžeme tak zvolit např. barvu a tloušťku čáry, kterou vytvoříme. Celé menu s nabídkou zobrazíme na tabuli pomocí projektoru, který je u této sady nepostradatelný. I tento systém umožňuje zachytit poznámky z tabule do elektronické podoby. [4]



obr. č. 2.2: eBeam Whiteboard [3]

obr. č. 2.3: eBeam Whiteboard [3]

Nejnovějším modelem je systém eBeamEdge, jak ukazuje obrázek č. 2.4. V této verzi najdeme vylepšené snímací zařízení, které má nový tvar, dokáže rychleji a přesněji snímat pohyb pera, které také doznalo dalších vylepšení.



obr. č. 2.4: eBeam Whiteboard [3]

Také společnost Luidia, stejně jako Virtual Ink Corporation nabízí ke svým snímacím systémům doplňky pro snadnější práci.

Výhodou interaktivních snímacích zařízení je vysoká flexibilita. Snímací zařízení můžeme libovolně přenášet a využívat ve všech učebnách, kde se nachází tabule a počítač. Nevýhodou může být velikost interaktivní plochy, která vzniká pouze tam, kam dosáhne snímací zařízení. Výrobci, ale slibují kvalitní pokrytí tabule. [3]

## 2.3 SMART Board

Kanadskou společnost Smart Technologies Inc., založenou v roce 1987 můžeme považovat za „průkopníka“ v oblasti interaktivních tabulí. Tato společnost, se sídlem v Calgary, představila roku 1991 první interaktivní tabuli SMART Board používající software SMART Notebook. Od té doby nabízí veřejnosti široký sortiment zboží a neustále pracuje na inovaci hardwaru i softwaru v této oblasti. [5]

V České republice je Smart Technologies zastoupena společností AV Media, a.s. (<http://www.avmedia.cz/>) [18], která nabízí prezenční, projekční a audiovizuální techniku. V současné době patří SMART Board, mezi nejrozšířenější typy interaktivních tabulí u nás (pokrývá asi 75% všech interaktivních tabulí).

Vzhled tabule SMART board ukazuje obrázek č. 2.5. Vypadá jako klasická bílá, hladká tabule, ale je dotyková. Každá tabule je vybavena držadlem pro 4 suché fixy v různých barvách a houbou na mazání.



obr. č. 2.5: SmartBoard 600 series [5]

Interaktivní tabule SMART board pracují na principu analogové rezistivní (odporové) technologie. K určení polohy dotyku slouží dvě odporové vrstvy, které jsou od sebe odděleny tenkou vrstvou vzduchu. Při dotyku se vrstvy spojí a vytvoří elektrický obvod s odpory v ose x a v ose y. Změřením napětí v obvodu můžeme zjistit hodnoty těchto odporů a z nich pak přesnou polohu dotyku.

Aby mohla být tabule využívána je třeba propojit jí s počítačem a projektorem. S těmito přídatnými komponenty pracuje tabule v režimu projekce, kdy projektor promítá obraz z počítače na tabuli a díky propojení počítače s tabulí může uživatel ovládat aplikace běžící na počítači pouhým dotykem prstu po tabuli. Pokud nebude připojen projektor, nelze ovládat aplikace na počítači pomocí tabule. Uživatel, ale stále může využívat software SMART Notebook k digitalizaci, ukládání nebo tisku toho, co je na tabuli napsáno. Tento režim tabule se nazývá „bez projekce“. [6]

Nyní jsou na trhu Interaktivní tabule SMART board využívající dotykovou Digital Vision Touch (DViT) Technologii, vyvinutou společností SMART Technologies Inc. Tato technologie nabízí kromě vysoce přesného a intuitivního dotykového ovládání také vysokou kvalitu obrazu. Systém využívá snímání obrazu pomocí digitálních kamer s CMOS obrazovými senzory umístěnými v rozích tabule, jak ukazuje obrázek č. 2.6. [9]

Pomocí inteligentního rozpoznávacího algoritmu, který dokáže přesně určit pozici uživatelského konečku prstu a rozlišit funkce kliknutí, dvojí kliknutí, tažení a uvolnění. Kamery neustále snímají pracovní prostředí tabule. Když kamera zaměří cíl, procesor jej identifikuje jako pixely na které se působí a spočítá úhel, kde se vyskytuje. Každá kamera zaměřuje cíl a počítá vlastní úhel. SMART vyřešil algoritmy podle kterých procesor spočítá vzdálenost mezi dvěma kamerami a jejich pozorovacími úhly. S těmito známými informacemi, dokáže technologie zaměřit místo dotyku a určit tak osově souřadnice x, y. [7]



obr. č. 2.6: DVIT Technology [7]

Ovládání interaktivní tabule je velice snadné. Protože tato technologie vyžaduje při práci lehký tlak na pracovní plochu nepotřebuje uživatel žádné speciální nástroje a bohatě si vystačí s konečky prstů, jejichž pohyb technologie zaměří a převede do počítače jako pohyb myši. Jak vypadá umístění CMOS kamer na tabuli ukazuje obrázek č. 2.7.



obr. č. 2.7: detail CMOS kamery umístěné v rohu tabule[5]

Současnou novinkou na trhu, která byla představena v roce 2010 na mezinárodní výstavě technologií ve vzdělávání BETT v Londýně, je nová funkce interaktivních tabulí tzv. dual touch. Jedná se o schopnost interaktivní tabule snímat současně dvojí pohyb po interaktivní pracovní ploše. Znamená to tedy, že na tabuli mohou současně psát dva studenti pomocí fixů nebo prstů. Tato funkce umožňuje studentům pracovat a přemýšlet při cvičeních společně, čímž vnášíme do hodiny možnost pracovat ve skupině. [8] Již nyní má AV MEDIA tabule s dvojitým dotykem v nabídce.

Firma nabízí řadu hardwarového příslušenství, které ukazuje obrázek č. 2.7. Jako zajímavé doplňky uvádím např. bezdrátové hlasovací zařízení s rádiovým přenosem, ozvučení interaktivní tabule nebo interaktivní dotykový panel pro pohodlnější ovládání. [5]



obr. č. 2.8: příslušenství tabulí SMART board [5]

## 2.4 Active Board

Výrobek firmy Promethean patří mezi druhý nejrozšířenější typ interaktivních tabulí u nás. Tyto tabule fungují na principu elektromagnetické snímací technologie. Elektromagnetická mřížka umístěna po celé pracovní ploše snímá pohyb s velkou přesností. U tohoto typu tabulí si uživatel nevystačí s pouhým prstem. Aby mohl s tabulí pracovat, je zapotřební použití elektronického pera. Novinkou je možnost použít, na jednu pracovní plochu tabule, dvě elektronická pera současně.

Když je elektromagnetická mřížka, umístěná pod povrchem tabule, ve stavu vysílání, vyzařuje elektromagnetické pole, které nabije při psaní kondenzátor uvnitř elektronického pera. Po nabití kondenzátoru se tabule přepne do stavu přijímání a tužka vysílá elektromagnetické pole, ale pouze lokálně. Tabule díky tomuto vysílání rozpozná kde se pero nachází. Proces vysílání a přijímání se opakuje mnohokrát za sekundu.



obr. č. 2.9: Activeboard 300 pro series [10]

Interaktivní tabule na obrázku č. 2.9 je velmi podobná tabulím SMART board. Stejná je i nutnost připojení tabule k počítači a projektoru.

Můžeme si vybrat ze dvou způsobů uchycení tabule. Pevné přichycení na zeď nebo uchycení do pojízdného stojanu, díky němuž se tabule stává mobilní.

Výhodou tohoto typu tabulí je jejich povrch, který pokrývá velmi tvrdá melaminová vrstva. Díky tomuto materiálu se tabule stává odolnější vůči mechanickému

poškození, nárazům a otřesům se kterými se ve školním prostředí může setkat. Dokonce ani samotné poškození povrchu nemá vliv na funkci tabule. [10]

Používaným softwarem je ActivStudio vybavené řadou nástrojů a funkcí. Software je průběžně vylepšován a doplňován s možností bezplatné aktualizace přes internet.

Doplňkové zařízení je velmi podobné jako u SMART boardů. Jak ukazuje obrázek č. 2.10, můžeme přikoupit hlasovací zařízení, ukazovátko, aby menší žáci dosáhli po celé pracovní ploše, dvě nezávislá pera, která umožní pracovat na tabuli dvěma žákům současně a bezdrátový tablet, jehož pomocí můžeme pracovat z libovolného místa v učebně.



obr. č. 2.10: příslušenství tabulí ACTIVE board [10]



## 2.5 IWETA

Na českém trhu se objevila také společnost IWETA, která nabízí dva druhy interaktivních tabulí:

- IWETA PRST
- IWETA PERO

Interaktivní tabule IWETA PRST pracuje na principu dotykové snímací technologie, jejíž princip je zmíněn u tabule SMART board. Můžeme na ní psát prstem nebo jakýmkoliv jiným tupým předmětem. Druhý typ tabule, IWETA PERO, využívá elektromagnetickou snímací technologii, což vyžaduje používání elektromagnetického pera k ovládání. Vše pracuje úplně stejně jako u tabulí ACTIVE board. Výhodou tohoto typu tabule je vyšší odolnost povrchu pracovní plochy proti poškození.

Aby tabule spolupracovala s počítačem musí být nainstalován IWETA software, který je v českém jazyce a je zdarma stažitelný z webových stránek společnosti.

Za jednu z dalších, a určitě ne nepodstatných, výhod je pořizovací cena interaktivních tabulí IWETA. Finance jsou přetrvávající problém ve školských zařízeních a ve školství obecně, proto mnoho škol jistě ocení nižší ceny. [12]

## 2.6 InterWrite Board

Interaktivní tabule InterWrite jsou produkty americké společnosti eInstruction založené roku 1980. Pracují na patentovaném elektromagnetickém digitalizovaném principu, proto k jejich využívání potřebujeme speciální pero, jako je tomu u tabulí ACTIVE board.

Tabule InterWriteDualBoard, na obrázku č. 2.11, dokáží rozpoznat více než jeden pohyb pera po tabuli. Vysoké rozlišení, přesnost snímání a rozpoznání rukopisu přispívají ke snadnému a spokojenému používání, jak ze strany učitelů tak studentů. Pevná a odolná konstrukce umožňuje spolehlivé využívání tabulí po celé roky. Tabule je možné obohatit doplňky, kterou jsou velmi podobné doplňkům, jiných, již zmiňovaných společností.



obr. č. 2.11: INTERWRITEDualBoard [14]

Program vytvořený pro práci s tímto typem tabule, byl pojmenován InterWriteWorkspace software a je spustitelný pod operačními systémy Windows, Linux a Mac OS. Učitelé mohou volit ze dvou nabízených režimů „Sandbox“ a „Split Screen“. Každý nabízí jiný způsob práce. U „Split Screen“ módu je pracovní plocha rozdělena na samostatné části (2) a každý student může sám pracovat na své části tabule. „Sandbox“ umožňuje studentům pracovat s tabulí jako s jednou společnou pracovní plochou. Podle potřeby může učitel libovolně měnit tyto režimy tabule. [14]

## 2.7 Clasus Whiteboards

Společnost Clasus, založená v roce 2000 ve Španělsku, nabízí interaktivní tabule vyvinuté s ohledem na vysoké nároky ergonomie, mohutnosti a spolehlivosti. Uživatelé nabízí velmi kvalitní rozlišení a přesnost. Tabule využívají elektromagnetickou indukční technologii a uživatelsky příjemný a intuitivní software A-migo. [16]

Od roku 2008 jsou tabule Clasus také na našem trhu. Oficiálním dovozcem pro Českou republiku se stala firma Vahal. [15]

Interaktivní tabule Clasus jsou chráněny vnějším rámem s příměsí hliníku, který zajišťuje pevnost a odolnost vůči poškození. Pracovní plochu tabule chrání materiál z polymeru odolný proti nárazům a škrábancům. Na tabuli je umístěno pevné menu, které vidíme na obrázku č. 2.12, sloužící pro rychlý přístup k nejpoužívanějším funkcím. K tabuli se dodávají elektronická pera (obr. č. 2.12) ve dvou různých velikostech kvůli příjemnějšímu ergonomickému používání jak pro děti, tak pro dospělé.



obr. č. 2.12: Clasus Whiteboard – Hard printed menu [16]

Uživatelský software A-migo podporuje nastavení vlastních uživatelských profilů, mód pro notebooky, více formátů souborů, automatické rozpoznávání znaků a geometrických útvarů. Součástí softwaru jsou geometrické nástroje (pravítko, úhloměr) pro kvalitnější a rychlejší práci v hodinách matematiky. [17]

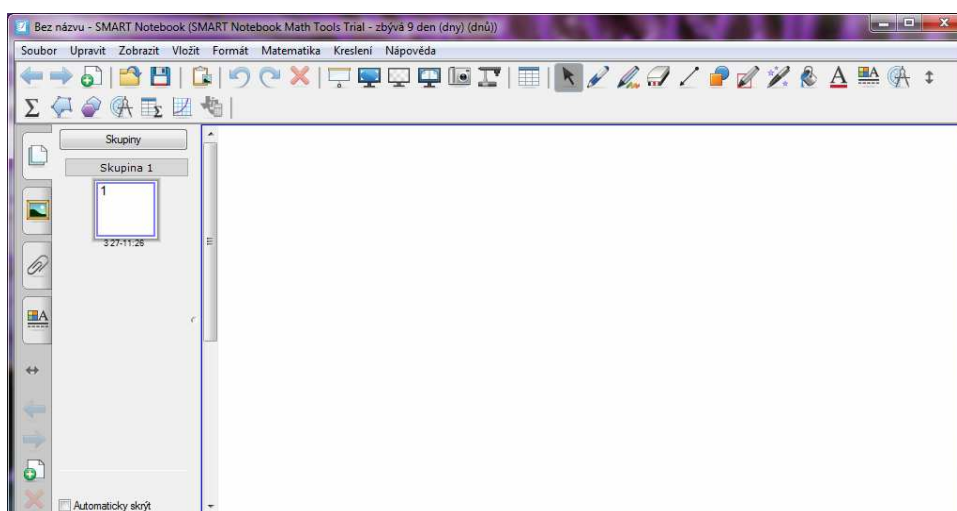
## 3 Přehled interaktivních tabulí z hlediska softwarového řešení

### 3.1 SMART Notebook

K tomu abychom mohli plně využívat všech funkcí, které interaktivní tabule SMART board nabízí, potřebujeme software SMART Notebook (nejnovější verzí je verze 10.6), který je dodáván spolu s tabulí. Software si také můžeme bezplatně stáhnout, z internetových stránek, na vyzkoušení po dobu 30-i dní jako trial verzi. Instalovat můžeme na operační systémy Windows, Linux a Mac OS. Pokud nemáme zakoupený software Notebook a trial verze již skončila, dají se jednotlivé soubory otevřít k prostudování pomocí prohlížeče Notebook Interactive Viewer.

Jestliže interaktivní tabule používá DVIT technologii, může se tabule dotýkat více osob současně. K tomu je zapotřebí povolit multidotykový režim (mód) pro Smart board software, který dokáže rozeznat více, než jedno, stisknutí současně. V průběhu práce s tabulí je možné se mezi režimy neustále přepínat.

V programu připraví vyučující pro žáky interaktivní výklad a cvičení, které při hodinách promítá na tabuli a interaktivně s nimi pracuje nejen on, ale také studenti. Jednoduchost používání je v plné české lokalizaci a intuitivním pracovním prostředí, jak vidíme z obrázku č. 3.1.



obr. č. 3.1: pracovní prostředí SMART Notebook 10.6

Pracovní prostředí softwaru SMART Notebook je téměř totožné s kancelářskými programy, především s programy pro vytváření prezentací. Jak ukazuje obrázek č. 3.1 najdeme v programu titulní lištu, která zobrazuje název otevřeného souboru spolu s názvem programu a tři tlačítka pro minimalizaci, maximalizaci a zavření programu. Hlavní nabídku, ve které se, v podnabídkách, nachází všechny funkce Notebooku. Důležité jsou panely nástrojů, které slouží k rychlejšímu a pohodlnějšímu ovládání programu a jsou standardně umístěné hned pod hlavní nabídkou. Panel nástrojů můžeme, podle potřeby, přepnout do spodní části pracovního prostředí, pomocí oboustranné šipky, kterou ukazuje obrázek č. 3.2, umístěné vpravo na panelu nástrojů.



obr. č. 3.2: tlačítko pro přepínání panelu nástrojů

Po levé straně pracovního prostředí se nachází 4 záložky, viditelné na obrázku č. 3.1, které úzce souvisí s vytvářením interaktivních materiálů pro výuku v softwaru Notebook. Také tento „panel záložek“ je možné přepínat zleva doprava a obráceně. Kromě záložek zde najdeme tlačítko pro přidávání nového snímku a šipky, pomocí kterých se posouváme mezi jednotlivými snímky.

Záložky v levé části jsou důležitou součástí programu. Každá z nich slouží k nejrůznějším úpravám prezentace. První záložka se vztahuje k organizaci snímků v prezentaci. Ukazuje z kolika snímků se skládá a jak jsou uspořádány. Snímky je možné přesouvat, odstraňovat nebo přejmenovat.

Další záložka, zobrazená na obrázku č. 3.3, slouží ke vkládání prvků z Galerie, která se instaluje současně se softwarem. Jedná se o obrázky statické, interaktivní a multimediální, dále pozadí snímků (milimetrový papír, notové linky) nebo flashové aplikace jako např. vykreslování funkcí nebo pitvání žáby. Všechny prvky jsou rozděleny do složek podle oborů ke kterým se vztahují (zeměpis, matematika, historie atd.). Třetí záložka je určena pro vkládání příloh. Software podporuje vkládání odkazů na webové stránky nebo soubory, které je možné v průběhu prezentace otevírat. Poslední záložka se vztahuje k vlastnostem jednotlivých

objektů. Můžeme zde upravovat styly výplně, čáry, textu, nastavení průhlednosti nebo animovat jednotlivé objekty. Zajímavou funkcí je nahrávání stránky, kdy můžeme veškerou práci s programem zaznamenat a později přehrát. Ikonu pro nastavení vlastností najdeme také na panelu nástrojů.



obr. č. 3.3: záložka pro vkládání obrázků z galerie

Panely nástrojů tvoří jednu z nejčastěji využívaných částí programů, protože usnadňují a urychlují práci. Podíváme se jaké panely nabízí SMART Notebook.

První část hlavního panelu nástrojů, která je zobrazena na obrázku č. 3. 4a, slouží k základním operacím, bez kterých by se žádný program neobešel, jako je přidání nové stránky, otevření dokumentu k následné úpravě, uložení vytvořené práce, vložení dat ze schránky, kroky zpět a vpřed.



obr. č. 3.4a: panel nástrojů (1. část)

Druhá část, obrázek č. 3. 4b, obsahuje ikony týkající se způsobu zobrazení pracovního prostředí a digitalizace. Digitalizovat můžeme jak celou obrazovku, tak její jednotlivé části, které vybíráme obdélníkovým nebo libovolným výběrem a následně použijeme v prezentaci.



obr. č. 3.4b: panel nástrojů (2. část)

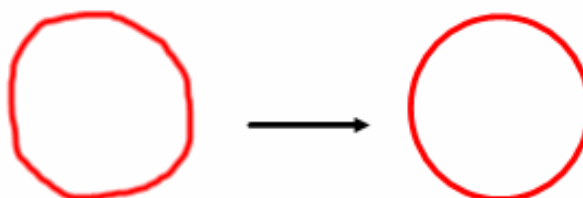
Zajímavou funkcí je např. možnost zakrytí informací pomocí tlačítka Stínování obrazovky a jejich postupné odkrývání podle potřeby. Novou funkcí v softwaru SMART Notebook 10, je ikona Průhledné pozadí, která dokáže zprůhlednit bílé pracovní prostředí. Můžeme tak kreslit a pracovat s objekty např. na hlavní ploše počítače nebo na pracovní ploše jiných programů. Poslední ikona, na kterou bych upozornila, je ikona Displej dvojitě/jedné stránky. Takto můžeme vytvářet hodiny, ve kterých budou moci pracovat u tabule současně dva žáci. Jak bylo uvedeno výše v textu, aby mohla být tato funkce využívána, musí interaktivní tabule pracovat na principu DVIT technologie.

V poslední části panelu nástrojů, obrázek č. 3.5, hledíme nástroje pro psaní, kreslení, mazání, vkládání automatických tvarů a měřících nástrojů. Možnost vložení pravítka, úhloměru a kružítka je jedno z dalších vylepšení softwaru Notebook verze 10.



obr. č. 3.5: panel nástrojů (3. část)

Užitečnou funkcí, kterou zde najdeme je rozpoznávání tvarů. Pokud kreslíme na tabuli ručně, program určí co kreslíme a převede to na automatický tvar, jak ukazuje obrázek č. 3.6. Jedná se především o rozpoznání mnohoúhelníků a elips. Program je také schopen rozpoznat psaná slova a přepsat je do tiskací podoby.



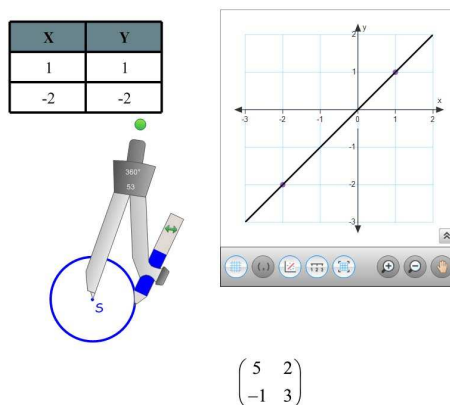
obr. č. 3.6: rozpoznání tvaru (kružnice)

Poslední panel nástrojů, kterým software SMART Notebook disponuje jsou matematické funkce, obrázek č. 3.7. K využívání těchto funkcí, musíme nejprve nainstalovat software SMART Notebook Math Tools. Instalací se do softwaru SMART Notebook začlení matematické funkce jako je psaní libovolných matematických symbolů (suma, zlomek, limita, matice (obr. č. 3.8) apod.), kreslení pravidelných i nepravidelných mnohoúhelníků nebo úprava rovnic.



obr. č. 3.7: panel nástrojů matematické funkce

K dispozici je také pravítko, úhломěr a kružítka (obr. č. 3.8), které velmi zjednoduší náročné rýsování na tabuli. Další funkcí je vkládání grafů a tabulek s hodnotami x a y (obr. č. 3.8). Graf je propojen s tabulkou a kdykoliv změním hodnotu v tabulce, automaticky se změní příslušný graf. Software Math Tools přináší řadu dalších funkcí, které podporují výuku matematiky.

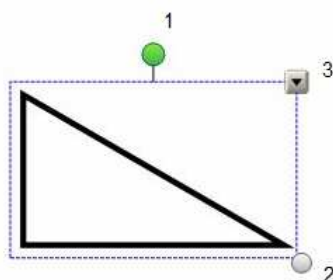


obr. č. 3.8: ukázka funkcí softwaru Math Tools

V programu SMART Notebook se pracuje pomocí objektů, obrázek č. 3.9. Každé slovo, tvar, obrázek nebo flashová aplikace je samostatný objekt, kterému můžeme nastavit vlastnosti a dále je upravovat. Je možné měnit jeho velikost (2) nebo otočení (1). Kliknutím na šipku (3) se zobrazí nabídka možností k příslušnému objektu. Často používanou funkcí je zamykání pozice objektu. S takto uzamčeným objektem není možné pohybovat. Nemůže se stát, že bychom ho my nebo žáci nechtěně posunuli. Za zmínku stojí také funkce nekonečného



klonovače, která se používá v případě přiřazování jednoho objektu na více možných pozic (např. doplňovací cvičení i/y v českém jazyce).



obr. č. 3.9: objekt v softwaru SMART Notebook

Software umožňuje digitalizaci a následné uložení nebo tisk poznámek zapsaných na tabuli. Export souborů do různých formátů jako např. html nebo pdf je jednou z další funkcí, které Notebook nabízí. [21]

Podrobný návod pro práci s interaktivní tabulí SMART board a softwarem SMART Notebook je stažitelný v českém jazyce ve formátu pdf na stránkách [http://www.fch.vutbr.cz/media/docs/it/p1\\_smartboard.pdf](http://www.fch.vutbr.cz/media/docs/it/p1_smartboard.pdf) [19] nebo jako flashový soubor na internetových stránkách výrobce.

V současné době můžeme, na webových stránkách, najít mnoho výukových materiálů, vytvořených pomocí softwaru SMART Notebook. Tyto materiály mají sloužit jako inspirace pro učitele, na ZŠ a SŠ, k využití interaktivní tabule v jejich hodinách. Ukázky cvičení a výukových aktivit najdeme např. na stránkách SMART Exchange <http://exchange.smarttech.com/> [20]. Současně jsou zde uloženy aktivity vytvořené speciálně pro využití nové funkce dual touch.

Existuje také řada webových portálů, kde si učitelé vzájemně vyměňují své přípravy vytvořené pro interaktivní tabuli. Jedním z takových je český portál [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz) [22], založený společností AV Media ve spolupráci s českými školami, které mají dlouhodobější zkušenosti s využíváním tabulí SMART Board. Učitelé se zde mohou nechat inspirovat již vytvořenými výukovými materiály, zdarma si je stáhnout nebo přispět vlastní prací.

## 3.2 IWETA Software

Zajímavostí u tohoto softwaru jsou licenční podmínky, které umožňují použít SW IWETA na interaktivní tabuli jakékoliv značky (SMART Board, ACTIVE Board, atd.). Jedná se tedy o prvního výrobce interaktivních tabulí, který něco takového povolil. Nyní můžeme legálně používat na tabulích SMART Board materiály, vytvořené pomocí softwaru IWETA. Vše bude fungovat stejně, jako bychom výuku připravovali v programu Smart Notebook nebo jakémkoliv jiném programu. Stejně tak je možné použít vytvořené přípravy v softwaru Notebook na tabuli IWETA. Z výše uvedeného je vidět vysoká kompatibilita softwaru. Software IWETA SW je v českém jazyce, a je dodáván spolu s tabulí nebo zdarma stažitelný z webových stránek společnosti IWETA.

Pokud budeme chtít při práci používat obrázky z Galerie, musíme nejprve nainstalovat knihovnu zdrojů, kterou najdeme na webových stránkách

<http://www.iweta.cz/index.php?id=2&page=2> společně se softwarem IWETA a manuálem. [13]

Po instalaci a spuštění programu IWETA Software se objeví plovoucí okno, které ukazuje obrázek č. 3.10. V titulní liště najdeme tlačítka pro minimalizaci, uzamčení, aby se s oknem nemohlo hýbat a pro přepnutí umístění okna mezi svislým a vodorovným směrem.



obr. č. 3.10: IWETA Software

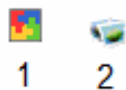
Celé okno se skládá z tlačítka Menu, tlačítka pro přepínání režimu (Windows/Tabule) a tří panelů nástrojů (funkčních oblastí) pro práci se softwarem. Pod tlačítkem Menu se skrývají klasické funkce, jako vytvoření nového souboru, otevření již vytvořeného, uložení, možnosti tisku, nastavení, ale také možnost

ochránit si soubor heslem. Dále se zde nastavuje práce s myší (pravé/levé tlačítko, jeden/dvojitý klik).

Tlačítko Windows/Tabule slouží pro přepínání mezi dvěma typy režimů. Do režimu Tabule se také dostaneme zvolením jednoho z nástrojů – pero, tužka nebo guma. Při takovémto způsobu změny režimu se jako pozadí na stránku vloží aktuální pozadí obrazovky.

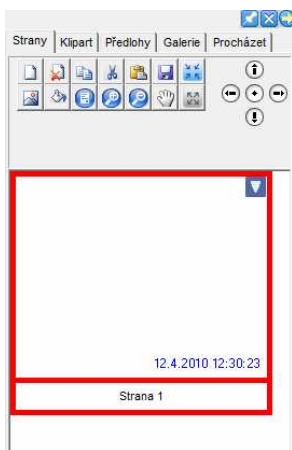
### 3.2.1 Panely nástrojů

Z prvního panelu nástrojů bych upozornila na dvě tlačítka, zobrazená na obr. č. 3.11. Pomocí prvního můžeme poznámky z tabule vkládat do libovolného dokumentu z řady Microsoft Office a následně uložit ve formátu xls, doc, ppt atd. Druhým, důležitým, tlačítkem je tlačítko pro správu stran a obsahu.



obr. č. 3.11: tlačítka z prvního panelu nástrojů

Jak vypadá pracovní prostředí, které se objeví po stisku tohoto tlačítka, vidíme na obr. č. 3.12. Po levé straně je umístěn panel se záložkami, seznamem a pořadím jednotlivých snímků. Stejně jako u SMART Notebook, také zde je možné panel přesouvat z jedné strany na druhou. Zbytek tvoří pracovní prostředí v podobě bílé, prázdné stránky.



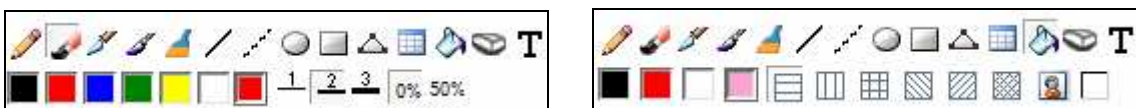
obr. č. 3.12: panel se záložkami

První záložka nabízí základní funkce – vložení nové stránky, odstranění stránky, práci se schránkou, pozadí stránky (barva, obrázek), lupu a vložení čísla stránky.

Ostatní záložky se vztahují ke grafickým prvkům souboru. Najdeme zde nejrůznější kliparty, obrázky z Galerie, již vytvořené předlohy (milimetrový papír, notový papír) nebo můžeme vložit obrázek uložený na počítači.

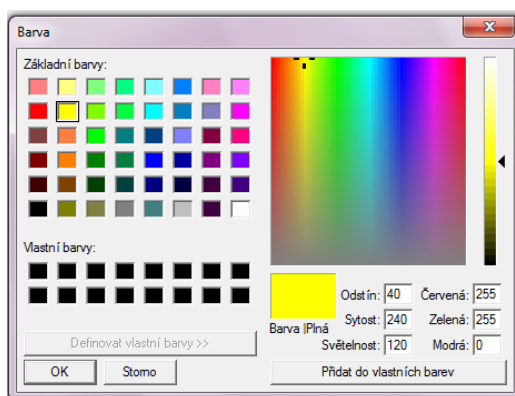
Jednotlivé snímky prezentace můžeme přesouvat tažením myši. Další možné úpravy se snímky jsou zobrazeny v nabídce pod šipkou v pravém horním rohu snímku.

Další panely nástrojů můžeme „rozdělit“ na horní a spodní řádek. Ikony v horním řádku se během práce nemění. Při výběru jednoho z horních tlačítek se ve spodním řádku zobrazí příslušné ikony úprav, jako tloušťka a barva čáry, výplň objektů – barvou, obrázkem, šrafováním, také zde najdeme nastavení průhlednosti. Změnu vlastností ukazuje obr. č. 3.13.



obr. č. 3.13: změna tlačítek ve spodním řádku pro štětec a výplň

V softwaru IWETA se často pracuje s dvojitým kliknutím, když vybíráme např. barvu, tloušťku apod. Při výběru barvy se objeví typické okno, které známe z Windowsovského programu Malování, obr. č. 3.14. Potvrzením výběru se nahradí stará barva, na panelu nástrojů, novou.

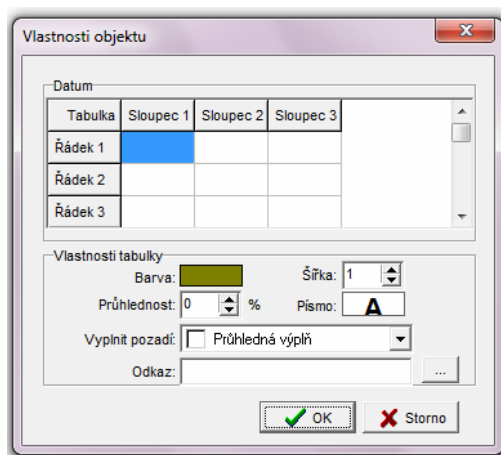


obr. č. 3.14: okno pro výběr barvy

V prostřední části okna jsou umístěny funkce vztahující se ke vkládání tabulek, textu, tvarů, kreslení čar, psaní nebo mazání. Najdeme zde funkci Pero více barev. Jedná se o psaní více barvami současně. Zvolíme si počet a barvy kterými chceme psát a můžeme začít pracovat. Tuto funkci, která je spíše graficky zajímavá než užitečná v softwaru Notebook nenajdeme.

Tvary, které můžeme vkládat jsou shodné jako u Notebooku. Také tady platí, že držením klávesy Shift se kreslí přesné tvary (kružnice, čtverec). Jako výplň tvarů můžeme volit jednu barvu (v Notebooku byl možný přechod dvou barev), šrafování, obrázek nebo bez výplně.

Trochu jinak je zde řešena práce s tabulkami. Zatímco u Notebooku jsme pomocí myši vybírali počet řádků a sloupců, v IWETĚ musíme tento údaj zadat číselně. Odlišné je také zadávání hodnot do tabulky. V softwaru Notebook stačí kliknout do buňky, kterou chceme vyplnit a můžeme psát. Pro vložení údajů do tabulky v IWETĚ je potřeba dvojitým kliknutím otevřít okno, které vidíme na obr. č. 3.15. Teprve zde je možné zadat potřebné údaje a nastavit vlastnosti tabulky.



obr. č. 3.15: okno pro vložení dat do tabulky a nastavení vlastností

Možnosti práce s gumou ukazuje obr. č. 3.16. Prvními šesti tlačítky můžeme mazat pouze to, co jsme napsali nebo nakreslili pomocí tužky, pera a štětce. Vybírat můžeme ze tří různých velikostí a dvou tvarů gummy (kruh, čtverec). Další tlačítka umožňují mazání objektů, vybrané oblasti nebo celé strany.



obr. č. 3.16: Možnosti funkce Guma

Poslední ikona v tomto panelu se vztahuje k textu, obr. č. 3.17. Najdeme zde možnost zobrazení klávesnice na tabuli, automatické rozpoznávání textu, vložení textového pole, formát textu a vložení textu i obrázku ze schránky.



obr. č. 3.17: Možnosti funkce Text

Obrazkové nástroje jsou posledním panelem nástrojů v okně. Obrázek č. 3.18 ukazuje ikony prezentačních nástrojů, kterými IWETA disponuje. Najdeme zde světelný kužel, pomocí kterého zvýrazníme důležité informace. Roletu na zakrytí informací představuje druhé, třetí a čtvrté tlačítko. U kuželu i rolety lze nastavit průhlednost a barvu pozadí. U rolety můžeme navíc zvolit způsob odkrývání. Stejně funkce má i Notebook, ale bez možnosti nastavení barvy pozadí a odkrývání. K upoutání pozornosti slouží také poslední dvě tlačítka – Obrazová šipka a Černá obrazovka.



obr. č. 3.18: Možnosti funkce Text

V posledním panelu nástrojů najdeme také prostředky pro měření, obrázek č. 3.19. IWETA umožňuje měřit vzdálenosti a úhly. Při práci s kružítkem, zůstává zobrazena velikost poloměru kružnice a úhlu oblouku. Tato informace, která může být důležitá, především v hodinách matematiky, se v softwaru Notebooku neuvádí. Na druhou stranu, pokud není poloměr kružnice při práci důležitý, může být tato informace rušivým elementem, především kvůli velikosti písma údajů.

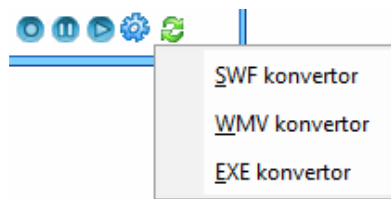
Dále software nabízí dva typy grafů – koláčový a sloupcový. Po výběru typu grafu je potřeba kliknout do bílé stránky. Následně se objeví okno s tabulkou do které zaneseme hodnoty.



obr. č. 3.19: Možnosti funkce Měření

Stejně jako v softwaru Notebook, také tady najdeme tlačítka pro snímání obrazovky. Můžeme volit mezi snímáním celé obrazovky, výřezem (pouze obdélníkový) nebo oknem a následným vložením do nové nebo stávající stránky.

Další zajímavou funkcí je přehrávání. Ikony pro ovládání této funkce jsou zobrazeny na obrázku č. 3.20. Před spuštěním nahrávání je potřeba nastavit jakou část obrazovky (možno i celou) budeme nahrávat, uložit a následně se spustí nahrávání. Po dokončení je v počítači uložen soubor s videem v avi formátu, který si můžeme kdykoliv a kdekoliv přehrát. IWETA podporuje také zvukové nahrávky a převod avi formátu do formátů WMV, SWF nebo EXE (obr. č. 3.20).



obr. č. 3.20: Možnosti funkce Přehrávání

Funkce, které v Notebooku nenajdeme, kromě Lupy, patří pod Speciální nástroje, obr. č. 3.21. Jedná se např. o Generátor náhodných čísel, kterému nastavíme počet čísel a nejvyšší hodnotu. Spuštěním generátor náhodně vybere požadovaný počet čísel. Bohužel nelze zadat výběr od jiného čísla než od 1 (např. nelze od 10 do 15). Dále zde najdeme možnost vzdálené konference nebo zobrazení Windows programu Kalkulačka.

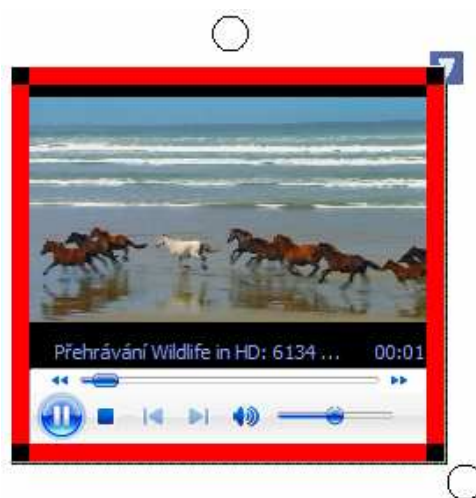


obr. č. 3.21: Speciální nástroje

Posledním tlačítkem v panelu nástrojů jsou Vlastní programy. Zde můžeme umístit maximálně 5 programů pro snadné a rychlé spouštění.

Software IWETA pracuje s objekty úplně stejně jako Notebook. Také zde můžeme každý objekt přesouvat, měnit jeho velikost, otáčet a vybírat další úpravy (seskupit, pořadí) z rozevíratelné nabídky přes tlačítko bílé šipky v modrém čtverečku, obr. č. 3.22. Objekty se dají uzamykat na pozici, aby nedošlo k nechtěnému posunutí, nekonečný klonovač zde však nenajdeme.

Z každého objektu, vloženého na stránce, dokáže software udělat odkaz na webovou stránku, multimediální soubor nebo obrázek. Díky unikátní technologii, kterou software používá, dochází k automatickému zmenšení obrázku nebo multimediálního souboru na velikost objektu, jak ukazuje obr, č. 3.22.



obr. č. 3.22: Ukázka zmenšení multimediálního souboru na velikost objektu

Ve spodní části programu najdeme panel, který ukazuje obr. č. 3.23. Umožňuje nám pohyb mezi jednotlivými stránkami nebo přehrávání stránek. Při přehrávání vidíme postupně všechny kroky úprav, které jsme se stránkou dělali (i to co jsme smazali). Pod tlačítkem s obrázkem stranového klíče najdeme nastavení, kde si podrobněji zvolíme způsob přehrávání (rychlost, číslo stránky) a umístění panelu na stránce.



obr. č. 3.23: Panel pro pohyb mezi stránkami a jejich přehrávání

Z celkového hlediska je IWETA propracovaným softwarem s intuitivním ovládáním. Na rozdíl od Notebooku nemá panel nástrojů se zaměřením na



matematiku, proto nedokáže psát matematické symboly a vykreslovat grafy propojené s tabulkami. Má ale řadu grafů, v podobě obrázků, uložených v Galerii.

Přestože obrázky grafů jsou velmi pěkně zpracovány, nejsou pro žáky zdaleka tak přínosné a interaktivní jako samotné vytváření grafů pomocí tabulek. IWETA software má oproti Notebooku širší možnosti v oblasti nastavení vlastností, jako např. u rolety nastavení způsobu odkrývání a barevného pozadí. Jedná se ale spíše o stránku grafickou, než o něco co by podporovalo interaktivitu žáků při vyučování. Stejně jako software SMART Notebook, podporuje také IWETA ukládání vytvořených prací do různých formátů, jako např. bmp, pdf, jpg, html nebo tif. [13]

### 3.3 ACTIVstudio

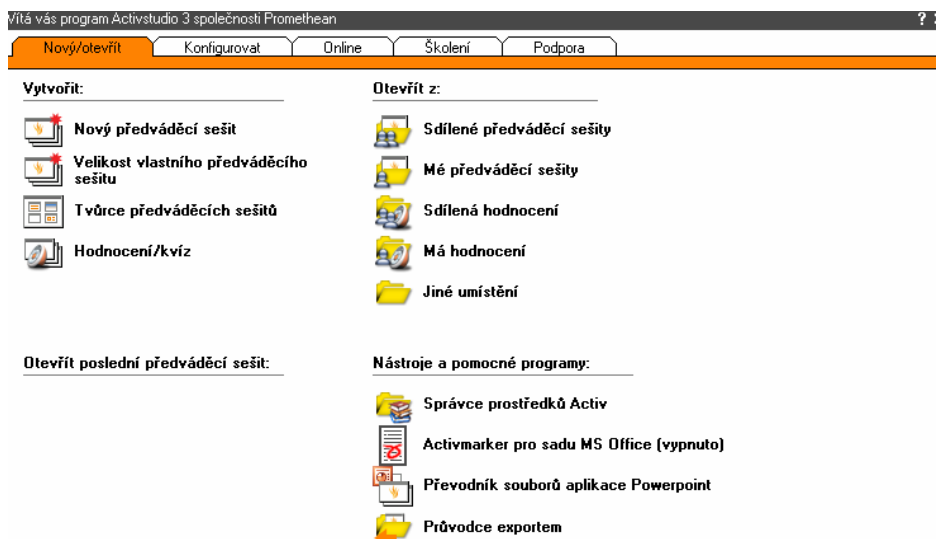
Posledním programem pro práci s interaktivní tabulí, o kterém se zmíníme je ACTIVstudio od společnosti Promethean. Tento software je dodáván na instalačním CD spolu s interaktivní tabulí ACTIVBoard. Výrobce nabízí hned několik verzí programu:

- ACTIVstudio V3, které obsahuje Student Edition a Professional Edition,
- ACTIVprimary
- ActivInspire – nejnovější verze

Zakoupenou verzi najdeme na instalačním CD v českém jazyce nebo je všechny můžeme stáhnout v anglickém jazyce z internetových stránek výrobce. U některých je však potřeba zadat správné registrační číslo. Na stránkách jsou též k dispozici manuály (<http://www.activmedia.cz/manualy/>) [26] v pdf formátu.

Verze ACTIVstudio Student Edition je určena pro domácí přípravu studentů. ACTIVprimary je specifickou verzí softwaru, určeného pro 1. stupeň ZŠ. Díky bohaté grafice a umístění ovládacích prvků v dolní části tabule je vhodný také pro předškolní děti. Nejnovější verzí je ActivInspire, který podporuje používání dvou per současně (dvojího dotyku).

Po nainstalování softwaru do počítače a jeho následném spuštění se objeví řídicí panel, který ukazuje obrázek č. 3.24. Zde můžeme vybírat z několika záložek, podle toho, jak chceme s programem dále pracovat. Nejčastěji asi využijeme vytváření nových sešitů nebo otevření již vytvořených prací. V nabídce je také konfigurace nebo aktualizace softwaru (Podpora).



obr. č. 3.24: řídicí panel softwaru ActiveStudio

Pracovní prostředí je velmi podobné jako u předchozích programů. Bílá pracovní plocha (předváděcí sešit), po stranách panely nástrojů a pod titulní lištou vidíme, na obr. č. 3.25, hlavní nabídku s dostupností veškerých nabízených funkcí. Pod ní je umístěn jeden z mnoha panelů nástrojů. Na zobrazeném panelu najdeme funkce pro práci se schránkou, s textem, s mřížkou a funkce pro kreslení tvarů. Pro kreslení kruhů a čtverců jsou na panelu umístěny konkrétní ikony, na rozdíl od předchozích programů, kde se tyto tvary kreslily pomocí funkcí určených pro elipsy a obdélníky s držením klávesy Shift. Užitečnými Funkcemi, které nenajdeme u Notebooku ani u IWETY, jsou Vynášecí čára a Duplikace objektu.



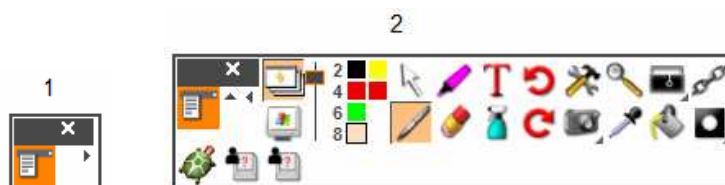
obr. č. 3.25: část programu ACTIVstudio

Program nabízí řadu panelů nástrojů se kterými uživatel ovládá program a mění vlastnosti nástrojů. Upravovat můžeme také samotné panely nástrojů, podle svých potřeb. Je možné přidávat jednotlivé funkce do zvolených panelů nástrojů, tím si nastavíme vlastní pracovní prostředí, které je pro nás uživatelsky nejpříjemnější. Každý si tak může nastavit vlastní prostředí a následně si jej uložit pro pozdější používání. Některé panely nástrojů můžeme zavřít nebo je libovolně přesouvat po pracovní ploše, jako např. hlavní panel nástrojů, který ukazuje obrázek č. 2.26. Tento panel je plovoucí, to znamená, že se zobrazuje v popředí každé spuštěné aplikace a je tak uživateli vždy k dispozici.



obr. č. 3.26: hlavní panel nástrojů

V průběhu práce s programem, můžeme skrýt/odkrýt některé části hlavního panelu. Nabízí se celkem tři možnosti. Na panelu je zobrazena pouze hlavní nabídka, obr. č. 3.27 (1), nebo jsou spolu s nabídkou zobrazeny základní funkce, obr. č. 3.26 a poslední možností je zobrazení pruhu zástupců, obr. č. 3.27 (2).



obr. č. 3.27: (1) zkrácený hlavní panel, (2) hlavní panel s pruhem zástupců

Do pruhu zástupců si můžeme přidávat libovolné odkazy na externí soubory a programy, pro jejich rychlé spuštění.

Důležitou ikonou, na hlavním panelu, je hlavní nabídka, přes kterou můžeme vyvolávat nápovědu, vkládat nové stránky nebo definovat nastavení ACTIVStudia. Další ikony jsou klasicky stejné, jako u předchozích dvou softwarů – pero, guma, zvýrazňovač, změna barvy, změna tloušťky čáry, clona, reflektor, tlačítka zpět a vpřed nebo fotoaparát. Funkce, Vytvořit anotaci, na ploše slouží k přechodu mezi režimem tabule a Windows - zvolením pera, zvýrazňovače nebo gumy, můžeme

psát na pracovní prostředí Windows nebo jiné spuštěné aplikace. Pokud chceme mít přehled o počtu stránek v prezentaci a jejich pořadí, musíme si je zobrazit přes tlačítko Zobrazit předváděcí sešity. Kliknutím na ikonu, v podobě překříženého kladiva a stranového klíče, zobrazíme další panel nástrojů – Pokročilé nástroje, obr. č. 3.28.



obr. č. 3.28: Panel nástrojů Pokročilé nástroje

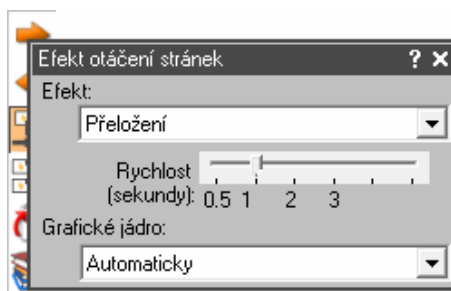
Panel nabízí práci s pravítkem v mm, cm nebo palcích, polovičním nebo úplným úhloměrem, kalkulačkou nebo webovým prohlížečem. Při práci s kružítkem je možné vyznačit střed nebo zobrazit stupně a rádius. Najdeme zde také funkce pro vkládání mřížky, zlomků, poznámek a ukazatelů nebo aktuálního data a času. Zajímavou funkcí, kterou nenajdeme u IWETY ani u Notebooku je rolující text, který běhá po obrazovce zprava doleva. Vzdáleně může tato funkce připomínat funkci černé obrazovky v softwaru IWETA, kde je zpráva zobrazena na obrazovce, nikoliv však v takto dynamické podobě.

Jediný panel nástrojů, který je trvale orientován svisle, ukazuje obr. č. 3.29. Ani jeho umístění nemá příliš široké možnosti. Standardně je nastaven po levé straně pracovního prostředí, odkud ho lze přemístit do pravé části programu. Většina funkcí se vztahuje ke stránce prezentace. Klasické šipky, jejichž pomocí přecházíme z jedné stránky na druhou. Zobrazení počtu a pořadí stránek a možnost jejich přednastavení. Tato úprava je možná pouze při aktivaci Organizátoru stránek. Vložení poznámky ke stránce a její vytištění umožňuje pouze software ACTIVStudio.



obr. č. 3.29: Panel nástrojů

Na rozdíl od předchozích, můžeme v tomto softwaru nastavit přechod mezi jednotlivými snímky, podobně jako u programů určených pro tvorbu prezentací. Tato funkce se nastavuje po kliknutí pravým tlačítkem myši na šipku, jak ukazuje obr. č. 3.30.



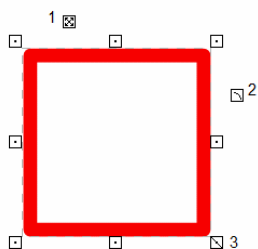
obr. č. 3.30: Nastavení přechodu stránek

Rychlý výběr, obr. č. 3.31, je panel nástrojů určený pro snadné ovládání programu v průběhu prezentace. Pro rychlejší a pohodlnější práci s myší slouží tlačítko s písmenem N, umístěné v levém rohu, které vyvolá nabídku pravého tlačítka myši.



obr. č. 3.31: Panel nástrojů Rychlý výběr

Na obrázku č. 3.32 vidíme, že ActivStudio pracuje s objekty stejně jako předchozí programy. Základní funkce jsou stejné, liší se pouze značení pro otáčení (2), zvětšení/zmenšení se zachováním poměru stran (3) a přesun (1) objektu. Přes pravé tlačítko myši rozevíráme nabídku možností práce s objektem – uzamčení na pozadí, překlopení nebo zrcadlení podle osy X či Y.



obr. č. 3.32: Objekt v programu ACTIVStudio

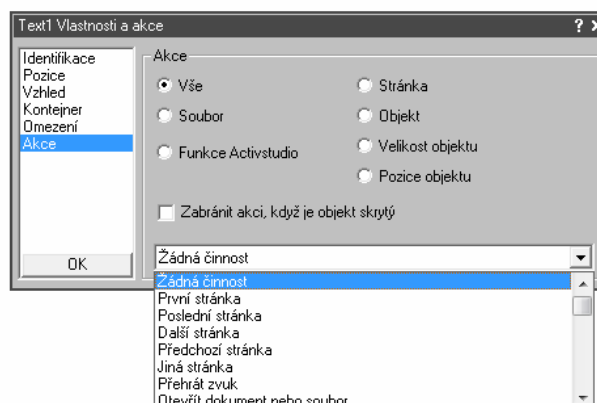
Objekty lze vyplňovat pouze jednou barvou, nikoliv barevným přechodem, jako u Notebooku, nebo obrázkem, jako tomu bylo u IWETY.

Dvojitým kliknutím na objekt se zobrazí panel nástrojů Úpravy objektu (obr. č. 3.33). Zde můžeme nastavit průhlednost, pozici, velikost nebo identifikaci objektu. Panel nabízí též rozpoznání tvaru, textu, práci se schránkou či nastavení pořadí objektu. Jedním z nejdůležitějších tlačítek tohoto panelu jsou Vlastnosti (5. ikona zleva).



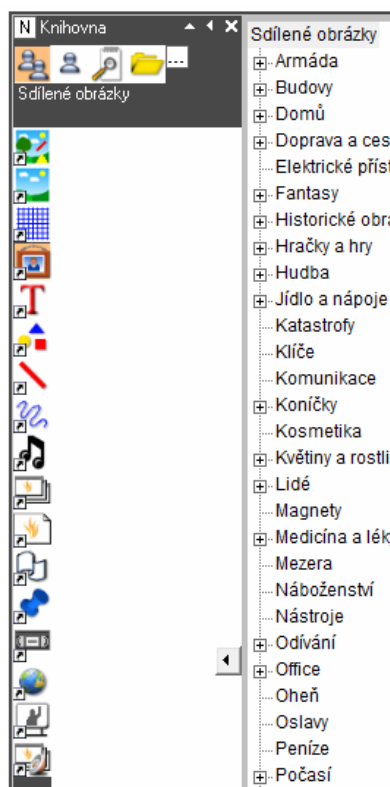
obr. č. 3.33: Panel nástrojů Úpravy objektu

Schovává se zde podrobnější nastavení vlastností, jako je např. číselné zadání pozice, identifikace nebo vzhled objektu, ve kterém mu např. přiřadíme vrstvu umístění (dole, střední, nahoře), a tím můžeme jednotlivé objekty vzájemně překrývat. Ve vlastnostech je umístěno také nastavení akcí, obr. č. 3.34, kdy určíme co se stane (např. přechod na první, poslední nebo jinou stránku) po kliknutí na daný objekt. Akce je nastavitelná u textu, sdílených obrázků, kolekcí, tvarů a čar. U anotací a objektů, které si sami vytvoříme není tato funkce dostupná.



obr. č. 3.34: Vlastnosti a akce

Jedním z nejvíce využívaných panelů, bude jednoznačně Knihovna prostředků, kterou zobrazíme z hlavní nabídky Zobrazit - Knihovna prostředků nebo přes tlačítko knih na levém, svislém panelu nástrojů (obr. č. 3.29). Knihovnu prostředků si můžeme prohlédnout na obrázku č. 3.35. Stejně jako u hlavního panelu



obr. č. 3.35: Knihovna prostředků

nástrojů, také zde objevíme tlačítka pro zkrácení/prodloužení a vysunutí/zasunutí Knihovny prostředků.

Prostředky, které budeme vkládat do předváděcí stránky, vybíráme buď ze sdílené knihovny nebo z knihovny vlastní. Knihovny volíme pomocí tlačítek umístěných v horní části panelu. Zde také najdeme možnost vyhledávání jednotlivých prostředků pomocí klíčových slov.

Knihovny prostředků nabízí nepřeborné množství obrázků, v daleko menším množství zvuky, videa, čáry, tvary, již vytvořená pozadí, předváděcí sešity, rolující text, poznámky nebo webové odkazy. Všechny tyto prostředky jsou rozděleny do nejrůznějších kategorií podle věku dětí nebo podle oblasti ke které se vztahují, jako např. náboženství, přírodní vědy apod.

Veškeré materiály, které vytvoříme, můžeme ukládat do své vlastní knihovny prostředků, odkud jsou nám kdykoliv k dispozici. Pokud se chceme o cokoli podělit s ostatními uživateli, uložíme soubory do knihovny sdílené. Jedná se většinou o prostředky uložené na počítačové síti, kam mají ostatní uživatelé přístup a mohou vše libovolně využívat.

Do programu můžeme vkládat odkazy na webové stránky, videa, zvukové nahrávky nebo soubory vytvořené sadou Office. U každého odkazu lze zvolit způsob zobrazení v podobě textu, ikony nebo objektu akce. Video a flashové animace se dají vkládat jako zástupné symboly, kdy se zobrazí náhled, jako tomu bylo u předchozích softwarů. Po kliknutí myší se video nebo flashová aplikace spustí. Nechybí podpora exportu předváděcích sešitů do formátů pdf, html, doc, ppt nebo swf. [24]

Velice kvalitní je nápověda k programu, kterou můžeme vyvolat klasicky přes hlavní nabídku a následně vyhledávat potřebné informace. Nápovědu k jednotlivým funkcím také vyvoláme pravým tlačítkem myši na příslušné ikoně. Takto vyvolaná nápověda se vždy otevírá v novém okně pro pohodlné prostudování.



### 3.4 Porovnání uvedených interaktivních tabulí a softwarů

Pokud bychom chtěli vzájemně porovnávat popsané softwary, měli bychom vycházet z toho, za jakým účelem byly vytvořeny. Jejich pomocí máme být schopni vytvořit interaktivní výuku v zábavné, nenásilné podobě. Myslím si, že tento cíl se podařilo splnit všem uvedeným programům. U každého najdeme několik málo rozdílných funkcí nebo odlišný způsob ovládání, většinou se ale jedná o maličkosti, které zásadně neovlivňují možnosti ani využití softwaru. Někdy můžeme dosáhnout požadované úpravy, která není k dispozici, kombinací jiných nabízených funkcí.

Nejvíce podobnostní, z hlediska ovládání, zaznamenáme u softwarů Notebook a IWETA. Přestože společnost IWETA nabízí program zcela zdarma, nemůžeme říci, že by na rozdíl od ostatních, placených, vykazoval větší nedostatky. Ovládání ACTIVStudia nám připadá, z uvedených softwarů k interaktivním tabulím, nejnáročnější. Vysoký počet panelů nástrojů a nutnost pracovat s hlavní nabídkou, vyžaduje k výrobě kvalitních příprav důsledné prostudování manuálu. Používání některých funkcí není zdaleka tak intuitivní jako u programů předchozích (změna pořadí stránek). Uživatel bude potřebovat více času než se se softwarem naučí plně pracovat a objeví všechny jeho možnosti. Výhodou je kvalitní nápověda, kterou jistě mnozí uživatelé při práci využijí a ocení.

Protože společnosti SMART a Promethean jsou na trhu delší dobu a každá vyrábí tabule fungující na jiném principu, vznikají na internetových stránkách diskuse, kde učitelé vyjadřují své názory a zkušenosti s těmito tabulemi. Jednu z takových diskusí najdeme na webu: <http://www.classroom20.com/forum/topics/smartboard-or-promethean> [25].

V diskusi se často objevují názory na výhodnost/nevýhodnost elektronických per k ovládání tabule. Kladné příspěvky argumentují možností libovolného dotyku bez ovlivnění funkčnosti tabule. Naopak při ovládání tabule ručně si uživatel musí dávat pozor na „nechtěné“ dotyky, jinak bude tabule fungovat špatně. (při dotyku na dvou místech tabule a tažením se dělá aritmetický průměr míst a tam se vykresluje čára). Jako nevýhoda bývá uváděna možnost ztráty pera, jeho následné drahé pořízení a nemožnost používání tabule až do doby koupě. Také

se liší názory na práci s perem a prstem. Někteří uvádí, že se jim lépe pracuje s tabulí pomocí prstů, jiní tvrdí opak. Dalšími častými tématy, kterými se diskuse zabývají jsou licence softwarů, podpora uživatelů a výuky ze strany výrobců (webové stránky, galerie obrázků, apod.), odolnost tabule nebo práce se softwarem. Z hlediska softwaru se objevují názory na jednodušší ovládání Notebooku, alespoň v začátcích. Přehlednější pracovní plocha a intuitivnější ovládání, usnadní uživateli prvotní práci se softwarem. Na ovládnutí ACTIVStudia bude potřeba více času, ale tato investice se určitě vyplatí. Ne jeden příspěvek v diskusi si chválí kvalitu a možnosti právě tohoto softwaru. Jak uvádí pan Brett Graham ve svém diskusním příspěvku: „Initially, our teachers were firmly in favour of the Smartboard - it seemed easy to learn, flexible, touchable, etc. But as the year progressed, preference swung toward the Promethean. Ariene is right, the software is more significant than the board itself. The more we played with ACTIVstudio (the Promethean software), the more depth it seemed to have. There is a difference between ease of learning and ease of use. As teachers became more familiar with ACTIVstudio, more tools and features revealed themselves - including those we initially believed were only available with the Smartboard.“ [25]

Z diskusí vyplývá, že každá z těchto tabulí si najde své uživatele. Na závěr srovnávání interaktivních tabulí uvádíme diskusní příspěvek od Dannyho Nicholse: „At the end of the day it's a personal preference - I think both boards are pretty sound and you can do fantastic stuff with both of them.“ [25], který vystihuje obecnou platnost toho, že každý člověk je jiný a každému vyhovuje něco jiného, proto je těžké jednoznačně rozhodnout, která z tabulí je lepší.

## 4 Didaktická podpora k interaktivním tabulím

Od roku 1991, kdy byla představena první interaktivní tabule, uplynulo již 19 let. Za tu dobu se tyto tabule rozšířily po celém světě. Jejich uplatnění najdeme především v oblasti prezentací a výuky. Vzhledem ke změně pohledu na vzdělávání ve školství, dochází k zavádění a využívání informačních a komunikačních technologií do výuky. Učitelé se snaží přejít od formálního způsobu vyučování ke konstruktivnímu, ve kterém se z pasivních studentů stávají aktivní spoluúčastníci vzdělávání. Využívání těchto technologií ve výuce napomáhá k uskutečnění takového způsobu vzdělávání. Není tedy divu, že interaktivní tabule našla ve školství své uplatnění. Někteří ji dokonce považují za jeden z nejdůležitějších prostředků modernizace ve školství. V současné době mají alespoň jednu interaktivní tabuli v každé zahraniční škole. Tabulemi jsou vybaveny také české školy. Jak vyplývá z rychlého šetření Ústavu pro informace ve vzdělávání z roku 2009, má interaktivní tabuli, v jedné nebo ve více třídách, něco málo přes polovinu českých škol. Dále bylo zjištěno, že nejčastěji jsou interaktivní tabule využívány v hodinách přírodovědných předmětů a cizích jazyků. Z časového hlediska jsou tabule nejčastěji (41%) používány v méně než polovině vyučovací hodiny. Po celou nebo téměř celou hodinu tabule využívá jen 9% škol. O něco málo více škol (11%) využívá tabule minimálně a téměř zanedbatelné procento (0,4) je nepoužívá vůbec. [27]

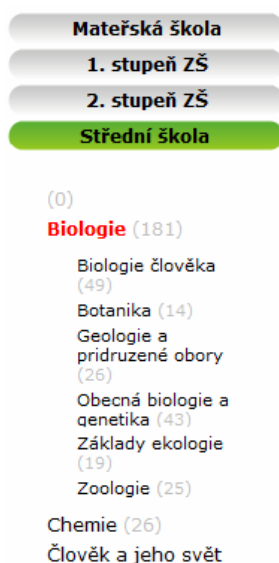
Aby mohli učitelé ve svých hodinách využívat interaktivní tabuli, musí mít předem vytvořenou přípravu pomocí softwaru. Tvorba příprav, v podobě výkladu nebo cvičení, je časově náročná. Proto není možné, především ze začátku, vytvořit interaktivní přípravu na každý den a pro každou třídu. Aby se v tomto směru ulehčila vyučující práci, začaly vznikat webové portály, které mají pomoci rychlejšímu a častějšímu využívání tabulí ve výuce.

Tyto portály jsou zaměřené na podporu interaktivní výuky. Najdeme zde mnoho článků, fotografií a videí týkajících se práce s interaktivní tabulí, odkazy na stažení softwaru, odkazy na jiné zajímavé stránky nebo seznam pořádaných seminářů. Dále jsou zde fóra, diskuse a chaty, kterých se můžeme účastnit a aktivně do nich přispívat, nebo se můžeme přidat k již založeným skupinám (hudba, učitelé matematiky atd.), či vytvořit skupinu vlastní. Z některých portálů je možné stahovat

obrázky, které využijeme při tvorbě příprav. Asi nejvýznamnější je úložiště interaktivních materiálů, které jsou rozděleny podle věkové skupiny, pro kterou jsou určeny a podle vyučovacího předmětu nebo oblasti. Jedná se o přípravy učitelů, kteří se rozhodli podělit se o svou práci s ostatními. Počet materiálů uložených na portálech se neustále zvyšuje. Každý může tyto přípravy zdarma stahovat, dále upravovat a používat ve své výuce. Abychom mohli plně využívat všech těchto nabízených možností, musíme se nejprve registrovat. Všechny webové portály slouží k orientaci ve světě interaktivní výuky, k ulehčení práce a k inspiraci učitelů všech škol na celém světě.

#### 4.1 České webové portály:

Nejrozsáhlejším portálem na podporu interaktivní výuky u nás je jednoznačně portál „Ve škole“, který najdeme na stránkách [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz) [22]. Zakladateli jsou společnost AV Media a české školy, které mají s používáním interaktivních tabulí ve výuce největší zkušenosti. Portál nabízí velké množství materiálů, především pro tabule SMART a ACTIVE. Drtivá většina příprav je vytvořena v programu SMART Notebook. Dále zde najdeme prezentace do výuky a webové odkazy na nejrůznější applety. Jak ukazuje obrázek č. 4.1 jsou jednotlivé přípravy rozděleny podle stupně vzdělávání žáků, následně podle předmětu a nakonec podle jednotlivých oblastí.



obr. č. 4.1: Rozdělení materiálů na portálu veskole.cz

Některé vložené přípravy můžeme najít ve více kategoriích v rámci stupně vzdělávání. Např. v kategorii střední školy můžeme najít přípravy určené pro

6 – 9. ročník ZŠ.

Na stránkách najdeme také články a odkazy na tzv. partnerské portály. Většinou se jedná o webové stránky jednotlivých českých škol, které aktivně využívají interaktivní tabule ve výuce a vytvořené materiály zveřejňují na svých stránkách s možností bezplatného stažení. [22]

#### 4.1.1 Český jazyk a literatura

Tento předmět najdeme v kategorii Jazyk a jazyková komunikace, spolu s jazyky cizími. Jak ukazuje obr. č. 4.2 [28] používá se často cvičení na výběr správné odpovědi, přiřazování a doplňování. Doplňují se většinou i/í, y/ý do slov nebo slova do vět a to buď pomocí nekonečného klonovače (přesunutí na správné místo) nebo ručně perem. Dále se setkáme s podtrháváním či zakroužkováním. Některá cvičení jsou motivována „odměnou“, jako např. v přípravě paní Mgr. Věry Sýkorové [29], kde je odměna v podobě tajenky. Tu žáci dostanou, pokud správně podtrhnou písmena, která mají být napsána velkým písmem.

1. Mohla se dvojice autorů potkat? (správná odpověď - pod volbou "ano - ne")

a) J. A. Komenský - A. Jirásek

b) Z. Svěrák - M. Viewegh

c) J. Dobrovský - V. Nezval

2) K daným dílům napiš jména autorů:

a) Král Lávra

b) Romeo a Julie

c) Postřižiny

d) Bylo nás pět

3) Ke každému autorovi přiřaď správné dílo:

1. E. Štorch a) Slezské písně

2. O. Pavel b) Aprílová škola

3. P. Bezruč c) Lovci mamutů

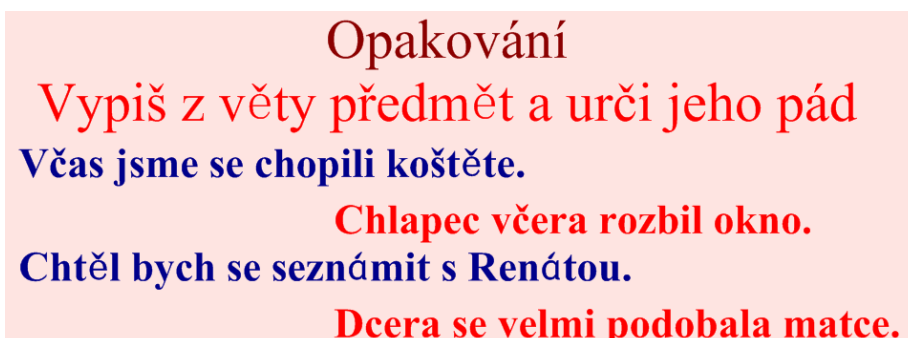
4. J. Žáček d) Smrt krásných srnců

obr. č. 4.2: Nováková Dagmar – ZŠ a MŠ Ostravská, Český Těšín

Výhodou těchto aktivit je skutečnost, že každý student ve třídě vidí, jak zadání, tak počínání spolužáka u tabule. Ostatní mohou kamarádům u tabule pomáhat a celá hodina tak má charakter kolektivní práce.

Pokud vytváříme interaktivní materiály měli bychom si uvědomit, jak se s nimi bude v hodinách pracovat a zabránit tak zbytečným organizačním problémům. Na obrázku č. 4.3 vidíme opakování příslovečného určení pro žáky 7. ročníku od paní Mgr. Lenky Morávkové ze ZŠ Turnov. [30] V zadání je napsáno sloveso „Vypiš“ a pod ním následují jednotlivé věty k procvičení, kterými je snímek přeplněn. Není zde dostatek místa pro vypisování předmětů z vět, které vyučující od žáků požaduje.

Každý vyučující vytváří své přípravy podle podmínek a možností školy ve které pracuje. Je možné, že paní Morávková má ve třídě dvě tabule a hledaný předmět budou žáci vypisovat na druhou tabuli. Ale i v tomto případě může snadno dojít k nepřehlednosti.






**Opakování**  
**Vypiš z věty předmět a urči jeho pád**  
**Včas jsme se chopili koštěte.**  
**Chlapec včera rozbil okno.**  
**Chtěl bych se seznámit s Renétou.**  
**Dcera se velmi podobala matce.**

obr. č. 4.3: Rozvíjející větné členy – Mgr. Lenka Morávková

Jako povedený materiál uvádím ukázkou ze cvičení na vyjmenovaná a příbuzná slova od paní Věry Halíkové ze ZŠ J. J. Ryby v Rožmitále. Z obrázku č. 4.4 je vidět dostatek místa pro práci žáků. [31] V dolní části snímku jsou pomocí obrázků překryta správná písmena, která se píší ve slovech z jednotlivých sloupců. Záleží na vyučujícím, jak cvičení povede, zda žáci nejprve vyplní správná i/y ve slovech a poté je roztřídí do sloupců nebo nejprve slova roztřídí a následně rozhodnou jaké i/y je pro daný sloupec správné.

Zařad' slova do sloupečků

Vyjmenovaná slova	Příbuzná slova	Ostatní slova	
nesl - šně	průsm - k	v - tat	ml - nský
ml - n	sm - kat	z - vat	l - žařský
sl - šet	pl - žit se	v - dět	l - že

obr. č.4.4: Vyjmenovaná a příbuzná slova, Věra Halíková

Často se setkáme s přípravami, které kromě cvičení obsahují také výklad. V tomto případě převládají práce, které mají spíše podobu prezentací než interaktivní výuky, jak ukazuje obrázek č. 4.5. [58] Výklad je v textové podobě, doplněný obrázky. Na tomto obrázku je vidět velké množství textu, umístěného na jednom snímku, což odrazuje žáky od čtení a odporuje zásadám správné prezentace. Navíc obrázek vložený na pozadí textu může působit rušivě při čtení. Někdy je do textu umístěna otázka s překrytou odpovědí, pro minimální zapojení žáků do výuky.

**1927 Vest pocket revue**

První hra *Vest pocket revue* vznikla pro Voskovcovy spolužáky a profesory z francouzských lyceí, J. Voskovec absolvoval lyceum Carnet spolužákem mu byl kupř: filozof Václav Černý, Voskovec během studia vynikal ve filozofii převážně v analýze. Hra byla uvedena na mikulášské zábavě, objevily se zde masky, cirkusové prvky, Voskovec byl ovlivněn trojicí klaunů rodinného tria Fratellini z cirkusu Medrano, které bylo miláčkem pařížských intelektuálů a také avantgardním divadlem Vieux-colombier v Paříži používající prvky japonského divadla Noh.

Čtveřice Honzl, Ježek, Voskovec a Werich postupně ovládla Osvobozené divadlo. Jejich hry až do roku 1932 byly spíše zábavné, satira nebyla jejich programem a objevovala se spíše v narážkách na tehdejší společenské poměry u nás i ve světě. Vystupovali v maskách vyrobených po vzoru poetického Françoise Fratelliniho, Voskovcova maska a divokého Alberta Fratelliniho, maska Jana Wericha. Také je silně ovlivnil Charlie Chaplin. Jelikož, ale nebyli tak pohybově zdatní jako opravdoví klauni, herci či umělci, ani jeden neměl hereckou či v té době cirkusovou přípravu, rozhodli se být intelektuální slovní klauni a to, co klaun provádí na jevišti tělem budou provádět oni mlouvou. Jejich masky připravil Vladimír Müller.

V hrách se objevovala kritika mladé československé republiky, politiků "agrárníků", nezaměstnanosti. Především však boj proti lidské blbosti, marný, a oslava imaginace a poetismu podle programu Devětsílu. Hry byly promyšleny a dlouho připravovány, byly to slovní bitvy mezi Werichem a Voskovcem, často psaní hry zabíralo až dvacet hodin práce. Balada z hadrů vznikla za deset dní. Jejich program byl obohacen i improvizací podle reakcí publika. V této době divadlo nejvíce využívalo hudby Jaroslava Ježka.

obr. č. 4.5: Knieová Dana – Osvobozené divadlo [58]

Najdou se ,ale také materiály, ve kterých je text na snímku zakrytý. Učitel tak může výklad lépe řídit, postupně odrývat jednotlivé informace, popřípadě nechat žáky, aby sami vymysleli některé definice nebo vztahy.

V českém jazyce můžeme velmi dobře uplatnit multimediální složku interaktivní tabule. Zvukové nahrávky, které doplňují hodiny jsou vítaným prvkem ze strany žáků. V materiálu „Historie a osobnosti Národního divadla Praha“ od paní Mgr. Jaroslavy Slavíkové je vhodně vložena ukázka z předehry k opeře Libuše od Bedřicha Smetany. [59] Zvukové nahrávky najdeme i v několika dalších přípravách umístěných na portálu „Ve škole“. Jsou to především ty, které vznikly pro nejmladší – žáky MŠ a 1. stupně ZŠ. Jedním z takových materiálů je např. hádání názvů pohádek podle jejich úvodní znělky, který vznikl v rámci projektu „Žáci pro školku“. [60]

Vytvořit materiál, který bude vysvětlovat novou látku a ještě interaktivně zapojí žáky do výuky je velmi náročné. V hodinách dějepisu nebo českého jazyka, kde se předkládají hotové informace bude obtížnější zapojit žáky do výkladu než v hodinách matematiky, kde je potřeba logického uvažování, přemýšlení a odvozování. V tomto směru nabízí matematika větší možnosti, ale vytvoření takového výkladu není pro učitele nijak jednoduché.

#### **4.1.2 Matematika**

V této kategorii najdeme velký počet interaktivních materiálů, připravených do vyučovacích hodin matematiky. Nejčastěji jsou materiály vytvořeny v programu SMART Notebook, méně v ACTIVStudiu a občas najdeme prezentaci vytvořenou pomocí programu PowerPoint nebo odkaz na webové stránky škol, které se zúčastnily některého projektu a vzniklé materiály zde dávají k dispozici ostatním.

Matematika je předmětem, kde je potřeba pěstovat a využívat logického myšlení. Žákům by neměly být předávány hotové informace, ale měli by dospět k poznání vlastním přičiněním. K takto vedené výuce se jako ideální prostředek nabízí právě interaktivní tabule, která žáky do vyučovacího procesu aktivně zapojí a tím je nutí nad danou problematikou více přemýšlet.



Velké množství materiálů, zde umístěných, má podobu prezentací, kdy je proveden výklad látky a následují příklady, které žáci chodí řešit k tabuli. V tomto případě je využití interaktivní tabule zcela zbytečné. Není zde žádná interaktivní činnost pro žáky, která by je nutila během výuky k aktivitě.

Abychom mohli lépe prostudovat a porovnat nabízené materiály na portálu, rozdělili jsme matematiku do třech oblastí (analýza, geometrie a algebra) a z každé oblasti zvolili jedno téma ke kterému jsme vyhledávali informace a materiály.

Z oblasti geometrie jsme se zaměřili na počítání obvodů a obsahů rovinných útvarů. S tímto tématem se žáci seznamují především na ZŠ a setkávají se s ním i v průběhu dalšího vzdělávání.

Při výkladu této látky učitelé často předávají žákům hotové informace, které neprobouzí jejich myšlení. Klasický průběh spočívá v nakreslení útvaru, vyznačení stran a nadiktování vzorce. Následuje počítání příkladů na dosazování hodnot do vzorce. Většina materiálů umístěných na portálu se tomuto způsobu výkladu podobá. Učitel má připravený obrázek rovinného útvaru, barevně vyznačené stany a vedle jsou v rámečku napsány vzorce pro výpočet obvodu a obsahu. Zapojení žáka do výuky je zde zcela nulové a interaktivní tabule nesplňuje účel ke kterému byla určena.

Obrázek č. 4.6. ukazuje stránku z přípravy paní Mgr. Markéty Pinkavové, která výpočet obsahu obdélníka vysvětluje rovnou na příkladu. [32] Obrázek s vyznačenými stranami a vzorec. Zde je navíc ukázáno, jak by měl vypadat výpočet a následná odpověď. Pokud byl příklad určen k procvičování, chybí zakrytí řešení, které mají žáci sami vymyslet.

## Obsah obdélníka

Strany fotbalového hřiště měří 80 m a 40 m. Kolik metrů čtverečních má toto fotbalové hřiště?



Obsah obdélníku vypočítáme:

$$S = a \cdot b$$

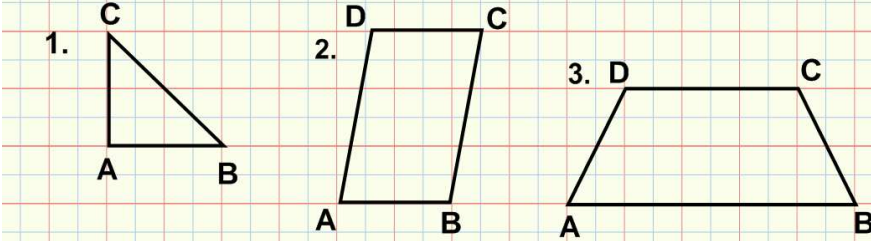
$S = 80 \cdot 40$   
 $S = 3\,200 \text{ m}^2$

Fotbalové hřiště má 3 200 m<sup>2</sup>.

obr. č. 4.6: Mgr. Pinkavová Markéta, ZŠ a MŠ Ostrava, Geometrie: obvod a obsah

Líbí se nám ale, jak je v této přípravě názorně ukázán obvod (panáček jezdí na kole po obvodu obdélníka) a obsah (hráči stojí uvnitř obdélníka). Na obrázku č. 4.6. a 4.7. [33] je vidět čtvercová síť, která se často používá ve spojení s obvodem a obsahem. Umístění rovinného útvaru do sítě usnadňuje žákům počítání a řešení situace se pro ně stává názornější.

**Urči obsahy obrazců, je-li velikost červené strany 1 cm:**

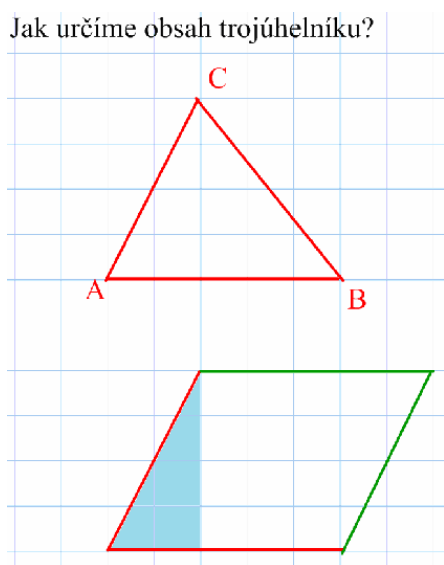


obr. č. 4.7: Mgr. Jana Rychtarová, ZŠ Studénka – Obvody a obsahy

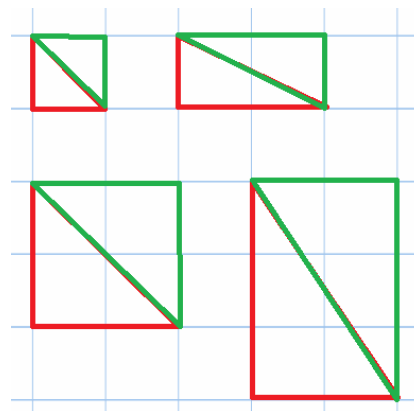
Vhodným využitím čtvercové sítě můžeme zapojit logické uvažování žáků do výuky a přenechat jim radost z objevení nových dovedností. Jedním z vhodných způsobů je nechat žáky využít znalostí, které již mají k objevení něčeho nového.

Myslím si, že příprava paní Mgr. Ivany Čurdové se blíží k tomuto účelu. Jak ukazuje obr. č. 4.8., mají žáci za úkol zjistit obsah trojúhelníku umístěného ve čtvercové síti. [34] Cvičení má přivést žáky na doplnění trojúhelníku na rovnoběžník, vypočítání jeho obsahu a vydělením dvěma získat obsah

trojúhelníku. Podle mého názoru by bylo vhodnější začít pravoúhlým trojúhelníkem, který žáci snáze doplní na čtverec nebo obdélník, jak ukazuje obrázek číslo 4.9. Pokud by dalším krokem byla úloha paní Mgr. Ivany Čurdové žáci budou aplikovat známý postup, doplnění trojúhelníku na rovnoběžník. V obrázku žáci objeví pravoúhlý trojúhelník, který se skrývá v rovnoběžníku. Pokud ho správně přesunou získají obdélník a z něj snadno spočítají obsah trojúhelníku, díky předchozímu cvičení.



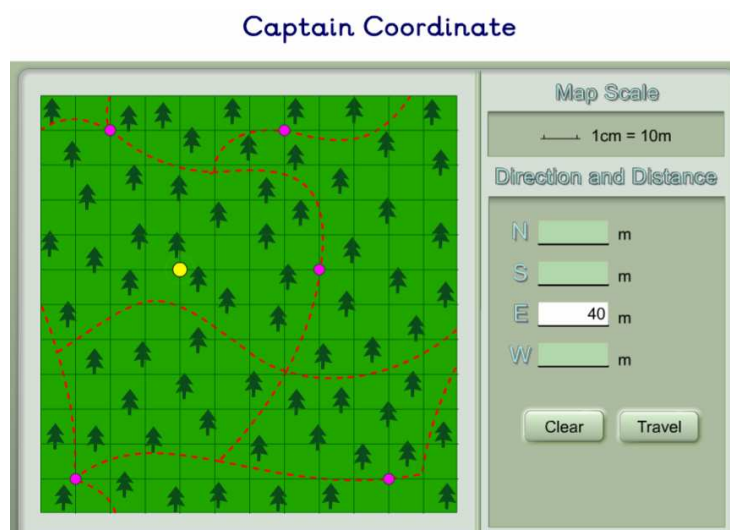
obr. č. 4.8: Mgr. Ivana Čurdová – Obvody a obsahy trojúhelníků a rovnoběžníků



obr. č. 4.9: doplnění trojúhelníků na čtverec nebo obdélník

Nejinteraktivnějším a nejkonstruktivnějším materiálem, který jsme na portálu „veskole.cz“ našli, je příprava paní Mgr. Pavlína Hublové ze ZŠ Černý most v Praze 9. [35] Její materiál je propedeutikou k výpočtu obvodu obdélníka. K seznámení žáků se čtvercovou sítí a pohybu po ní zvolila paní Hublová hru (applet) Captain Coordinate, ve které musí chlapec projít několik míst vyznačených na mapě (obr. č. 4.10 a), aby zde mohl vyvěsit plakáty. Žáci ho mohou navigovat pouze pomocí světových stran a délky o kterou se má posunout. Hra je sice v angličtině, ale vzhledem k zavedení angličtiny jako povinného předmětu a skutečnosti, že k ovládnutí hry musí znát žáci pouhá čtyři slovíčka,

neměl by být s aplikací hry v hodině problém. Všechna slovíčka jsou vysvětlena v úvodu přípravy.



obr. č. 4.10a: hra Captain Coordinate

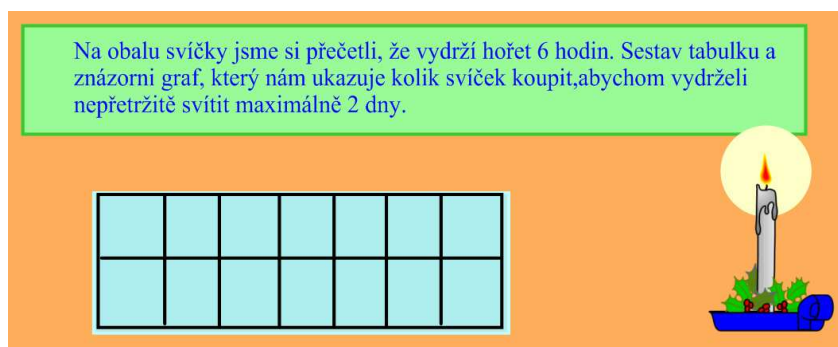
Další úkoly úzce souvisí s pohybem po čtvercové síti. Nejprve se jedná pouze o posun mezi jednotlivými body, později mají žáci za úkol obejít zahradu ve tvaru obdélníka, v dalším úkolu číselně zjišťují kolik metrů ušli. Nakonec žáci sami vymýšlí jaké údaje potřebují znát, aby dokázali určit kolik metrů musí ujít než obejdou určitou zahradu. V úplném závěru si společně tyto údaje pojmenují, jak ukazuje obr. č. 4. 10 b). [35] Kladně zde hodnotím zapojení žáků do výuky a také skutečnost, že za celou dobu výkladu nebylo ani jednou zmíněno slovo obvod, který žáci většinu času počítali.



obr. č. 4.10b: Mgr. Hublová Pavlína – Cestování po čtvercové síti

Další materiály jsme vyhledávali z oblasti analýzy. Vybrali jsme si funkce, které se probírají na 2. stupni ZŠ a SŠ.

Funkce se nejčastěji zavádí pomocí tabulek a grafů. Stejné metody najdeme v materiálech umístěných na portálu. Pokud je příprava určena základním školám, bývají tabulky vztaženy k nějaké situaci, která má spojitost s běžným životem, jak uvádí obr. č. 4.11. Doba hoření svíčky nebo prodej pytlů brambor bude známa snad každému žákovi. U středoškoláků jsou pro zápis hodnot do tabulek voleny vzorce pro obsahy nebo fyzikální vztahy.

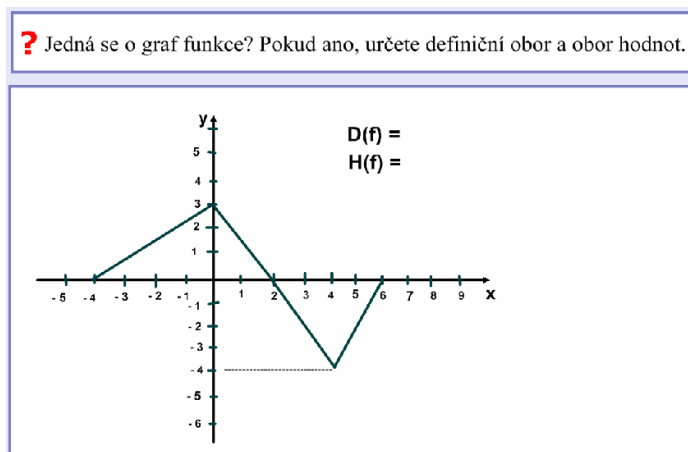


obr. č. 4.11: M. Lajczoková – Funkce

Dále je nutné seznámit žáky s kartézskou soustavou souřadnic. Častá jsou cvičení na zakreslení bodů do soustavy podle zadaných souřadnic nebo obráceně zapsání souřadnic k zakresleným bodům.

Při výkladu této látky se bez základní teorie neobejdeme, proto se v přípravách často vyskytují definice pojmů funkce, definiční obor, obor hodnot a dalších. Abychom rozptýlili žákovu neaktivitu, měli bychom se snažit zařadit nějaké cvičení všude tam, kde je to alespoň trochu možné. Zapojení žáka do výuky je viditelné teprve v době opakování, a to jak teorie, tak její aplikace. Při opakování teorie se objevuje doplňování vynechaných slov v definicích nebo větách. Zajímavější jsou úkoly vztahující se k samotné aplikaci definic. Velmi často se objevují cvičení ve kterých má žák rozhodnout, zda se jedná o funkci, jak ukazuje obr. č. 4.12. [36], určit  $D(f)$  a  $H(f)$ , kdy je funkce klesající, rostoucí nebo konstantní, apod. Funkce jsou nejčastěji zadávány v podobě grafu nebo tabulky, ale najdeme také funkci zadanou výčtem prvků uspořádaných dvojic. Dále se objevují cvičení na zjištění funkční hodnoty v bodě  $x$  nebo opačný postup, zjistit polohu bodu  $x$  podle funkční hodnoty. V přípravě, od Michaely Koubové, byly vypsány jednotlivé funkce a žáci měli za úkol přetáhnout do rámečku ty, jejichž  $D(f)$  jsou všechna reálná čísla.

Daleko tvořivějším úkolem je načrtnutí grafu funkce, která je zadána pouze pomocí  $D(f)$  nebo  $H(f)$ .



obr. č. 4.12: Mgr. Štěpánka Baierová, Gymnázium Sušice – Definice funkce

Užitečný úkol se objevil v materiálu od paní Mgr. Štěpánky Baierové, ve kterém se věnuje vyjádření závislosti (obr. č. 4.13). [36] Jedná se o důležité propojení, kdy si žáci uvědomí co je na čem závislé a na základě toho napíší vzorec. V tomto případě jsou úlohy položeny tak, že žáci napíší vzorec, který většinou znají. Pokud bychom je chtěli více nutit k přemýšlení, můžeme jednotlivé úlohy lehce pozměnit. Znění úkolu by bylo následující: „Zapište funkci, která vyjadřuje závislost hrany krychle na jejím objemu. Žáci musí vzorec upravit, tak, že ze vzorce vyjádří neznámou (stranu). Tento úkol bude současně sloužit k zopakování úpravy rovnic. Vzhledem k tomu, že materiál je určen pro žáky 2. ročníku gymnázia, považuji tuto úpravu úlohy za vhodnou.

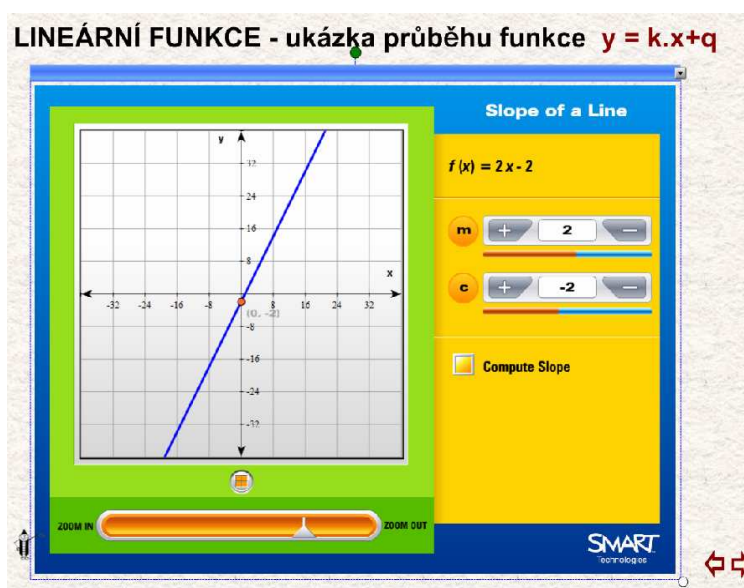
? Zapište funkce, které vyjadřují závislost:

a) objemu krychle na její hraně

b) obvodu kruhu na jeho poloměru

obr. č. 4.13: Mgr. Štěpánka Baierová, Gymnázium Sušice – Definice funkce

Za velice přínosný považuji applet, zobrazený na obr. č. 4.14, na lineární funkci, vložený v přípravě paní Mgr. Jany Rychtarové. [37] Tento applet vykresluje graf podle zadané lineární funkce. Žáci mohou měnit koeficient u lineárního členu i u členu absolutního. Podle změny grafu sledují, jaký vliv na průběh funkce mají koeficienty. Z tohoto pozorování si sami vyvodí závěry a s pomocí učitele dokáží sami přijít na některé vlastnosti lineární funkce.



obr. č. 4.14: Mgr. Jana Rychtarová, ZŠ Studénka – Lineární funkce

Využití appletů nebo jiných výukových programů (např. Cabri geometrie) v hodinách může být pro žáky nejen zpestřením, ale také přínosem.

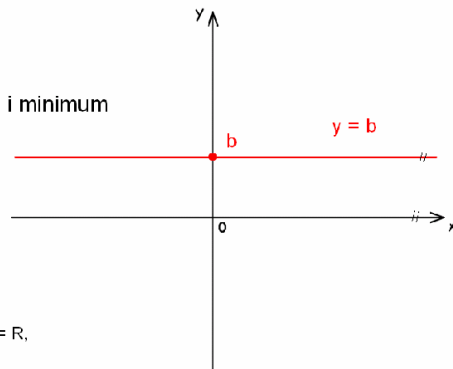
V materiálu od pana Mgr. Petra Šímy převažují definice a teorie. V ukázce na obrázku č. 4.15. jsou popisovány vlastnosti lineární a konstantní funkce. [38] Není zde žádný prostor pro zapojení žáků do výuky. Víme, že zdoluhavým výkladem klesá žákova pozornost, proto bych si tuto ukázkou dovolila označit za nevhodné využití interaktivní tabule. V této době žáci jistě znají  $D(f)$  i  $H(f)$ , možná jsou seznámeni také s dalšími vlastnostmi funkcí, proto bych jim zjištění těchto informací přenechala. Jednak si zopakují probranou látku a jednak se budou muset do výuky alespoň částečně zapojit. Pro větší aktivitu žáků ve výuce je možné dát jim také prostor pro zjištění chování funkce v závislosti na parametrech a a b.

## Lineární a konstantní funkce

Vlastnosti lineární funkce:

- 1) Je-li  $a = 0$ , stává se lineární funkce  $f: y = ax + b$  funkcí **konstantní**  $f: y = b$ . Grafem konstantní funkce je přímka (nebo její část), která je rovnoběžná se souřadnicovou osou  $x$  a procházející bodem  $[0; b]$ .

$D(f) = \mathbb{R}^*$   
 $H(f) = \{b\}$   
je omezená  
není prostá  
v každém  $x \in D(f)$  je maximum i minimum  
je sudá



\*) uvedené vlastnosti platí pro  $D(f)_{\max} = \mathbb{R}$ ,  
pro  $D(f) \subsetneq \mathbb{R}$  se mohou změnit

obr. č. 4.15: Mgr. Petr Šíma, Střední škola stavební, Jihlava - Funkce

Z algebry jsme zvolili zlomky. Jedná se o látku, která se probírá především na 2. stupni ZŠ, ale se zlomky a jejich úpravou se budou žáci setkávat po celý život.

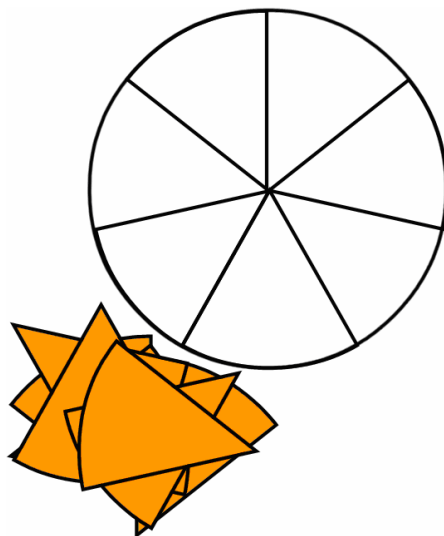
Materiály, které jsou na portálu s tímto tématem k dispozici, většinou neobsahují žádnou teorii, ale zaměřují se na úpravu zlomků a počítání s nimi. Jediné dvě přípravy nabízí stručnou teorii ve které jsou pojmenovány jednotlivé části zlomku (čitatel, jmenovatel), jejich význam a jen v jedné jsou zmíněny pojmy pravý a nepravý zlomek.

Největší prostor, v případě zlomků, dostávají cvičení, která jsou v matematice nezbytná. Jelikož zlomky úzce souvisí s desetinnými čísly, najdeme cvičení, kde se převádí zlomek na desetinné číslo a obráceně.

Drtivá většina materiálů pracuje s rovinným útvarem (obdélník, trojúhelník, kruh) rozděleným na několik stejných částí. Žáci mají za úkol vybarvit část, která je zadána pomocí zlomku nebo je vybarvena určitá část rovinného útvaru a žáci zapíší o jaký zlomek se jedná. Zadání má často podobu několika vložených obrázků do kterých žáci kreslí nebo k nim píší zlomky. Interaktivnější podobu tohoto cvičení najdeme v materiálu od paní Mgr. Pavlíny Hublové. [39] Na obrázku číslo 4.16a vidíme rovinný útvar (kruh) rozdělený na sedm shodných částí. Ve spodní části jsou umístěny stejné výseče kruhu, které se dají přesouvat. Učitel

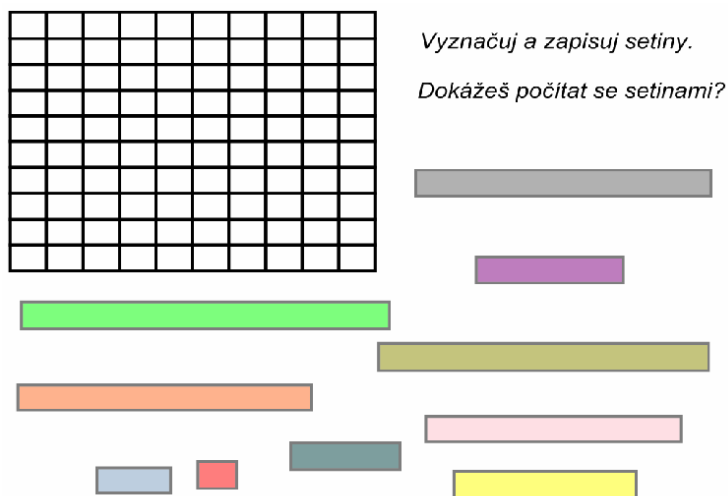


může měnit počet výsečí v kruhu a nechat žáky zapisovat příslušné zlomky nebo zvolí opačný postup, kdy k zadanému zlomku žák přenese správný počet výsečí do kruhu.



obr. č. 4.16a: Mgr. Pavlína Hublová – Zlomky a desetinná čísla

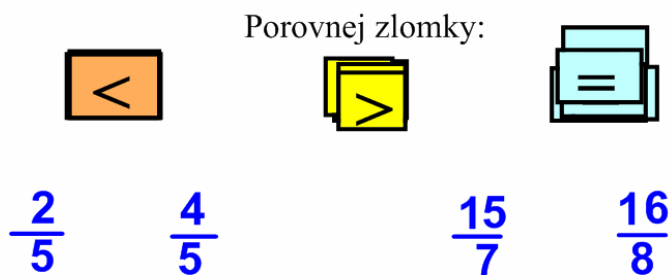
Obdobou tohoto cvičení je vkládání obdélníků různé velikosti do čtvercové sítě s rozměry 10 x 10 cm a určení zlomku (obr. č. 4.16b). [39] V závěru materiálu je žákům položena otázka k zamyšlení. Do takovýchto dvou čtvercových sítí mají vyznačit deset setin a jednu desetinu, poté mají sdělit co zpozorovali. Touto otázkou mají žáci dojít ke zlomkům vyjadřující stejné hodnoty. Vybarvená oblast je v obou tabulkách stejná, ale zlomky se píší jinak.



obr. č. 4.16b: Mgr. Pavlína Hublová – Zlomky a desetinná čísla

V materiálech se nejčastěji objevují úkoly na doplňování, přiřazování, řazení a zakreslování. Paní Mgr. Jana Hrebíková zařadila kroužkování zlomku a příslušného desetinného čísla stejnou barvou. [40] Vzhledem k rozmístění čísel po celé pracovní ploše a podobným odstínům některých barev, může kroužkování působit pro žáky zmateným, neuspořádaným a nepřehledným dojmem.

Setkáme se s úkoly na převedení zlomku do základního tvaru nebo na smíšené číslo, vypočítání části z celku (např.  $\frac{4}{7}$  z 35), hledání zlomku k desetinnému číslu o stejné hodnotě nebo porovnání zlomků pomocí znaků nerovnosti a rovnosti, které ukazuje obrázek číslo 4.17. [41] V menším zastoupení najdeme přiřazování slovního vyjádření ke zlomku, doplňování chybějícího čísla ve zlomku a jejich sestupné či vzestupné uspořádání. V některých cvičení je správné řešení schováno pod obdélníkovým tvarem či obrázkem.

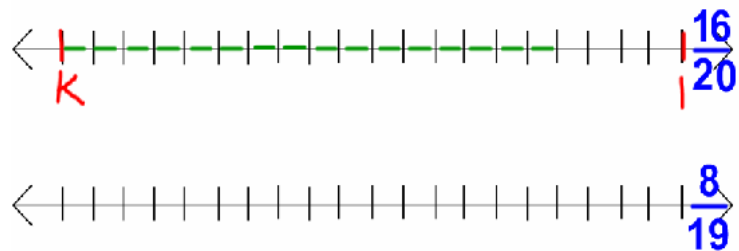


obr. č. 4.17: ukázka cvičení z materiálu Zlomky

Vhodná je aplikace zlomků na reálný život, kterou využila, snad jako jediná, paní Mgr. Radka Kuncová. Krájení dortu, pojídání hrušek z košíku nebo slevy v obchodech jsou pro žáky dobře známé situace. [42]

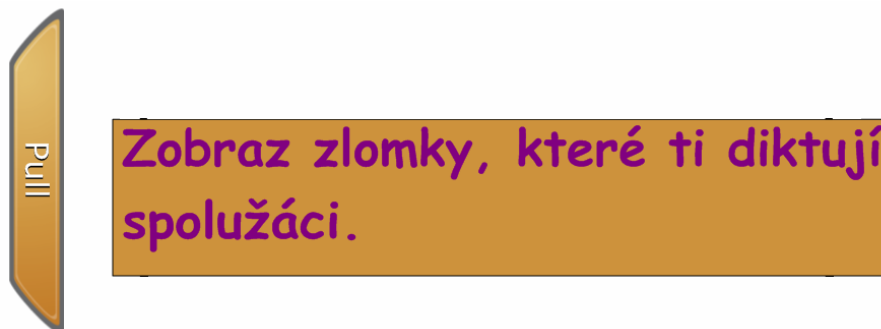
Neobvyklým a zajímavým úkolem, od paní Mgr. Věry Jantošové, je umístění zlomku na číselnou osu, která je na obrázku č. 4.18. [43] Pro lepší orientaci je možné vyznačit některá základní čísla (alespoň 0, dále podle uvážení, třeba jen desítky). Přehlednost určitě nesnížíme, budeme – li zapisovat zlomky pouze na jednu větší číselnou osu. Pro žáky tak bude porovnatelnější velikost zlomku.

## Vyznač na osách tyto zlomky



obr. č. 4.18.: Mgr. Věra Jantošová – Matematika zlomky pro 4. a 5. třídu

V materiálu paní Hublové byla použita postranní záložka, obsahující text (obr. č. 4.19), který se zobrazí posunutím záložky směrem do stánky. [39] Záložku zmiňuji kvůli jejímu vhodnému uplatnění v případě nedostatku místa na pracovní ploše. Může obsahovat správné výsledky cvičení nebo zadání úkolu, jako tomu bylo v tomto případě.



obr. č. 4.19: Mgr. Pavlína Hublová – Zlomky a desetinná čísla

### 4.1.3 Ostatní předměty

Interaktivní tabule je využitelná ve všech předmětech vyučovaných na základních a středních školách. Díky tomu, že je multimediální můžeme ji snadno použít při výuce cizích jazyků, ale také přírodovědných předmětů, jako je fyzika, biologie nebo chemie.

Využití v hudební výchově pro žáky 3. – 5. tříd ZŠ, které volila paní Bc. Jana Matějková vidíme na obrázku č.4.20. [61] Po kliknutí na hudební nástroj se

přehraje jeho charakteristický zvuk a žáci tak vnímají dvěma smysly současně – sluchem a zrakem, což je pozitivní při jejich vzdělávání a zapamatování.



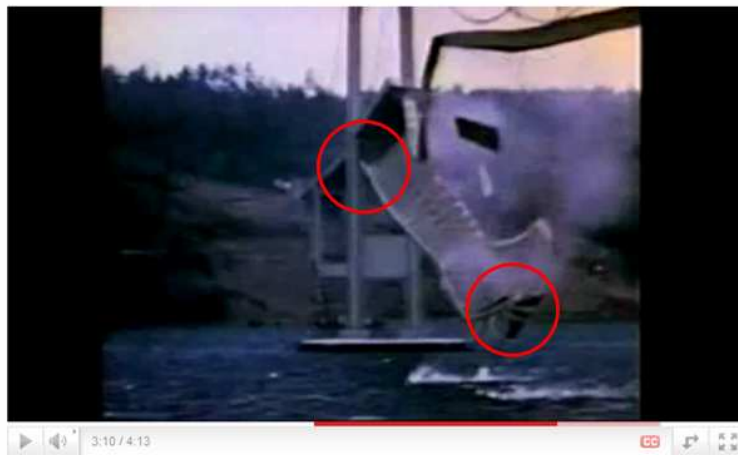
obr. č. 4.20: Bc. Jana Matějková – Hudební nástroje [61]

Podobné využití ozvučení u interaktivní tabule najdeme v materiálu „Zvířata“, ve kterém žáci podle poslechu vybírají správné zvíře. [62]

Zvukové nahrávky zařazené do výuky jsou pro žáky velkým přínosem. Jejich široké uplatnění vidíme především ve výuce cizích jazyků, kde jsou správná výslovnost a poslech nepostradatelné.

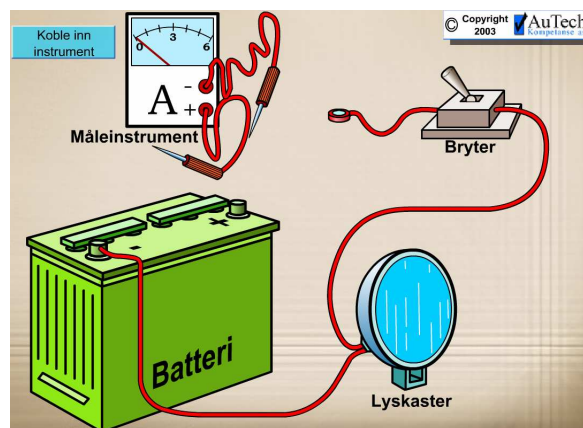
Z kategorie jazyků se objevují materiály ve kterých jsou přehrávány anglické písničky, dialogy nebo jen slova, ke kterým mají žáci přiřadit správný obrázek či překlad. V materiálech umístěných na portálu se však častěji objevuje přiřazování slovíček k obrázkům, doplňování vynechaných slov bez podpory zvuku. Z této skutečnosti vyplývá, že využití multimediálních možností interaktivní tabule stále čeká na své rozšíření.

V přírodovědných předmětech se dají velmi dobře uplatnit videa, jejichž spuštění tabule podporuje. Výhoda videa spočívá v možnosti zastavení záznamu a zdůraznění detailů, které by žáci při sledování mohli přehlédnout. Do pozastaveného záznamu lze pomocí barevných per zakreslit situaci (obr. č.4.21) a následně ji analyzovat. Další výhodou videí je přiblížit žákům průběh dlouhotrvajících jevů (růst krystalu, pohyb oblačnosti, růst květin), nebo nebezpečných pokusů, které by nebylo možné v učebně realizovat.



obr. č. 4.21: destrukce mostu Tacoma – pozastavení a označení detailů [64]

Dalším učební pomůckou vhodnou pro práci s interaktivní tabulí jsou flashové animace dostupné online. Na webových stránkách jich najdeme nepřeberné množství. Jedná se především o animace zahraniční. Žáci tak mají možnost zajímavou a názornou formou vnímat zákonitosti, které nejsou viditelné. Jedná se většinou o fyzikální a chemické děje (iontová vodivost, pohyby atomů a molekul, apod.). Obrázek číslo 4.22 znázorňuje elektrický obvod. [63]



obr. č. 4.22: elektrický obvod

#### 4.1.4 Aktivity pro odlehčení výuky

Ve všech předmětech se můžeme setkat s nejrůznějšími aktivitami, které byly vytvořeny především pro „rozptýlení“ žáků. Jedná se o zábavnou aktivitu, kde se spojují vědomosti s hrou. Často se objevují křížovky, které můžeme použít ve všech předmětech. Na obrázku č. 4.23. je křížovka od M. Lajczokové, kterou vytvořila do výuky geometrie na 2. stupni ZŠ. Křížovka je zaměřena na

terminologii z oblasti geometrie a současně si žáci procvičí své početní dovednosti, aby zjistili umístění slova v křížovce.

Vypočítej příklad a vyjde ti pořadové místo, kam doplnit text.



1) 

--	--	--	--	--

2) 

--	--	--	--	--	--	--

3) 

--	--	--	--	--	--	--

4) 

--	--	--	--	--	--	--	--

5) 

--	--	--	--	--	--

6) 

--	--	--	--

7) 

--	--	--	--	--	--

$1500:300 \dots$

5 : 5... plocha jinak

nejmenší sudé číslo ... v geometrii označení CD je...

$54 : 18$  ...čára - nemá začátek ani konec

druhý násobek trojky ...plocha omezená kružnicí

dělitel 49 ...těleso, které má 6 čtvercových stěn

$84 - 80$  ...přímky  $r = s$  nazveme...

obr. č.4.23.: křížovka – M. Lajczoková

Dalším odpočinkovým prvkem je pexeso. Podle předmětu se hledají dvojice osob, postavy z knih, autoři a jejich dílo, nebo tělesa, sítě, výpočty obsahů, zvířata, ovoce, apod.

V matematice se využívají otázky z IQ testů, úkoly na rozvíjení logického myšlení mezi něž patří vyhledávání rovinných geometrických útvarů v obrázku.

Za velmi podnětné považuji materiály od paní Nely Hantákové, která na portál umístila mustr pro známé televizní soutěže Riskuj a AZ kvíz. [44] Každý vyučující si do předem připraveného materiálu vyplní otázky dle svého uvážení a může ho využít ve své výuce např. jako zábavné závěrečné opakování probrané látky. Velkou výhodou těchto aktivit je jejich univerzálnost.

Nejvhodnější využití těchto her najdeme nejčastěji v hodinách opakování a procvičování probrané látky. Aktivitu, které nejsou příliš časově náročné můžeme zařadit během výuky pro rozptýlení žáků.

K mnoha materiálům je přidán odkaz na nějaké webové aplikace, které práci doplňují. Jedná se o kvízy (např. v českém jazyce byl kvíz na Boženu Němcovou, v matematice najdeme mnoho aplikací, které mají podobu hry nebo nějaké jiné aktivity, jako např. zobrazování těles v souměrnostech).

## 4.2 Zahraniční webové portály:

Mezi první výrobce interaktivních tabulí patří jednoznačně společnosti SMART a Promethean. Obě společnosti jsou zahraniční, proto se interaktivní tabule dostaly nejprve do škol v Americe a Velké Británii. Postupně začaly pronikat do celého světa a vytváření webových portálů na podporu interaktivní výuky na sebe nenechalo dlouho čekat. Jelikož obě společnosti pochází ze zemí, kde je úředním jazykem angličtina, jsou stránky zobrazovány v tomto jazyce. Díky vysoké rozšířenosti a každodenního využívání těchto portálů byly postupem času přeloženy do více jak deseti jazyků. Najdeme zde řadu článků, videí, informací a samozřejmě také prací učitelů, kteří chtěli inspirovat ostatní a poskytli svá díla k dalšímu použití ve výuce.

Jedním z rozsáhlých portálů je SMART Exchange

(<http://exchange.smarttech.com/index.html>) [20], který podporuje společnost SMART. Veškeré materiály jsou vytvořeny výhradně v softwaru SMART Notebook. Podobně jako na českém portálu veskole.cz, jsou také zde jednotlivé materiály rozděleny podle předmětů a tříd. Některé přípravy jsou vloženy přímo od vyučujícího ze společnosti SMART Technologies. Většinou obsahují cíl hodiny, poznámky pro učitele, poznámky k výuce, dále doplňující texty a obrázky. Vše je umístěno na záložkách, jejichž obsah se ukáže stažením do stránky, jak ukazuje obr. č. 4.24. [45]

Pull for Teacher's Notes

### Graph Circles from Equations

Given  $x^2 + y^2 = 9$ ,

identify the center.  
identify the radius.  
complete the table.  
plot the points.  
sketch the graph.

Center (0, 0)  
radius = 3

Pull for Hint

Pull for Graph

obr. č. 4.24.: Educator at SMART - Geometry: Graphing Circles

Dalším webovým portálem je SMART Board Revolution

(<http://smartboardrevolution.ning.com/>) [46], kde se mohou jednotliví uživatelé zaregistrovat, zakládat skupiny a diskuse, chatovat s ostatními a vyměňovat si zkušenosti nebo sdílet materiály.

Uživatelé tabulí od firmy Promethean mají také svůj rozsáhlý portál – Promethean Planet (obr. č. 4.25). Svým obsahem je velmi podobný předchozím a najdeme ho na stránkách <http://www.prometheanplanet.com/>. [47] Pokud chceme stahovat nabízené materiály, musíme se nejprve bezplatně zaregistrovat. Oproti portálu SMART Exchange může působit Promethean Planet, především v začátcích používání, méně přehledným dojmem. Přestože panely pro vyhledávání materiálů vypadají podobně, najdeme zde rozdíly. SMART Exchange nabízí vyhledávání z více ročníků současně, což u druhého portálu nejde. Další nepříjemností při vyhledávání na Promethean Planet je skutečnost, že po zobrazení výsledků se veškeré požadavky na výběr smažou a vše musíme zadávat znovu.



obr. č. 4.25.: Promethean Planet – úvodní stránka

Existují i další webové portály, které vznikly na podporu interaktivní výuky v jednotlivých zemích, podobně jako u nás veskole.cz. Uvedené portály jsou jedny z nejrozsáhlejších a vzhledem k jazyku, který je v současné době nejrozšířenějším, budou materiály dostupné i pro české učitele, kteří si materiál mohou předělat nebo ho použijí ve vytvořeném jazyku ve vyšších ročnících škol.

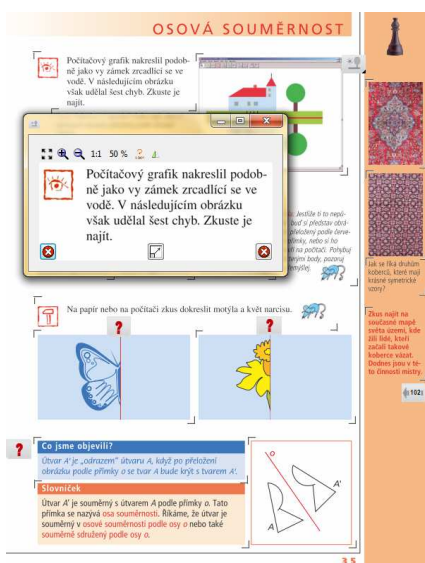


## 5 Interaktivní učebnice

### 5.1 FRAUS

Nakladatelství FRAUS je největším a nejznámějším prodejcem interaktivních učebnic v České republice. V současné době nabízí nakladatelství materiály pro všechny předměty vyučované na 1. a 2. stupni ZŠ. Dále materiály anglického, německého a ruského jazyka pro SŠ. Zmíněné materiály se nejčastěji skládají z tištěné učebnice a pracovního sešitu pro každého žáka, příručky učitele a školní multilicence pro používání interaktivní učebnice (i-učebnice). Jak uvádí nakladatelství FRAUS na svých stránkách (<http://www.fraus.cz/>), jedná se o ucelený soubor výukových dat, sloužící k vyučování pomocí interaktivní tabule. [48] K i-učebnici lze dokoupit interaktivní cvičení, která jsou spustitelná na tabulích SMART i Promethean.

Interaktivní učebnice obsahují řadu rozšiřujících materiálu v podobě zvukových záznamů, fotografií, webových odkazů, ilustrací, dokumentů a animací. Na obrázku č. 5.1 je ukázka stránky z demoverze i-učebnice Geometrie pro 6. ročník. Pro pohodlnější používání učebnice, se každá část, na kterou klikneme (text, obrázky), zobrazí zvětšená v novém okně, jak ukazuje obr. č. 5.1. Jednotlivá cvičení se otevřou v příslušném softwaru po kliknutí na ikonu otazníku. Na okrajích i-učebnice je prostor pro mezipředmětové vztahy. Právě zde často najdeme odkaz na jinou stránku používané i-učebnice, nebo i-učebnice jiné. [49]



obr. č. 5.1.: ukázka z demoverze i-učebnice Geometrie pro 6. ročník

## 5.2 Nová škola

Výrobou multimediálních interaktivních učebnic se zabývá také nakladatelství Nová škola (<http://nns.cz/blog/>), které pokrývá především předměty 1. stupně ZŠ a několik předmětů 2. stupně ZŠ. [50] Základ sestavy tvoří tištěná verze doplněná o interaktivní cvičení, fotografie, mezipředmětové vztahy, obrazové a zvukové nahrávky a odkazy na webové stránky. Vidíme, že učebnice si jsou po obsahové stránce rozšiřujících materiálů velmi blízké. Podobnost učebnic je také vidět po stránce grafické a cenové. Rozdíl najdeme pouze v nabídce učebnic, která je na straně nakladatelství Nová škola poměrně omezená .

Mezi další nakladatelství, která dodávají interaktivní materiály na trh patří např. Terasoft, CONTI SW nebo Prometheus.

## 6 Výukové materiály k interaktivním tabulím

### 6.1 SIPVZ

Využívání interaktivní tabule ve výuce, spolu s dalšími technickými prostředky, se stalo velkou inovací školství. Aby stát tento trend podpořil, schválila vláda České republiky v roce 2000 Koncepti SIPVZ (státní informační politiky ve vzdělávání), financovanou ze státního rozpočtu. První etapa plnění plánu se členila na tři navzájem provázané programy, jejichž realizace byla svěřena Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Cílem SIPVZ bylo hmotně i nehmotně podpořit ZŠ a SŠ v oblasti využívání technických prostředků. Celý projekt byl známý především pod názvem Internet do škol tzv. INDOŠ, který byl jedním z programů v 1. etapě. Jak uvádí paní Lenka Kosková-Třísková na svých webových stránkách, „SIPVZ navíc není jen Internet do škol, cílem celého projektu je zapojit moderní informační technologie do života škol i do výuky jako jejich naprosto samozřejmou součástí.“ [51] Přestože začátky se neobešly bez komplikací, byla realizace projektu úspěšná.

Díky SIPVZ a dotacím z evropských fondů se mnohým českým školám podařilo zmodernizovat své učebny a současně s tím také výuku. Vybavení v podobě počítačů, interaktivních tabulí a dalších technických prostředků vedlo k tvorbě nových materiálů, které je možné v souvislosti s těmito technologiemi používat. Mnozí učitelé prošli školením, aby mohli nové vybavení využívat a podílet se tak na zkvalitnění výuky.

V roce 2006 nebyla schválena dotace ze státního rozpočtu pro rok 2007 a projekt skončil. Jelikož součástí projektu SIPVZ bylo i bezplatné připojení škol k internetu, které spolu s projektem skončilo, musí si školy financovat internet samy, což mnohým z nich způsobilo problémy. [52]

## 6.2 Projekty s interaktivní tabulí

V souvislosti se SIPVZ začala vznikat celá řada projektů, na které se české ZŠ a SŠ snažily získat dotace k zakoupení technických prostředků a tvorbě výukových materiálů. Spolu s pořízením interaktivní tabule vytvářeli učitelé kompletní materiály, které implementovali do výchovně vzdělávacího procesu a které se jako takové staly výstupem projektů. Zpracovávaly se tematické celky jednotlivých předmětů. Některé práce pokrývaly výklad na školní rok, nebo dokonce na celé studijní období.

Projekty daly vzniknout mnoha interaktivním materiálům použitelných ve výuce. Školy, které se projektu účastnily, informovali o této skutečnosti na svých webových stránkách. Činily tak z důvodů propagace školy s cílem nabídnout studentům možnost práce a výuky s využitím moderních technických prostředků s předpokladem, že investice vložené do nákupu nových výukových technologií přilákají na školu více zájemců o studium.

Materiály vzniklé v průběhu projektu jsou vlastnictvím školy, která se na jejich výrobě podílela a záleží jen na ní, jak s nimi dále naloží. Některé školy své práce zveřejnily prostřednictvím Internetu, nejčastěji na svých webových stránkách nebo na portálu veskole.cz. Najdeme je zde ve formátu ppt, v podobě ukázek, nebo zcela kompletní v programu ve kterém byly vytvořeny. Nejčastěji se jedná o SMART Notebook, méně pak ActivStudio. Jednotlivé materiály je možné stahovat, upravovat a dále využívat ve výuce.

Vzhledem k rozsáhlosti projektů a vzniku nespočetného množství materiálů jsme vybrali jen některé, o kterých se dále zmíníme.

### 6.2.1 Základní škola, Ostrava - Poruba

ZŠ J. Šoupala v Ostravě - Porubě získala v roce 2006 finanční dotace na projekt "Implementace interaktivní tabule do výuky na II. stupni ZŠ". Vznikaly tak výukové hodiny v programu SmartBoard. Ukázky příprav do předmětů fyzika, anglický jazyk, přírodopis a chemie jsou uloženy na webové adrese školy (<http://www.zssoupala.cz/sipvz.htm>), odkud jsou volně stažitelné. Najdeme zde také materiály do hodin matematiky, které vznikly mimo projekt. [54]

### **6.2.2 Gymnázium Olgy Havlové, Ostrava - Poruba**

Ve stejném roce se podobného projektu účastnilo Gymnázium Olgy Havlové, též z Ostravy – Poruby, s názvem „Informační technologie ve výuce přírodovědných a humanitních předmětů na gymnáziu (nižší stupeň víceletého gymnázia)“. Výstupem projektu byly výukové materiály, které škola poskytuje na webových stránkách (<http://www.gyohavl.cz/texty/proj.htm>). Stažený soubor je komprimovaný a většinou obsahuje tři dokumenty (přednáška, úkoly, řešení) vytvořené v programu SMART Notebook. [55]

### **6.2.3 Euroškola Česká Lípa SOŠ s.r.o.**

Projektu SIPVZ se zúčastnila v roce 2005. Na svých stránkách (<http://www.eso-cl.cz/projekty/projekt-sipvz/>) poskytuje ke stažení materiály v programu SMART Notebook, které jsou rozděleny podle jednotlivých předmětů. Najdeme zde také přípravy do hodin odborných předmětů, jako je obchodní korespondence, účetnictví, ekonomika či hospodářský zeměpis. Jako jedna z mála škol nabízí materiál k předmětu informační technologie.

### **6.2.4 Střední odborná škola Uherský Brod**

Roku 2006 získala dotace od MŠMT Střední odborná škola Uherský Brod na projekt „Využití ICT při výuce ekonomických předmětů“. Na stránky <http://www.sos-ub.cz/ekonom/ekoict.php> umístily autorky své práce v podobě stažitelných souborů ve formátech Notebook, pdf, ppt, doc a odt. Web je rozdělen do jednotlivých tématických celků probíraných v hodinách ekonomie. Najdeme zde přípravy do výuky v podobě výkladu a cvičení. K dispozici jsou také metodické listy a metodické pokyny pro správné využití materiálů. Dále můžeme stahovat vědomostní hry a soutěže, jako AZ kvíz, Kufr, křížovky, apod., které jsou taktéž vytvořeny pomocí softwaru SMART Notebook. Ze všech poskytovaných materiálů je vidět pečlivost a propracovanost.

Některé školy měly tendence se v rámci projektů sdružovat a tak vytvářet a poskytovat materiály, které vznikaly společným úsilím.

### **6.2.5 Dotyková tabule SMART Board ve výuce matematiky**

Webové stránky plzeňského gymnázia <http://www.mikulasske.cz/smartboard/> nabízí výstupní materiály z projektu SIPVZ, jehož cílem bylo vytvořit přípravy pro učitele matematiky SŠ, kteří používají dotykové tabule SMART Board. Na projektu spolupracovalo hned několik škol současně. Jednalo se především o gymnázia a odborné školy. Vše je přehledně uspořádáno podle jednotlivých matematických celků ze kterých můžeme vybírat a následně stahovat v původním programu. [56]

### **6.2.6 IVOŠ aneb interaktivní výuka do škol**

Rozsáhlým projektem, který stále probíhá je tzv. „IVOŠ - zvýšení kvality ve vzdělávání zavedením interaktivní výuky do škol“. Jedná se o společný projekt Katedry technické a informační výchovy Pedagogické fakulty UP v Olomouci a sedmnácti partnerských ZŠ Olomouckého kraje, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky. Cílem projektu je zvýšení kvality výuky s využitím interaktivní tabule na 2. stupni ZŠ. Realizací projektu má dojít ke spolupráci jednotlivých škol v souvislosti s předáváním a získáváním zkušeností. Dosavadní zkušenosti, výsledky a názory všech účastníků budou shrnuty 27. srpna 2010 na Konferenci interaktivní výuky PROTECH 2010 .

Databáze vzorových interaktivních hodin pro oba stupně ZŠ a SŠ je k dispozici na stránkách projektu <http://ivos.upol.cz/index.php?ivos=identifikace>, odkud je můžeme stahovat a využívat dle svých potřeb. [57]

## 7 Shrnutí teoretické části

Mezi nejznámější a nejrozšířenější interaktivní tabule patří jednoznačně Smart Board a Active Board. Výrobci obou značek neustále pracují na vylepšení a zkvalitnění svých výrobků a to jak po stránce hardwarové, tak softwarové. Svědčí o tom doplňování programů o nové funkce a panely nástrojů, nebo možnost současné práce dvou žáků na tabuli.

Vývoj interaktivních multimediálních systémů a jejich používání ve výchovně vzdělávacím procesu s sebou přináší také nové požadavky, kladené především na učitele. Aby dokázali ve své výuce využít, pokud možno co nejvíce interaktivity, kterou pomůcky nabízí, musí se ji nejprve naučit ovládat. Zde se můžeme u některých vyučujících setkat s neochotou dalšího vzdělávání. Je však mnoho učitelů, kteří jsou ochotni podílet se na nových způsobech výuky, jenž tato technologie nabízí.

Najdeme poměrně velké množství výukových materiálů, které budou mít spíše podobu prezentací než interaktivní výuky. Vše je otázkou času a zkušeností. Nemůžeme očekávat, že naše první vytvořená výuka bude stoprocentně interaktivní. Důležitá je aplikace výukového materiálu v praxi, sledování reakce žáků, vyhodnocení a následné úpravy.

Veliký přínos vidíme zvláště ve sdílení a poskytování vytvořených materiálů na internetu, dále pak na konferencích, kde se učitelé seznamují se zkušenostmi ostatních z oblasti vzdělávání a vzájemných diskuzích.

## 8 Návrh a realizace hodiny s podporou interaktivní tabule

### 8.1 Úvod

Součástí diplomové práce je vytvoření několika výukových hodin pro aplikaci na interaktivní tabuli. Přípravu jsme vytvořili v softwaru ACTIVE Studio. Vzniklý materiál byl ověřen ve výuce matematiky na SŠ. V posledních hodinách vyučovaných pomocí interaktivní tabule dostali studenti k vyplnění dotazník (příloha B), který byl následně zpracován a vyhodnocen.

Aplikovat výukový materiál v hodinách matematiky nám umožnila Církevní střední zdravotnická škola Jana Pavla II. a Střední odborná škola sociální svaté Zdislavy. Obě školy jsou umístěny v jedné budově v Ječné ulici na Praze 2. Škola má celkem dvě učebny, které jsou vybaveny interaktivní tabulí ACTIVE Board.

Výuka pomocí této multimediální tabule proběhla koncem školního roku v prvních ročnících obou těchto škol. Vzhledem ke skutečnosti, že ani jedna ze zmíněných škol není technického zaměření, volili jsme látku, která nebude pro žáky příliš náročná. Protože výuka probíhala v červnu, koncem školního roku, nechtěli jsme začínat se studenty, pro ně, zcela novou látkou. Rozhodli jsme se zvolit téma, které by mělo být studentům, alespoň částečně, známé již ze ZŠ. Jako téma jsme zvolili množiny. Základní poznatky z této oblasti matematiky studenti mají a dají se zde vytvořit pěkné příklady, vhodné pro práci s interaktivní tabulí.

Výuku jsme chtěli pojmout jako opakování s rozšiřujícími prvky (např. historie, mohutnost, doplněk, apod.). Snažili jsme se o konstruktivní způsob výuky, kdy studenti měli pomocí jednoduchých úkolů vymýšlet definice a vlastnosti pojmů z oblasti teorie množin. Doufali jsme, že díky předchozím znalostem ze ZŠ a obrázkové formě, kterou jsme v přípravě často volili, nebude pro studenty problém vyslovit definice, popřípadě vlastnosti některých pojmů. Po příkladech v podobě obrázků následoval větší důraz na matematiku – správné matematické zápisy a práce s čísly.



Důraz byl kladen na názornost a srozumitelnost, aby v průběhu výuky nedocházelo k nejasnostem v porozumění zadání. Příklady jsme volili přiměřené znalostem studentů.

Příprava byla odzkoušena v prvních ročnících vždy po dvou hodinách. Za tu dobu jsme stihli probrat první část výukového materiálu (množiny). Na druhou část „Operace s množinami“ čas nezbyl.

## 8.2 Příprava výukového materiálu

Informace a inspiraci ke zpracovávanému výukovému materiálu jsme většinou hledali v odborné literatuře, především v učebnicích „Množiny“ od Miloše Jelínka [66] a „Seznamujeme se s množinami“ od Jindřicha Bečváře. [67] Inspirací pro nás byla také paní Šárka Gergelitsová a její interaktivní přípravy vytvořené v softwaru SMART Notebook. [65]

Vzniklý výukový materiál má celkem 42 stránek na kterých se věnujeme množinám. Najdeme na nich krátký vstup do historie množin, především o zakladateli tohoto oboru. Práce je rozdělena na dvě hlavní části. V první se zabýváme pojmem množina, prvky množiny a podmnožina. Najdeme zde také cvičení na často používané symboly z této oblasti, jejich zápis a význam. Studenti se naučí různé způsoby zápisů množin – pomocí intervalů, absolutní hodnoty a výčtem prvků.

Druhá část nazvaná „Operace s množinami“ se věnuje především sjednocení, průniku, rozdílu a doplňku množin. Obsahem jsou cvičení ve kterých studenti graficky znázorňují všechny tyto operace. U některých operací se věnujeme jejich vlastnostem, především komutativním a asociativním.

V úvodu vzniklého materiálu je vložena jen velmi stručná historie, která zmiňuje dva matematiky významné pro vznik teorie množin. Snažili jsme se vybrat spíše zajímavosti, které by mohli studenty zaujmout (např. pamětní deska Bernarda

Bolzana v Celetné ulici). Celkový vzhled této stránky může působit „přeplněným“ dojmem, ale snažili jsme zmínit jen ty nejdůležitější a nejzajímavější informace. Tomuto pocitu by se dalo předejít rozdělením do dvou stránek, které jsme následně, po aplikaci materiálu v hodině, provedli.

První stránky, obsahující cvičení, jsou pouze obrázkové. Velké množství obrázků, které je možné po tabuli přesouvat má sloužit jako první seznámení studentů s interaktivní tabulí, motivovat je a zaujmout.

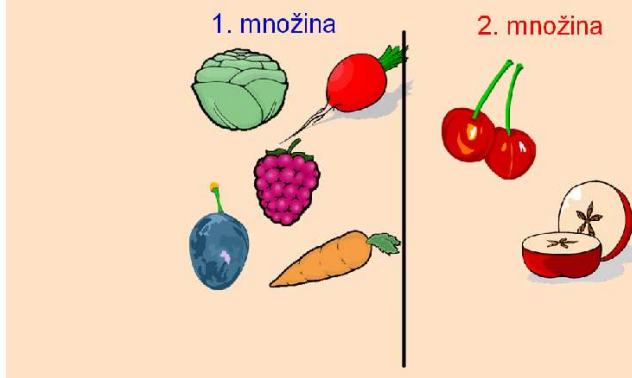
Úkolem prvního cvičení bylo rozřadit prvky na obrázcích podle toho, zda tvoří množinu či nikoliv, obr. č. 8.1. Předpokládali jsme, že studenti zařadí jednoprvkové obrázky do sloupce „není množina“ a více prvkové do sloupce „je množina“. Cílem cvičení bylo, aby si studenti uvědomili, že také jeden prvek tvoří množinu (jednoprvkovou). Jak studenti rozřídili obrázky ukazuje také obr. č. 8.1., ze kterého je vidět jednání obou tříd přesně podle našich předpokladů.



obr. č. 8.1.: rozřídění obrázků podle studentů

Následovalo cvičení v němž měli studenti zařadit jednotlivé obrázky do dvou množin podle jejich charakteristických vlastností. Možností zde bylo více. Mohly tak vznikat množiny např. podle barev (červené, ostatní) nebo podle druhu (ovoce, zelenina). Obrázek č. 8.2. ukazuje rozdělní prvků do množin podle jedné studentky ze třídy S1. B, která rozdělovala dle počtu kusů (2 třešně, 2 poloviny jablka).

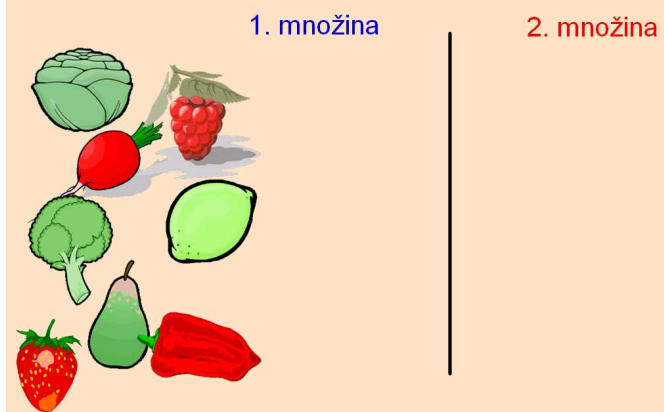
Rozděl obrázky do dvou množin podle jejich charakteristických vlastností.



obr. č. 8.2.: roztřídění obrázků podle studentky

Takovéto rozdělení jistě můžeme připustit, ale sama studentka při práci znejistěla. Jablko sice bylo rozpůleno na dvě části, ale dohromady tvořilo jeden celek (celé jablko), což považovala za jeden kus. Konkrétně v této třídě byl vidět jistý problém s nalezením rozdělení podle druhu (ovoce, zelenina). Přišla na něj zhruba jen polovina studentů. Ve druhé třídě 1. ZA tento problém nenastal a studenti velmi rychle přišli na toto rozdělení. Na druhou stranu dělení podle počtu kusů zde nezaznělo. Vzhledem k této skutečnosti jsme vyměnili obrázky třešně a jablka, aby nebyly pro někoho matoucí, jako tomu bylo v případě studentky. Protože ani v jedné třídě nenavrhli studenti rozdělení podle barev, rozhodli jsme se nahradit některé obrázky jinými v barvách červené a zelené (obr. č. 8.3), aby bylo rozdělení podle barev patrnější.

Rozděl obrázky do dvou množin podle jejich charakteristických vlastností.



obr. č. 8.3.: úprava výukového materiálu

Ve třetím úkolu jsme se chtěli zaměřit na grafické znázornění množiny ohraničením. Studenti měli poskládat prvky charakteristických vlastnosti k sobě a následně označit jako množinu. Student u tabule k sobě seskupil prvky tak, jak ukazuje obr. č. 8.4. Rozdělení dělal na základě materiálu, ze kterého jsou jednotlivé předměty vyrobeny (kov, nekov). Původně jsme zde zamýšleli sestavení množiny českých mincí. Protože jsme toto studentovo řešení nepředpokládali, rozhodli jsme se změnit obrázky svícnu a spínacího špendlíku jinými, vyrobenými z nekovového materiálu.



obr. č. 8.4.: studentovo řešení

Po tomto cvičení následovala definice množiny a prvků množiny, společně s jejich správným značením, kterou měli studenti vyslovit.

Další stránky materiálu byly věnovány procvičení zápisu „je prvkem“ (náleží) a „není prvkem“ (nenáleží). Zatím žákům nebylo řečeno jaký význam symboly mají, ale předpokládali jsme, že se již s těmito symboly v matematice setkali. Cvičení byla v obou směrech – ze zápisu vytvořit obrázek a z obrázku vyčíst zápis. Toto cvičení ukazuje obr. č. 8.5. Správná řešení jsou ukryta pod obrázkem květiny.

Ani s jedním cvičením neměli studenti problémy, proto jsme přešli k dalšímu. Ve třídě S 1.B, kde studenti nejsou zvyklí pracovat s interaktivní tabulí se objevovaly problémy s uchopováním a přesouváním jednotlivých objektů po tabuli. Proto jsme dodatečně upravili zelené čtverce, ze kterých studenti berou symboly. Uzamkli jsme je na pozadí, aby se s nimi nedalo pohybovat.

Rozhodni, zda prvek patří do množiny a přiřaď správný matematický symbol.

	☒	☒
4	L	
10	S	
2	L	
9	S	
15	L	
7	S	



obr. č. 8.5.: cvičení na symboly  $\in, \notin$



Následující úkoly byly směřovány více do matematiky. Nepoužívaly se zde obrázky, ale jednalo se spíše o textová zadání úkolů a jejich řešení pomocí zápisu.

Příliš mnoho textu na stránce, jak ukazuje obr. č. 8.6 se nezdálo vhodné jednomu studentovi, který to zmínil v závěrečném dotazníku. Také vyučující, který byl v hodině přítomen hodnotil příliš mnoho textu za odrazující faktor.

Vyjmenujte jednotlivé prvky dané množiny a určete jejich počet, je-li dána:

- množina M všech měsíců v roce ve kterých jsou letní prázdniny
- množina R, všech přímek v rovině
- množina S všech sudých čísel menších než 11
- množina P všech dnů v týdnu, ve kterých umí psi mluvit lidskou řečí.

Vymyslete vlastní příklad množiny pro ostatní!!!

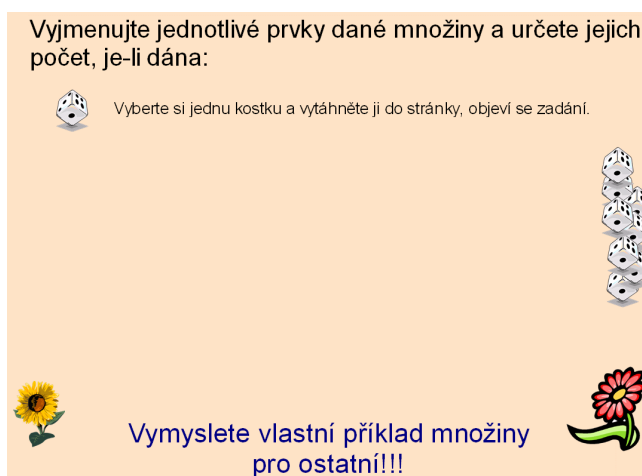



**Další příklady:**

obr. č. 8.6.: zadání příkladů

V důsledku těchto zpětných vazeb jsme se rozhodli nahradit dosavadní způsob zadání příkladů na „vytahovací“. K jednotlivým zadáním jsme přiřadili obrázek hrací kostky, jak ukazuje obr. č. 8.7. Student u tabule uchopí jednu z kostek, vytáhne ji do stránky a následně může začít řešit příklad. Po vyřešení se příklad opět ukryje a zápis se smaže, aby vznikl prostor pro nový. Výhodou tohoto

systemu je také skutečnost, že žáci dopředu neví, jaké zadání si vytáhnou. Úkol v dolní části stránky by měl sloužit k zabavení rychlejších studentů, kteří budou vymýšlet další příklady množin. Motivací k této činnosti je rozšíření souboru příkladů ukrytých pod kostkami o ty nejzajímavější a nejoriginálnější nápady. Celá stránka již nepůsobí přeplněným dojmem a ve skutečnosti se na ní vejde více než v původní variantě. Vyučující si může kdykoliv doplnit další příklady bez obav z nedostatku místa na pracovní ploše.



obr. č. 8.7.: zadání příkladů - upraveno

S vymýšlením příkladů množin byl problém, a to v obou třídách. Žáci při této činnosti neprojevovali aktivitu. Když jsme po nich chtěli vymyslet příklad nekonečné množiny, nebyl nikdo kdo by uvedl jediný příklad.

Další cvičení se věnovala opakování zápisů množin. Díky zjištění, že studenti nedokáží pracovat s absolutní hodnotou a neví tedy co zápisy s ní znamenají, museli jsme si je nejprve vysvětlit. Z nabídky jsme vybrali jeden zápis s absolutní hodnotou a přesunuli jej do spodní části stránky. viz obr. č. 8.8. Společně se žáky jsme se snažili vyznačit na ose definiční obor. Kladením otázek žáci nejprve vyznačili body, které jsou od 0 ve vzdálenosti 4 díly a následně zakreslili, jak vidíme na obr. č. 8.8. Následujícím úkolem bylo vyjádřit stejnou množinu, ale jiným zápisem (pomocí intervalů, které probírali v začátcích prvního ročníku). Přestože látku intervalů jsme považovali za dostatečně probranou, objevovaly se v zápisu chyby.

Objasněním zápisu s absolutní hodnotou a zopakováním intervalů jsme začali hledat množiny, které se sobě rovnají. Jelikož se studentům zdálo cvičení složité,

vybírali jsme jednotlivé zápisy a oni k nim hledali ty, které vyjadřují stejnou množinu. Tímto způsobem se cvičení nakonec úspěšně vyřešilo.

Vyhledejte množiny, které se sobě rovnají. Množinu, která zbyde graficky znázorníte na číselné ose.

---

$\{a \in \mathbb{Z}; -4 < a < 4\}$        $\{\emptyset\}$     $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$     $\{0\}$   
 $\{a \in \mathbb{R}; |a| \leq 4\}$     $\{x \in \mathbb{R}; -4 \leq x \leq 4\}$     $\{a \in \mathbb{N}; a < 0\}$     $\{a \in \mathbb{R}; |a| \leq 0\}$

=  
 =  
 =  
 =

$\{a \in \mathbb{R}; |a| \geq 4\}$

obr. č. 8.8.: rozpracovaná stránka materiálu

Po cvičení, které mělo žáky nasměrovat na další téma – podmnožiny následovala opět práce s obrázky. Cílem cvičení uvedeného na obr. č. 8.9. bylo zjištění, že každá množina má jako svou podmnožinu množinu prázdnou a množinu všech prvků. S tímto cvičením nebyly ve třídách problémy, kromě zaváhání nad prázdnou množinou.

Na následujících obrázcích vyznač množinu, podle kritérií a rozhodni, zda se jedná o podmnožinu.

množina sudých čísel

množina dívek ve třídě

množina koláčů

● chlapec  
● dívka

obr. č. 8.9.: cvičení na hledání podmnožin

Z dotazníků vyplynulo, že některým studentům se líbilo cvičení zobrazené na obr. č. 8.10., kde měli vytvářet jednotlivé podmnožiny z mincí umístěných v levé

části stránky a umísťovat je do vyhrazených obdélníků. Cílem bylo názorně si ukázat, co vše může být podmnožinou dané množiny. Nutno podotknout, že studenti se u tabule střídali a každý vytvořil jednu podmnožinu. Zde jsme cítili mírnou ztrátu času ve výuce (předání pera, cesta k tabuli a zpět). Cvičení můžeme považovat za úspěšné, neboť se v obou třídách podařilo sestavit všechny podmnožiny a určit jejich celkový počet.

Vytvořte všechny podmnožiny množiny uvedených českých mincí. (tři českých mincí)


obr. č. 8.10.: cvičení na tvoření podmnožin

Poslední cvičení o kterém se zmíníme zobrazuje obr. č. 8.11. Vidíme zde tabulku do které mají studenti zapisovat zjištěné údaje a následně odvodit vzorec pro výpočet počtu podmnožin dané množiny. Ten nyní ukazuje sloupec pod červenou květinou na obrázku. Přestože studenti správně vyplnili tabulku nedokázali sami odvodit vzorec pro výpočet a museli jsme je vhodnými otázkami směřovat ke zdárnému řešení.



U dané množiny zjistěte počet jejích prvků a počet všech jejích podmnožin. Zjištěné hodnoty запиšete do tabulky.

Množina	Počet prvků	Počet podmnožin	
$\emptyset$	0	1	$2^0$
{a}	1	2	$2^1$
{a, b}	2	4	$2^2$
{a, b, c}	3	8	$2^3$
{a, b, c, d}	4	16	$2^4$

obr. č. 8.11.: rozpracovaná stránka materiálu

Část „Operace s množinami“ se v časové dotaci dvou hodin ani v jedné třídě nestihla probrat. Cvičení a úkoly byly pojaty stejným stylem jako ve výše popsané práci. S ohledem na přehlednost jsme i tuto část následně upravili a „schovali“ velké množství textu pod obrázky hracích kostek.

## 8.3 Dotazník

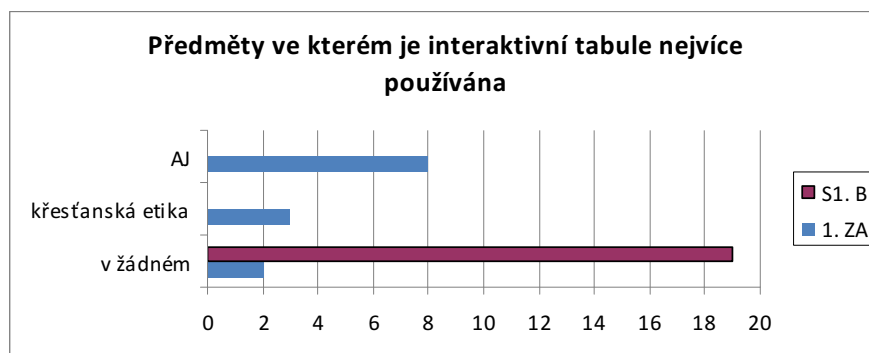
Pro sběr dat jsme zvolili metody empirického výzkumu. Stěžejním prostředkem byl dotazník (příloha B). Ten jsme doplnili o informace získané z vlastního pozorování při aplikaci materiálu ve vyučovacích hodinách. Vyplnění dotazníku proběhlo v závěru poslední hodiny vedené s podporou interaktivní tabule. Studentům jsme pokládali převážně otevřené otázky. V závěru je také uvedeno několik hodnotících otázek, které jsou uzavřené.

V otázkách, které jsme do dotazníku zařadili nás zajímalo využívání interaktivní tabule ve výuce všech předmětů na této škole. Další část otázek byla směřována k zájmu žáků o výuku pomocí této moderní didaktické pomůcky.

Vyplněné dotazníky jsme získali celkem od 36 studentů. V prvním ročníku zdravotních asistentů odpovídalo na otázky 17 studentů z toho 4 chlapci. Ve třídě, sociálních pracovníků, bylo přítomno celkem 18 studentek a 1 student. Podle studijních oborů se drtivá převaha dívek ve třídách předpokládala. Vzhledem k obecnému názoru o oblibě matematiky u dívek musíme konstatovat, že větší aktivitu v hodinách vykazovali opravdu převážně chlapci, přestože byli v menšině.

### 8.3.1 Vyhodnocení

Škola má k dispozici celkem dvě interaktivní tabule. Obě třídy ve kterých byl výklad uskutečněn mají jako svou kmenové učebny právě ty s interaktivními tabulemi. Protože studenti se kterými jsme přípravu s podporou interaktivní tabule prováděli mají odlišný obor, nemají stejné předměty, ani vyučující. To je vidět ze zodpovězených otázek v dotazníku, ze kterých vyplývá, že ve třídě zdravotních asistentů (1. ZA) je interaktivní tabule relativně často zapojována do výuky. Bývá využívána v různých předmětech, především však ve výuce anglického jazyka, jak vyčteme z grafu na obr. č. 8.12. Vyučující anglického jazyka nám sdělila, že ve svých hodinách pracuje s učebnicí Success, jejíž součástí je software na interaktivní tabuli Success DIGITAL. [68] Se softwarem a prací s ním na tabuli je velice spokojená. Dokonce nám ukázala pracovní prostředí Success DIGITAL, které se velmi podobá prostředí v interaktivních učebnicích FRAUS.



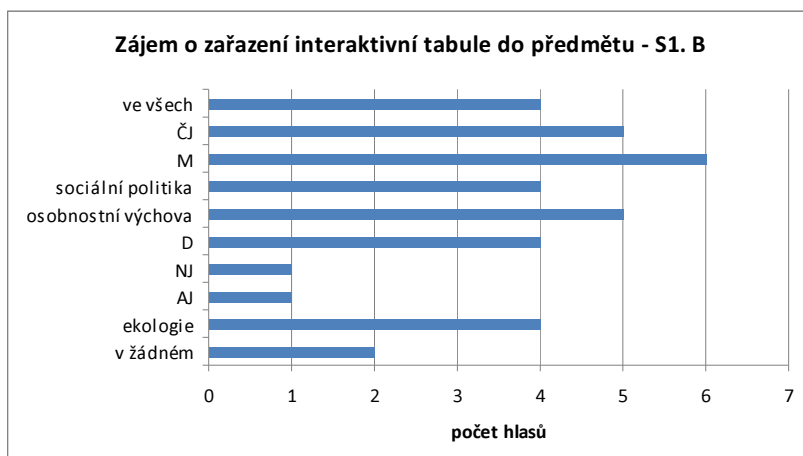
obr. č. 8.12.: graf předmětů, kde se nejčastěji využívá interaktivní tabule

Graf na obr. č. 8.12 velmi jasně ukazuje, že třída sociálních pracovníků (S1. B) s interaktivní tabulí ve výuce vůbec nepracuje. Nezkušenost studentů v této oblasti byla dobře viditelná. V první řadě vůbec nevěděli, jak se tabule ovládá (neuměli měnit mód psaní a pohybu, mazat text apod.). Dalšími důkazy potvrzující tuto skutečnosti byly pozorovatelné při psaní, uchopování a přesouvání objektů, což dělalo potíže téměř každému studentovi této třídy. Nulové zkušenosti s touto multimediální didaktickou pomůckou se projeví vysokou časovou dotací každého cvičení s celkovou ztrátou čtyř stránek oproti druhé třídě.

Z vyplněných dotazníků vyplynulo, že většina studentů má o zařazení interaktivní tabule do vyučovaných předmětů zájem. Největší zájem ve třídě S1. B se překvapivě objevil u matematiky (obr. č. 8.13). Těsně za ní následoval český jazyk, který předstihl všechny předměty ve druhé třídě (1. ZA), a osobnostní výchova. Dále dějepis, ekologie a sociální politika, které dostaly každý po 4 hlasech. Čtyři studenti hlasovali také pro výuku s interaktivní tabulí ve všech předmětech, což je oproti druhé třídě (1 hlas) větší zastoupení. Na přední místa byly zařazeny předměty, které jsou pro studenty často náročné (matematika) nebo jsou hodně teoretické (český jazyk, dějepis) a uvítali by tak v těchto hodinách určité zpestření.

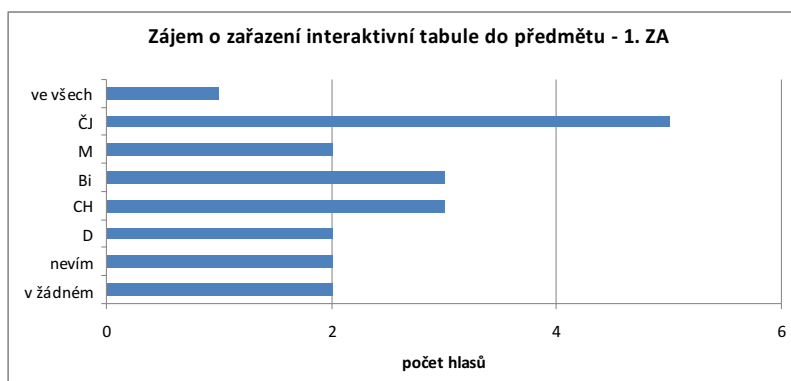
Domníváme se, že pro třídu sociálních pracovníků byla interaktivní tabule něčím novým s čím se zatím ve výuce nesetkali, proto je většina odpovědí z dotazníků

více pozitivní než ve třídě 1. ZA. V každé třídě se našli studenti, kteří o zařazení interaktivní tabule do výuky neměli vůbec žádný zájem. Z grafů uvedených na obrázcích č. 8.13 s 8.14 je čitelné, že v obou třídách byly tyto negativní názory v menšině.



obr. č. 8.13.: graf otázky č. 7 ve třídě S1. B

Ve třídě zdravotních asistentů se dvakrát objevila odpověď nevím, které nemůžeme připsat ani kladný ani záporný náboj. Velmi nízké zastoupení se objevuje ve výuce cizích jazyků obou tříd. U 1. ZA se anglický jazyk neobjevil ani jednou, což připisujeme skutečnosti, že třída v těchto hodinách pravidelně pracuje s interaktivní tabulí. Překvapivý byl tento výsledek u sociálních pracovníků, kteří hlasovali pouze jednou pro anglický jazyk a jednou pro jazyk německý. Tento nízký počet hlasů připisujeme tomu, že se studenti pravděpodobně nesetkali s multimediálními funkcemi tabule, jako je vkládání a přehrávání hudby a videa.



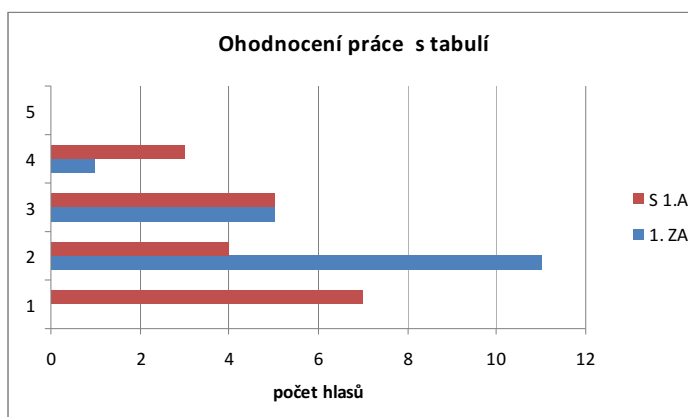
obr. č. 8.14.: graf otázky č. 7 ve třídě 1. ZA

V rámci předmětů vyučovaných na SŠ jsme se zaměřili na matematiku, pro kterou výukový materiál vznikl. Ze získaných dotazníků bylo zjištěno, že studenti na SŠ v hodinách matematiky nepracují s interaktivní tabulí, a to ani v jedné třídě.

Poslední hodiny matematiky, které jsme v obou třídách vedli, ohodnotila větší část studentů za něco nového, zajímavého a zábavného. Našli se také ti, kteří hodiny označili za průměrné, nebo že se nelíbily. Takovýchto „nespokojených“ studentů bylo ale minimum. Ve třídě sociálních pracovníků bylo ve výuce vidět větší nadšení z práce na interaktivní tabuli než u zdravotních asistentů. Přesto v následující otázce vztahující se k volbě hodin s interaktivní tabulí či bez ní, klonili se studenti obou tříd k první variantě.

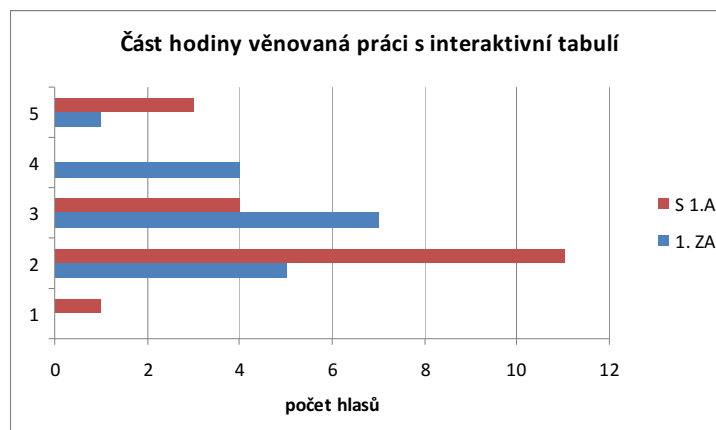
V poslední části dotazníku měli studenti ohodnotit využívání interaktivní tabule známkou od 1 do 5, kde 1 představovala hodnocení kladné a 5 záporné, jako ve škole.

Na obrázku číslo 8.16 vidíme graf, který znázorňuje hodnocení studentů, jak se jim při výuce s interaktivní tabulí pracovalo. Za velmi pozitivní považujeme, že známka 5 nebyla zvolena ani jedním studentem. Z grafu je čitelné, že známkou „výborně“ hodnotili pouze studenti třídy sociálních pracovníků. Toto kladné hodnocení třídy S1. B připisujeme skutečnosti, že se jednalo o první hodiny s interaktivní tabulí, která pro tyto studenty představovala dosud neznámý didaktický prostředek ve výuce.



obr. č. 8.15.: graf otázky č. 15 – ohodnocení práce s interaktivní tabulí

V naší poslední otázce jsme chtěli vědět, jak velkou část vyučovací hodiny by studenti chtěli pracovat s interaktivní tabulí. Jak ukazuje graf na obr. č. 8.17 byla nejčastěji zastoupena hodnocení 2 a 3. Z těchto odpovědí vyplývá, že většina studentů by upřednostnila práci s interaktivní tabulí, ale rozhodně nezavrhuje klasickou vyučovací metodu.



obr. č. 8.16.: graf otázky č. 17 – časová dotace práce s interaktivní tabulí

## 9 Závěr

V současné době trh nabízí mnoho interaktivních tabulí různých firem, z nichž nejrozšířenější jsou výrobky od Smart Technologies Inc. a Promethean. Všichni výrobci neustále zdokonalují jak hardwarovou část zařízení, tak software. Cílem je usnadnění a zpříjemnění práce s tabulí a rozšíření jejích možností.

V souvislosti se zavedením a používáním interaktivních tabulí ve výuce, se na internetu objevují výukové materiály a vznikají skupiny příznivců této multimediální pomůcky. Tyto přípravy jsou přístupné všem kteří by je chtěli dále využívat ve výchovně vzdělávacím procesu.

Ve vytvořeném výukovém materiálu jsme se zaměřili především na pojmy množina, prvek množiny, podmnožina. Ve druhé části přípravy si měli žáci zopakovat a prohloubit znalosti z oblasti práce s množinami. Zvolili jsme operace průnik, sjednocení, rozdíl a doplněk.

Vhodným rozšířením by bylo zařazení kartézského součinu množin, pomocí kterého bychom navázali matematickou analýzou, konkrétně funkcemi, které jsou v osnovách stanoveny pro druhý ročník středních škol.

Z vyhodnocení dotazníků obou tříd vyplynulo, že se žáci dosud s touto didaktickou pomůckou dostatečně seznámili a neumějí ocenit její výhody. Na druhou stranu byla tato příprava naší první a jistě postrádala zkušenosti, které vyučující získá v průběhu práce s interaktivní tabulí. Jde zde především o to, aby příprava byla pro studenty poutavá a konstruktivní. Interaktivní tabule není tedy nástrojem pouze pro učitele, ale také pro žáka, který učitelovu přípravu svým přístupem ovlivňuje.

Pokud dokážeme využít možnosti, které nám tabule nabízí, bude přínosem nejen pro žáky, ale i pro učitele. Výuka bude oblíbená a zkrátí se čas potřebný pro pochopení probírané látky. V každém případě přináší tato technologie změnu a nové možnosti do výchovně vzdělávacího procesu.

„Moderní technologie nejsou ani dobré, ani špatné. Jsou jen přesně takové, jaký je učitel.“ [1]

Mgr. Miloslav Hubatka

## 10 Seznam použité literatury

[1] HUBATKA, Miloslav . *Nadané dítě* [online]. 26.4.2008 [cit. 2010-04-20]. Interaktivní tabule a moderní technologie ve výuce nadaných. Dostupné z WWW: <<http://www.nadanedite.cz/view.php?cisloclanku=2008040014>>.

[2] Step by Step Guide to your mimio Technology System. Dostupné z WWW: <<http://www.casa.co.nz/Computers/pdf/Com/Scanners/Mimio-manual-38p.pdf>>

[3] *EBeam* [online]. 2010 [cit. 2010-04-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.e-beam.com/>>.

[4] *Www.luidia.com* [online]. 2007 [cit. 2010-04-22]. EBeam Installation and User Guide. Dostupné z WWW: <[http://www.luidia.com/downloads/files/doc\\_eBeamInteract\\_1\\_3\\_1\\_English.pdf](http://www.luidia.com/downloads/files/doc_eBeamInteract_1_3_1_English.pdf)>.

[5] *Www.smarttech.com* [online]. 2010 [cit. 2010-04-22]. Dostupné z WWW: <<http://smarttech.com/>>.

[6] *Instalační a uživatelská příručka : SMART Board řady 600 Interaktivní elektronická tabule* [online]. Kanada : SMART Technologies Inc., 2006 [cit. 2010-04-22]. Dostupné z WWW: <<http://www2.smarttech.com/kbdoc/94165>>.

[7] Behind the "Screens" - DVIT Technology. *Audio Visual Innovations* [online]. 2005, 2, [cit. 2010-04-25]. Dostupný z WWW: <[http://avispl.net/company/pdf/savvy\\_q2\\_2005.pdf](http://avispl.net/company/pdf/savvy_q2_2005.pdf)>.

[8] HUBATKA, Miloslav . *Chytré tabule - Smart Board* [online]. 31.1.2010 [cit. 2010-04-25]. Novinky pro interaktivní výuku pro rok 2010 - Mezinárodní výstava



Bett 2010, Londýn. Dostupné z WWW: <<http://www.chytretabule.cz/novinky-pro-interaktivni-vyuku-pro-rok-2010-mezinarodni-vystava-bett-2010-londyn.a65.html>>.

[9] DE VUYST, Geert. *Barco.com* [online]. 11.10.2007 [cit. 2010-06-14]. Display Wall Touch System. Dostupné z WWW: <[http://www.barco.com/barcoview/downloads/Barco\\_PR\\_Display\\_Wall\\_Touch\\_System.pdf](http://www.barco.com/barcoview/downloads/Barco_PR_Display_Wall_Touch_System.pdf)>.

[10] *The ActivClassroom by Promethean* [online]. 2009 [cit. 2010-04-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.activboard.cz/>>.

[11] *Promethean : Lighting the flame of learning* [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.prometheanworld.com/server.php?show=nav.16036>>.

[12] *Iweta : Interaktivní technologie* [online]. [cit. 2010-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.iweta.cz/>>.

[13] *Iweta : Interaktivní technologie* [online]. [cit. 2010-04-26]. Iweta software - Uživatelský manuál. Dostupné z WWW: <[http://www.iweta.cz/files/iweta\\_software\\_manual.pdf](http://www.iweta.cz/files/iweta_software_manual.pdf)>.

[14] *EInstruction : Simple Solutions. Real Results* [online]. 2010 [cit. 2010-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.einstruction.com/>>.

[15] *Vahal* [online]. 2009 [cit. 2010-04-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.vahal.cz/cz/>>.

[16] *Clasus : Interactive whiteboards* [online]. 2008 [cit. 2010-04-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.clasus.pt/clasus/qi/en/index.html>>.

[17] *Www.bait.cz* [online]. 2009 [cit. 2010-04-28]. Interaktivní tabule CLASUS - Uživatelský manuál. Dostupné z WWW: <<http://www.bait.cz/files/clasus.pdf>>.

[18] *AV MEDIA : komunikace obrazem* [online]. 2007 [cit. 2010-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.avmedia.cz/>>.

[19] *Šamonil* [online]. 2008 [cit. 2010-04-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.samonil.cz/>>.

[20] *SMART Exchange* [online]. 2010 [cit. 2010-05-10]. Dostupné z WWW: <<http://exchange.smarttech.com/#tab=0>>.

[21] *SMART Board Software : Uživatelská příručka* [online]. Praha : AV MEDIA, a.s., 2005 [cit. 2010-05-01]. Dostupné z WWW: <[http://www.fch.vutbr.cz/media/docs/it/p1\\_smartboard.pdf](http://www.fch.vutbr.cz/media/docs/it/p1_smartboard.pdf)>.

[22] *Ve škole : portál na podporu interaktivní výuky* [online]. 2009 [cit. 2010-05-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.veskole.cz/>>.

[23] *Smarttech : Středisko nápovědy SMART Notebook* [online]. 2010 [cit. 2010-06-14]. Dostupné z WWW: <[http://onlinehelp.smarttech.com/cs/windows/help/notebook/10\\_0\\_0/HelpCenter.htm#WhatsNew.htm](http://onlinehelp.smarttech.com/cs/windows/help/notebook/10_0_0/HelpCenter.htm#WhatsNew.htm)>.

[24] *ACTIVstudio Professional Edition : Uživatelská příručka* [online]. Promethean Technologies Group Ltd, 2006 [cit. 2010-05-10]. Dostupné z WWW: <<http://ivos.upol.cz/soubory/prirucky/TP-1504-CS%20ACTIVstudio%20Professional%20Edition%20U%C5%BEivatelsk%C3%A1%20p%C5%99%C3%ADru%C4%8Dka.pdf>>.

[25] *CLASSROOM 2.0* [online]. 2008 [cit. 2010-05-20]. Smart Board or Promethean. Dostupné z WWW: <<http://www.classroom20.com/forum/topics/smartboard-or-promethean>>.

[26] *Top media : Interaktivní tabule ACTIVboard* [online]. 2007 [cit. 2010-05-15]. Manuály ke stažení. Dostupné z WWW: <<http://www.activmedia.cz/manualy/>>.

[27] Hlavní závěry projektu Rychlá šetření : Informační a komunikační technologie ve školách Interaktivní tabule. *Rychlá šetření 2009* [online]. 2009, 2, [cit. 2010-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.uiv.cz/clanek/17/1765>>.

[28] NOVÁKOVÁ, Dagmar . *Ve škole* [online]. 2008 [cit. 2010-03-02]. Literatura. Dostupné z WWW: < [http://www.veskole.cz/i2165\\_literatura.html](http://www.veskole.cz/i2165_literatura.html) >.

[29] SÝKOROVÁ, Věra . *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-02]. Druhy podstatných jmen. Dostupné z WWW: < [http://www.veskole.cz/i917\\_druhy-podstatnych-jmen.html](http://www.veskole.cz/i917_druhy-podstatnych-jmen.html)>.

[30] MORÁVKOVÁ, Lenka. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-02]. Rozvíjející větné členy. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i812\\_rozvijejici-vetne-cleny.html](http://www.veskole.cz/i812_rozvijejici-vetne-cleny.html)>.

[31] HALÍKOVÁ, Věra. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-04]. Vyjmenovaná slova. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i898\\_vyjmenovana-slova.html](http://www.veskole.cz/i898_vyjmenovana-slova.html)>.

[32] PINKAVOVÁ, Markéta. *Ve škole* [online]. 2008 [cit. 2010-03-04]. Obsah a obvod. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i2250\\_obsah-a-obvod-4-rocnik.html](http://www.veskole.cz/i2250_obsah-a-obvod-4-rocnik.html)>.

[33] RYCHTAROVÁ, Jana. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-06]. Obvody a obsahy. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i1248\\_obvody-a-obsahy.html](http://www.veskole.cz/i1248_obvody-a-obsahy.html)>.

[34] ČURDOVÁ, Ivana. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-06]. Obvody a obsahy trojúhelníků. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i1442\\_obvody-a-obsahy-trojuhelniku.html](http://www.veskole.cz/i1442_obvody-a-obsahy-trojuhelniku.html)>.

[35] HUBLOVÁ, Pavlína. *Ve škole* [online]. 2008 [cit. 2010-03-07]. Úvod k výpočtu obvodu. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i2106\\_uvod-k-vypoctu-obvodu.html](http://www.veskole.cz/i2106_uvod-k-vypoctu-obvodu.html)>.

- [36] BAIERLOVÁ, Štěpánka. *Ve škole* [online]. 2007 [cit. 2010-03-07]. Funkce úvod. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i1954\\_funkce-uvod.html](http://www.veskole.cz/i1954_funkce-uvod.html)>.
- [37] RYCHTAROVÁ, Jana. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-07]. Souřadnicová soustava. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i1251\\_souradnicova-soustava.html](http://www.veskole.cz/i1251_souradnicova-soustava.html)>.
- [38] ŠÍMA, Petr. *Ve škole* [online]. 2007 [cit. 2010-03-10]. Elementární funkce. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i1808\\_elementarni-funkce.html](http://www.veskole.cz/i1808_elementarni-funkce.html)>.
- [39] HUBLOVÁ, Pavlína. *Ve škole* [online]. 2008 [cit. 2010-03-10]. Zlomky a desetinná čísla. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i2148\\_zlomky-a-desetinna-cisla.html](http://www.veskole.cz/i2148_zlomky-a-desetinna-cisla.html)>.
- [40] HREBÍKOVÁ, Naďa. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-06-14]. Zlomky. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i1495\\_zlomky.html](http://www.veskole.cz/i1495_zlomky.html)>.
- [41] BACÍKOVÁ, Jana. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-10]. Kladné zlomky. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i578\\_kladne-zlomky.html](http://www.veskole.cz/i578_kladne-zlomky.html)>.
- [42] KUNCOVÁ, Radka. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-14]. Zlomky 4. a 5. ročník. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i592\\_zlomky-4a5rocnik.html](http://www.veskole.cz/i592_zlomky-4a5rocnik.html)>.
- [43] JANTOŠOVÁ, Věra. *Ve škole* [online]. 2006 [cit. 2010-03-14]. Zlomky pro 4. a 5. třídu. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i580\\_zlomky-pro-4-a-5-tridu.html](http://www.veskole.cz/i580_zlomky-pro-4-a-5-tridu.html)>.
- [44] HANTÁKOVÁ, Nela. *Ve škole* [online]. 2010 [cit. 2010-03-14]. Mustr na RISKUJ. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i3195\\_mustr-na-riskuj.html](http://www.veskole.cz/i3195_mustr-na-riskuj.html)>.

- [45] *SMART Exchange* [online]. 2009 [cit. 2010-03-14]. Graphing Circles.  
Dostupné z WWW:  
<<http://exchange.smarttech.com/details.html?id=1c634437c0afc19d6da3ba69328835cf2e19cc4b7822acfeb9509d072e096e4>>.
- [46] *SMART Board Revolution* [online]. 2010 [cit. 2010-03-20]. Dostupné z WWW:  
<<http://smartboardrevolution.ning.com/>>.
- [47] *Promethean Planet* [online]. 2009 [cit. 2010-03-20]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.prometheanplanet.com/en/>>.
- [48] *Fraus* [online]. 2009 [cit. 2010-06-02]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.fraus.cz/>>.
- [49] Interaktivní učebnice a další materiály pro i-výuku. *Interaktivní výuka : ediční plán 2009*. 2009, 1, s. 4 - 5.
- [50] *Nakladatelství Nová škola* [online]. 2009 [cit. 2010-06-14]. Dostupné z WWW:  
<<http://nns.cz/blog/>>.
- [51] *Webové doupě Lenky Koskové - Třískové* [online]. 2002 [cit. 2010-06-05].  
Podrobný materiál o SIIPVZ. Dostupné z WWW:  
<[http://www.kosek.cz/lenka/sipvz/swn\\_indos.html](http://www.kosek.cz/lenka/sipvz/swn_indos.html)>.
- [52] *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. 2006 [cit. 2010-06-07].  
Aktuální stanovisko k projektu SIPVZ. Dostupné z WWW:  
<<http://www.msmt.cz/pro-novinare/aktualni-stanovisko-k-projektu-sipvz>>.
- [53] *Rada Vysokých škol* [online]. 2001 [cit. 2010-06-07]. Plán II. etapy Realizace státní informační politiky ve vzdělávání. Dostupné z WWW:  
<<http://www.radavs.cz/clanek.php?oblast=37&c=109>>.

- [54] *Základní škola, Ostrava-Poruba* [online]. 2006 [cit. 2010-06-09]. Projekty SIPVZ. Dostupné z WWW: <<http://www.zssoupala.cz/sipvz.htm>>.
- [55] *Gymnázium Olgy Havlové* [online]. 2006 [cit. 2010-06-09]. Projekty SIPVZ 2006. Dostupné z WWW: <<http://www.gyohavl.cz/texty/proj.htm>>.
- [56] *Gymnázium Mikulášské nám. 23* [online]. 2006 [cit. 2010-06-09]. Dotyková tabule SMART Board ve výuce matematiky. Dostupné z WWW: <<http://www.mikulasske.cz/smartboard/>>.
- [57] *I VOŠ* [online]. 2009 [cit. 2010-06-09]. Dostupné z WWW: <<http://ivos.upol.cz/index.php?ivos=identifikace>>.
- [58] KNIEOVÁ, Dana. *Ve škole* [online]. 2010 [cit. 2010-06-15]. Osvobozené divadlo. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i2965\\_osvobozene-divadlo.html](http://www.veskole.cz/i2965_osvobozene-divadlo.html)>.
- [59] SLAVÍKOVÁ, Jana . *Ve škole* [online]. 2009 [cit. 2010-06-15]. Národní divadlo. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i2785\\_narodni-divadlo.html](http://www.veskole.cz/i2785_narodni-divadlo.html)>.
- [60] LECJAKSOVÁ, Gabriela; JAROLÍMOVÁ, Eliška . *Ve škole* [online]. 2010 [cit. 2010-06-15]. Pohádky\_1. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i3174\\_hudebni-intel-%E2%80%93-pohadky-1.html](http://www.veskole.cz/i3174_hudebni-intel-%E2%80%93-pohadky-1.html)>.
- [61] MATĚJKOVÁ, Jana. *Ve škole* [online]. 2007 [cit. 2010-06-15]. Poznáváme hudební nástroje. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i1843\\_poznavame-hudebni-nastroje.html](http://www.veskole.cz/i1843_poznavame-hudebni-nastroje.html)>.
- [62] ENGLEROVÁ, Eva; ŘEPA, Michal. *Ve škole* [online]. 2007 [cit. 2010-06-15]. Věcné učení - zvířata. Dostupné z WWW: <[http://www.veskole.cz/i2026\\_vecne-uceni-zvirata.html](http://www.veskole.cz/i2026_vecne-uceni-zvirata.html)>.

[63] *Ve škole* [online]. 2007 [cit. 2010-06-15]. Baterie. Dostupné z WWW:  
<[http://www.veskole.cz/i1777\\_baterie.html](http://www.veskole.cz/i1777_baterie.html)>.

[64] *YouTube* [online]. 2006 [cit. 2010-06-15]. Tacoma Bridge. Dostupné z WWW:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGs>>.

[65] GERGELITSOVÁ, Šárka. *Gymnázium Cheb* [online]. 2008 [cit. 2010-06-14]. Komplet Matematika na SŠ. Dostupné z WWW:  
<<http://www.gymcheb.cz/view.php?cislocclanku=2007030004#kestazeni>>.

[66] JELÍNEK, Miloš. *Množiny : Nové směry ve školské matematice*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1980. 135 s.

[67] BEČVÁŘ, Jindřich. *Seznamujeme se množinami*. Praha : Nakladatelství technické literatury, 1982. 178 s.

[68] *Venturesbooks.com* [online]. 2007 [cit. 2010-06-10]. Success. Dostupné z WWW:  
<<http://www.venturesbooks.com/home.asp?refSite=bv&refLang=cs&strFileName=Success08cz>>.

## Příloha A – seznam obrázků

obr. č. 2.1: Mimio classic for Windows [2].....	10
obr. č. 2.2: eBeam Whiteboard [3].....	12
obr. č. 2.3: eBeam Whiteboard [3] .....	12
obr. č. 2.4: eBeam Whiteboard [3] .....	13
obr. č. 2.5: SmartBoard 600 series [5].....	14
obr. č. 2.6: DViT Technology [7].....	15
obr. č. 2.7: detail CMOS kamery umístěné v rohu tabule[5].....	16
obr. č. 2.8: příslušenství tabulí SMART board [5] .....	16
obr. č. 2.9: Activeboard 300 pro series [10] .....	17
obr. č. 2.10: příslušenství tabulí ACTIVE board [10] .....	18
obr. č. 2.11: INTERWRITEDualBoard [14] .....	20
obr. č. 2.12: Clasus Whiteboard – Hard printed menu [16].....	21
obr. č. 3.1: pracovní prostředí SMART Notebook 10.6 .....	22
obr. č. 3.2: tlačítko pro přepínání panelu nástrojů .....	23
obr. č. 3.3: záložka pro vkládání obrázků z galerie .....	24
obr. č. 3.4a: panel nástrojů (1. část).....	24
obr. č. 3.4b: panel nástrojů (2. část).....	24
obr. č. 3.5: panel nástrojů (3. část).....	25
obr. č. 3.6: rozpoznání tvaru (kružnice) .....	25
obr. č. 3.7: panel nástrojů matematické funkce .....	26
obr. č. 3.8: ukázka funkcí softwaru Math Tools .....	26
obr. č. 3.9: objekt v softwaru SMART Notebook .....	27
obr. č. 3.10: IWETA Software.....	28
obr. č. 3.11: tlačítka z prvního panelu nástrojů .....	29
obr. č. 3.12: panel se záložkami.....	29
obr. č. 3.13: změna tlačítek ve spodním řádku pro štětec a výplň.....	30
obr. č. 3.14: okno pro výběr barvy .....	30
obr. č. 3.15: okno pro vložení dat do tabulky a nastavení vlastností.....	31
obr. č. 3.16: Možnosti funkce Guma .....	32
obr. č. 3.17: Možnosti funkce Text.....	32
obr. č. 3.18: Možnosti funkce Text.....	32
obr. č. 3.19: Možnosti funkce Měření .....	33
obr. č. 3.20: Možnosti funkce Přehrávání.....	33
obr. č. 3.21: Speciální nástroje .....	33
obr. č. 3.22: Ukázka zmenšení multimediálního souboru na velikost objektu.....	34
obr. č. 3.23: Panel pro pohyb mezi stránkami a jejich přehrávání .....	34
obr. č. 3.24: řídicí panel softwaru ActiveStudio.....	36
obr. č. 3.25: část programu ACTIVstudio .....	36
obr. č. 3.26: hlavní panel nástrojů .....	37
obr. č. 3.27: (1) zkrácený hlavní panel, (2) hlavní panel s pruhem zástupců.....	37
obr. č. 3.28: Panel nástrojů Pokročilé nástroje .....	38
obr. č. 3.29: Panel nástrojů .....	39
obr. č. 3.30: Nastavení přechodu stránek .....	39
obr. č. 3.31: Panel nástrojů Rychlý výběr.....	39
obr. č. 3.32: Objekt v programu ACTIVStudio.....	40
obr. č. 3.33: Panel nástrojů Úpravy objektu .....	40
obr. č. 3.34: Vlastnosti a akce.....	41



obr. č. 3.35: Knihovna prostředků .....	41
obr. č. 4.1: Rozdělení materiálů na portálu veskole.cz.....	46
obr. č. 4.2: Nováková Dagmar – ZŠ a MŠ Ostravská, Český Těšín .....	47
obr. č. 4.3: Rozvíjející větné členy – Mgr. Lenka Morávková.....	48
obr. č.4.4: Vyjmenovaná a příbuzná slova, Věra Halíková.....	49
obr. č. 4.5: Knieová Dana – Osvobozené divadlo [58].....	49
obr. č. 4.6: Mgr. Pinkavová Markéta, ZŠ a MŠ Ostrava, Geometrie: obvod a obsah .....	52
obr. č. 4.7: Mgr. Jana Rychtarová, ZŠ Studénka – Obvody a obsahy.....	52
obr. č. 4.8: Mgr. Ivana Čurdová – Obvody a obsahy trojúhelníků a rovnoběžníků .....	53
obr. č. 4.9: doplnění trojúhelníků na čtverec nebo obdélník .....	53
obr. č. 4.10a: hra Captain Coordinate.....	54
obr. č. 4.10b: Mgr. Hublová Pavlína – Cestování po čtvercové síti.....	54
obr. č. 4.11: M. Lajczoková – Funkce .....	55
obr. č. 4.12: Mgr. Štěpánka Baierová, Gymnázium Sušice – Definice funkce .....	56
obr. č. 4.13: Mgr. Štěpánka Baierová, Gymnázium Sušice – Definice funkce .....	56
obr. č. 4.14: Mgr. Jana Rychtarová, ZŠ Studénka – Lineární funkce.....	57
obr. č. 4.15: Mgr. Petr Šíma, Střední škola stavební, Jihlava - Funkce.....	58
obr. č. 4.16a: Mgr. Pavlína Hublová – Zlomky a desetinná čísla.....	59
obr. č. 4.16b: Mgr. Pavlína Hublová – Zlomky a desetinná čísla .....	59
obr. č. 4.17: ukázka cvičení z materiálu Zlomky.....	60
obr. č. 4.18.: Mgr. Věra Jantošová – Matematika zlomky pro 4. a 5. třídu.....	61
obr. č. 4.19: Mgr. Pavlína Hublová – Zlomky a desetinná čísla .....	61
obr. č. 4.20: Bc. Jana Matějková – Hudební nástroje [61] .....	62
obr. č. 4.21: destrukce mostu Tacoma – pozastavení a označení detailů [64].....	63
obr. č. 4.22: elektrický obvod.....	63
obr. č.4.23.: křížovka – M. Lajczoková.....	64
obr. č. 4.24.: Educator at SMART - Geometry: Graphing Circles .....	65
obr. č. 4.25.: Promethean Planet – úvodní stránka .....	66
obr. č. 5.1.: ukázka z demoverze i-učebnice Geometrie pro 6. ročník .....	67
obr. č. 8.1.: rozřídění obrázků podle studentů .....	76
obr. č. 8.2.: rozřídění obrázků podle studentky .....	77
obr. č. 8.3.: úprava výukového materiálu .....	77
obr. č. 8.4.: studentovo řešení.....	78
obr. č. 8.5.: cvičení na symboly $\in, \notin$ .....	79
obr. č. 8.6.: zadání příkladů .....	79
obr. č. 8.7.: zadání příkladů - upraveno .....	80
obr. č. 8.8.: rozpracovaná stránka materiálu.....	81
obr. č. 8.9.: cvičení na hledání podmnožin.....	81
obr. č. 8.10.: cvičení na tvoření podmnožin .....	82
obr. č. 8.11.: rozpracovaná stránka materiálu.....	83
obr. č. 8.12.: graf předmětů, kde se nejčastěji využívá interaktivní tabule .....	85
obr. č. 8.13.: graf otázky č. 7 ve třídě S1. B .....	86
obr. č. 8.14.: graf otázky č. 7 ve třídě 1. ZA.....	86
obr. č. 8.15.: graf otázky č. 15 – ohodnocení práce s interaktivní tabulí.....	87
obr. č. 8.16.: graf otázky č. 17 – časová dotace práce s interaktivní tabulí.....	88

## Příloha B – dotazník pro 1. ročník SŠ – interaktivní tabule

*Jak se ti líbila práce s interaktivní tabulí v posledních hodinách matematiky?*

### 1. ZA

Velice, bylo to zajímavé

Jo, celkem dobrý

Pěkný

Zajímavější a zábavnější než každá normální hodina

Ano, bylo to příjemné – změna

Dobrý no

Nebavilo mě to, mám radši normální výuku

### S1. B

Líbila se mi, ale je těžké pohybovat s obrázky. Museli bychom se to naučit.

Líbila, ale dávám raději přednost normální tabuli

Bylo to zajímavé, líbilo se mi to

Určitě je to lepší než v normální hodině

Je to zpestření hodiny – líbilo se mi to

Je to něco úplně nového takže fajn

Nelíbila

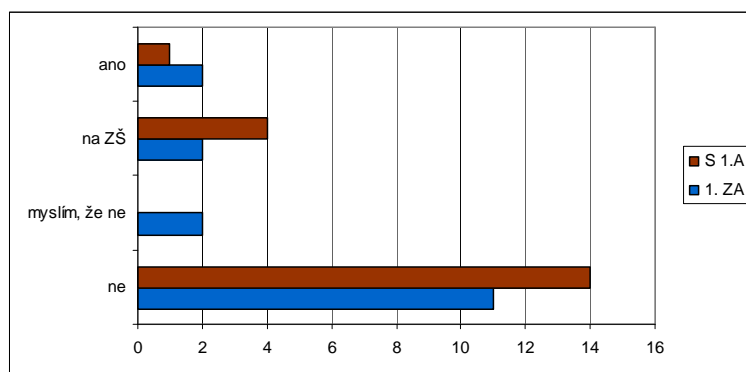
Bylo to fajn

Nevím, raději mám tu zaprášenou od třídy

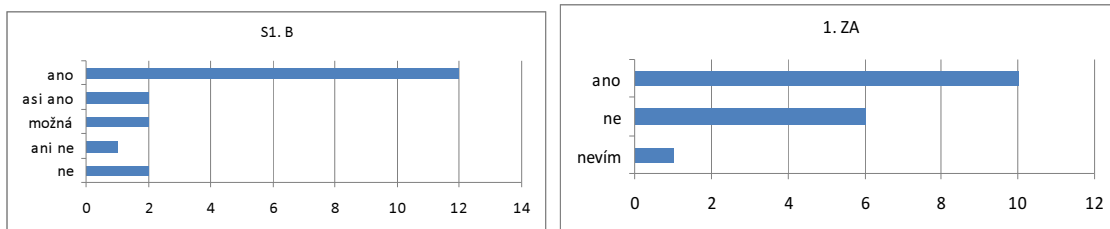
Práce se mi líbila více než s normální

Vyhovovalo mi to, hlavně ohledně zápisů

*Už jste někdy předtím pracovali s interaktivní tabulí v hodinách matematiky?*



*Máš pocit, že byly hodiny matematiky s interaktivní tabulí zábavnější oproti klasickým?*



*Krátce prosím popiš, co se ti líbí, popřípadě nelíbí na práci s interaktivní tabulí.*

### 1. ZA

Dobré v znázornění

Moc mi nešlo na tabuli psát, ale jinak si myslím, že na ovládání není nic těžkého. Líbí se mi, že se dají posouvat předměty

Líbila se mi slečny práce

Moc mě nebavily ty množiny či co, ale s jiným tématem by to mohlo být dobrý

Že se hýbe

Nevím

Líbily nějaké obrázky místo příkladů

Byl lepší přehled, lépe se na ni pracuje než na normální

### S1. B

Práce byla přehledná a byla formou zábavy. Když jdeme k tabuli, bojme se něco pokazit, ale takhle je to zábavnější.

Nelíbilo se mi to, že u normální tabule stačí smazat křídou jednoduše.

Líbilo se mi roztríd'ování obrázků a nelíbily se mi intervaly

Líbilo se mi vše. Hlavně to, že se neušpiním od křídly

Více jsem tomu porozuměla

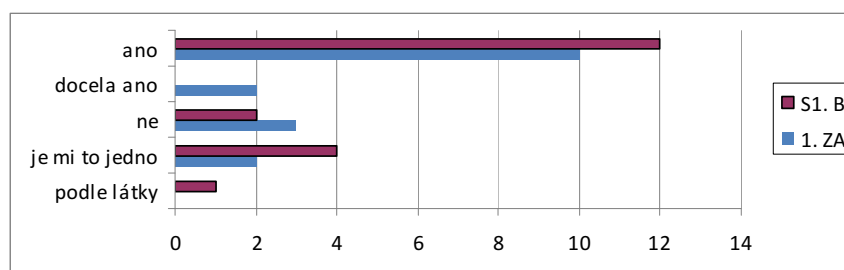
No je to ze začátku těžší než se zdá

Nelíbilo, nejsem na to zvyklá přijde mi to zbytečné

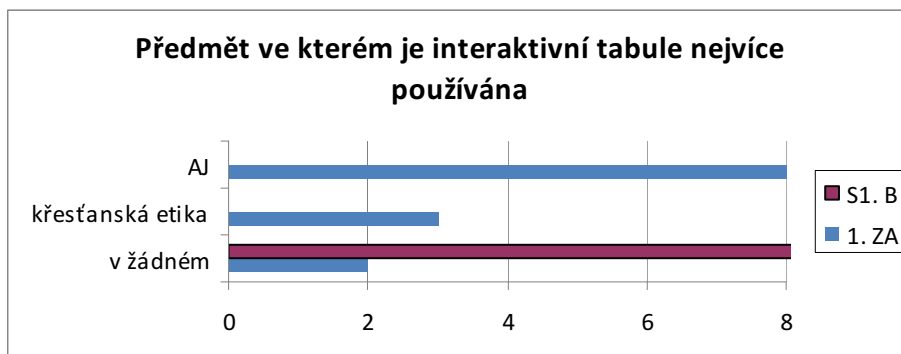
Množiny do sloupců, sytost barev

Rozřazovat množiny do sloupečků

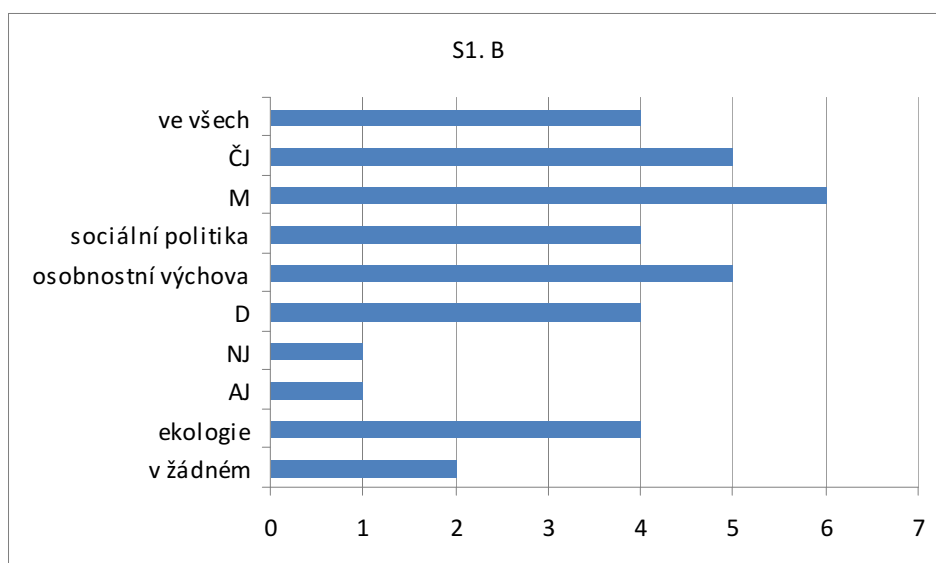
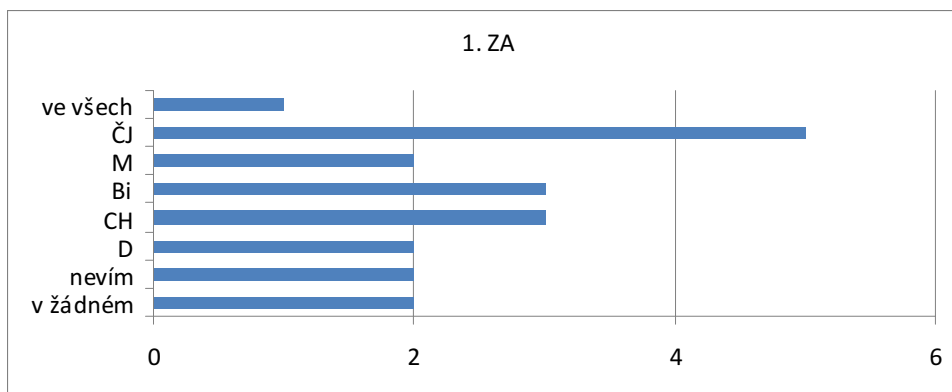
*Chtěl/a bys, aby i další hodiny matematiky byly alespoň částečně podporovány interaktivní tabulí?*



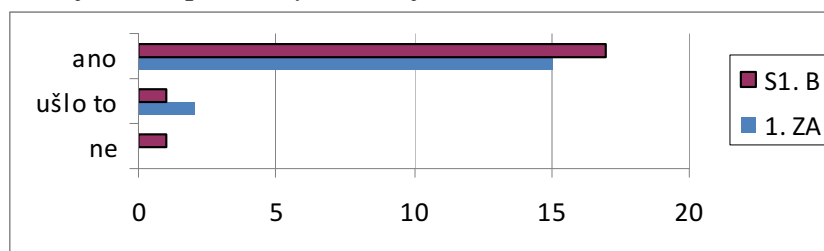
*Používáte interaktivní tabuli také v jiných předmětech? Pokud ano, v jakých? Zakroužkuj předmět, ve kterém používáte interaktivní tabuli nejčastěji.*



*V jakých předmětech bys chtěl/a pracovat s interaktivní tabulí častěji?*



*Byly pro tebe zajímavé příklady, které jsme řešili?*



*Jaký úkol tě bavil nejvíce?*

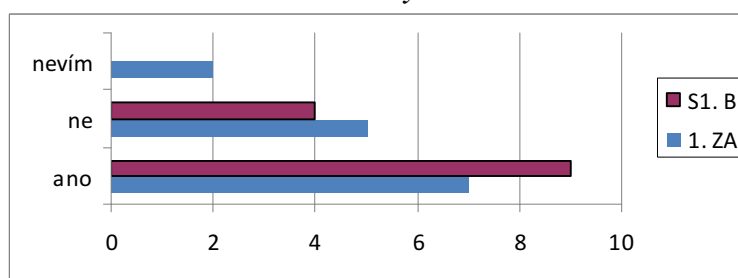
**1. ZA**

- Přiřazování mincí do tabulek
- První příklad na začátku – přiřazování věcí
- Ovoce a zelenina
- Nevím
- Zapisování množiny
- Všechny stejně
- Koláče
- Žádný

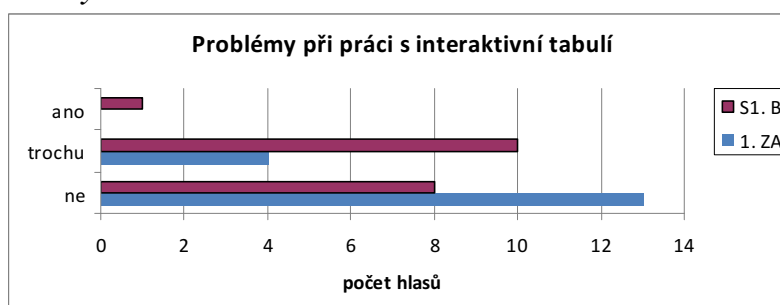
**S1. B**

- Rozdělení ovoce a zeleniny
- Obrázky (obrazové příklady)
- Symbyly náleží, nenáleží
- Nevím
- Historie

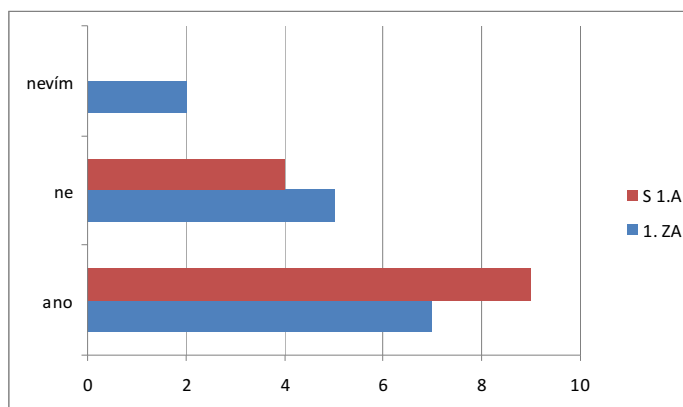
*Dozvěděl/a ses něco nového z matematiky?*



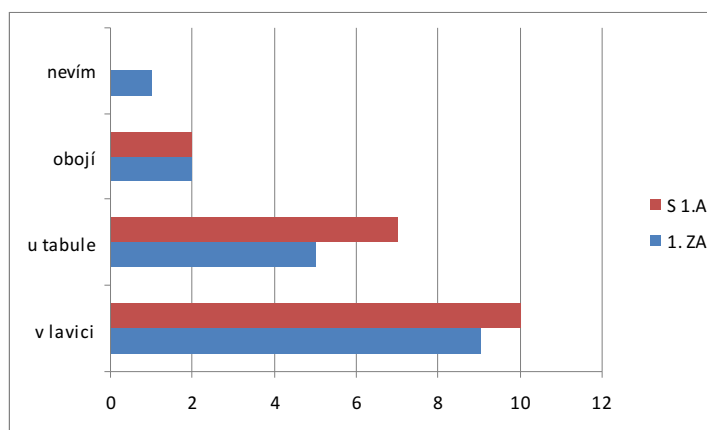
*Dělalo ti problémy ovládání tabule?*



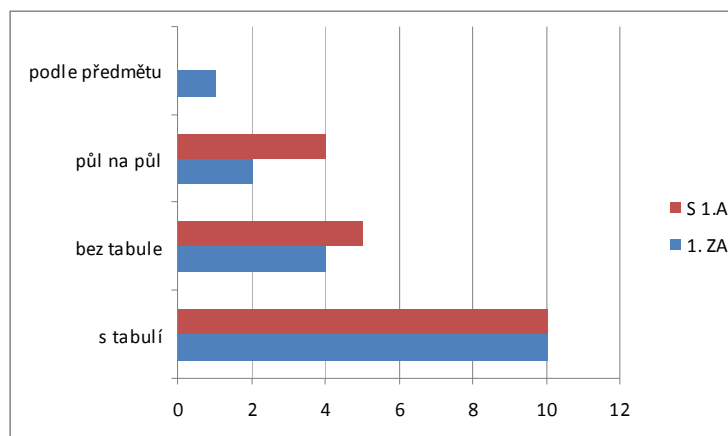
*Myslíš si, že ses více zapojil/a do výuky díky interaktivní tabuli?*



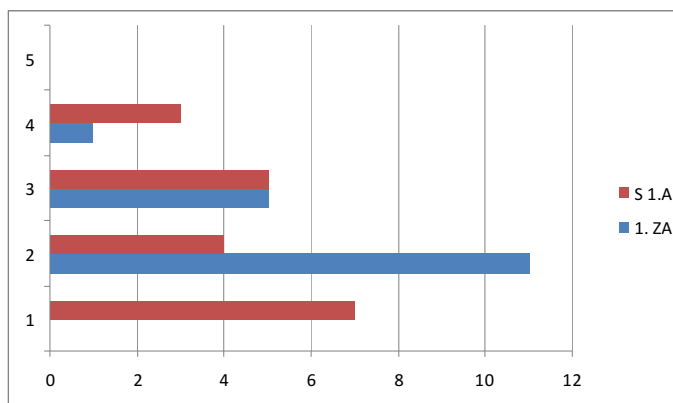
*Vyhovovala ti častá práce u tabule nebo raději pracuješ v lavici?*



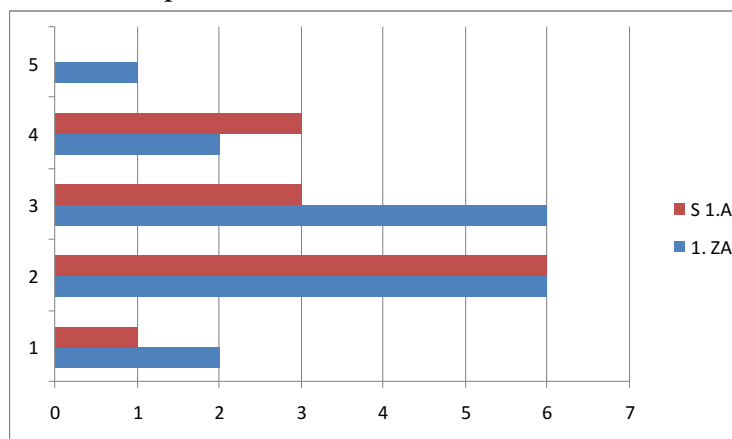
*Kdyby sis mohl/a vybrat styl výuky, upřednostnil/a bys práci s interaktivní tabulí nebo bez ní?*



*Jakou známkou bys ohodnotil/a práci s tabulí na stupnici od 1 do 5 (jako ve škole).*

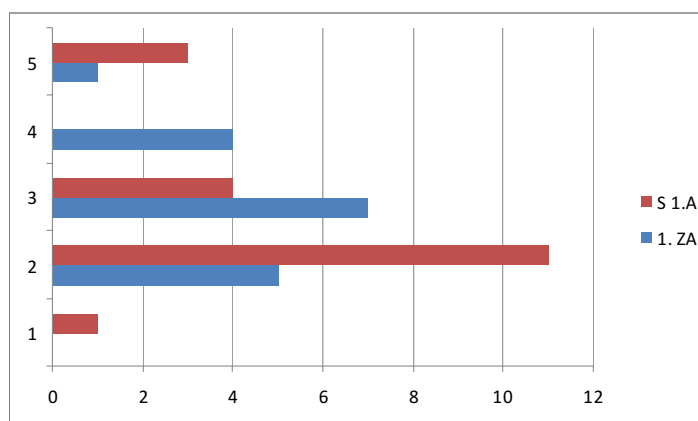


*Ohodnoť jako ve škole (na stupnici od 1 do 5), na kolik upoutala výuka s interaktivní tabulí tvou pozornost.*



*Jakou velkou část vyučovací hodiny bys chtěl/a pracovat s interaktivní tabulí? Zakroužkuj jednu z nabízených možností:*

**1** – celou hodinu **2** – přes polovinu hodiny **3** – polovinu **4** – méně než polovinu **5** – vůbec



## **Příloha C – obsah příloženého CD**

\vyukovymateriál

Množiny.flp

Množiny.pdf

Dotazník\_otazky.doc

Dotazník\_vyhodnoceni.doc

Zadani\_DP.doc

Diplomova\_prace.doc

Diplomova\_prace.pdf