



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra informatiky

Diplomová práce

# **Tabulkový kalkulátor MS Excel ve výuce matematiky na základních školách**

Vypracovala: Denisa Svobodová  
Vedoucí práce: PaedDr. Petr Pexa, Ph.D.

České Budějovice 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Pedagogická fakulta  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Denisa SVOBODOVÁ**  
Osobní číslo: **P09075**  
Studijní program: **M7503 Učitelství pro základní školy**  
Studijní obory: **Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ**  
**Učitelství výpočetní techniky pro 2. stupeň ZŠ**  
Název tématu: **Tabulkový kalkulátor MS Excel ve výuce matematiky na základních školách**  
Zadávající katedra: **Katedra informatiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je vytvořit sadu příkladů z matematiky pomocí tabulkového kalkulátoru MS Excel, které by bylo možné využít při výuce matematiky na 2. stupni základních škol. Žáci si pomocí těchto příkladů procvičí práci s tabulkovým kalkulátorem a zároveň obohatí své znalosti z oblasti matematiky o její praktické využití. Tato sada bude sloužit k procvičení tvorby grafů, využití vzorců a matematických funkcí, praktických aplikací z finanční matematiky, statistiky, pravděpodobnosti a dalších témat. Všechny příklady budou otestovány ve vlastní pedagogické praxi.

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy: 60  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. ČERNÝ, J. Excel 2000-2007, záznam, úprava a programování maker. 2. akt. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 192 s. ISBN 978-80-247-2305-1.
2. PECINOVSKÝ, J. Excel 2007 v příkladech. 2. akt. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 168 s. ISBN 978-80-247-3138-4.
3. MAGERA, I. Microsoft Office Excel 2007 jednoduše. Brno: Computer Press, a.s., 2007. 136 s. ISBN 978-80-251-1694-4.
4. WALKENBACH, J. 222 typů a triků pro MS Excel 2007. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2008. 384 s. ISBN: 978-80-251-2206-8.
5. SCHELS, I. Excel 2007 vzorce a funkce. Grada Publishing, a.s., 2008. 512 s. ISBN 978-80-247-2074-6.

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Petr Pexa  
Katedra informatiky

Datum zadání diplomové práce: 15. listopadu 2010  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2012

## **Prohlášení**

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

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

V Písku dne 17.dubna 2013

.....

Denisa Svobodová

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu PaedDr. Petru Pe-xovi, Ph.D., za jeho čas při vedení mé práce, vstřícnost, trpělivost a ochotu. Paní doc. RNDr. Heleně Binterové, Ph.D. děkuji za cenné rady a vstřícný přístup.

Dále patří mé díky všem učitelům, kteří se podíleli na tvorbě mého výzkumu a v ne-poslední řadě i mé rodině a všem, kteří mě při tvorbě této práce podporovali.

## **Anotace**

Cílem diplomové práce je vytvořit sadu příkladů z matematiky pomocí tabulkového kalkulátoru MS Excel, které by bylo možné využít při výuce matematiky na základních školách. Žáci si tímto procvičí práci s tabulkovým kalkulátorem, a zároveň obohatí své znalosti z oblasti matematiky o její praktické využití. Tato sada bude sloužit na procvičení grafů, funkcí, finanční matematiky, vzorců, pravděpodobnosti a jiného. Všechny tyto příklady budou otestovány v pedagogické praxi.

## **Abstract**

The aim of the thesis is to create a set of examples from mathematics using MS Excel spreadsheet, which could be used for teaching mathematics in primary schools. Pupils practice their work from this spreadsheet calculator and also enrich their knowledge of mathematics for its practical use. This set will be used to practice graphs, functions, financial mathematics, patterns, probability, and another. All these examples will be tested in educational practice.

## **Klíčová slova**

MS Excel, matematika, příklady, funkce, tabulkový kalkulátor

## **Key words**

MS Excel, mathematics, example, function, calculator

# Obsah

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
1.1 CÍLE PRÁCE .....	10
1.2 VÝCHODISKA PRÁCE .....	10
1.3 METODIKA PRÁCE .....	11
<b>A TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>13</b>
<b>2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PRÁCI V MS EXCEL .....</b>	<b>13</b>
2.1 PRÁCE SE SOUBORY.....	13
2.1.1 Otevírání sešitu .....	13
2.1.2 Uložení sešitu .....	13
2.1.3 Zavření sešitu .....	14
2.2 ZÁKLADNÍ OPERACE.....	14
2.2.1 Pohyb po sešitu.....	14
2.2.2 Kopírování listů a částí listu.....	14
2.2.3 Absolutní a relativní adresování .....	15
2.3 FUNKCE A VZORCE .....	16
2.3.1 Vkládání vzorců.....	16
2.3.2 Vkládání funkcí.....	16
2.3.3 Základní funkce .....	16
2.4 GRAFY .....	17
2.4.1 Tvorba grafu.....	17
2.4.2 Formátování a úprava grafu .....	18
2.4.3 Základní typy grafů .....	18
2.4.4 Chybné grafy .....	19
2.5 ŘAZENÍ DAT .....	19
2.6 FILTROVÁNÍ DAT .....	19
<b>3 ZJIŠTĚNÍ VHODNÝCH TÉMAT PRO VÝUKU MATEMATIKY POMOCÍ MS EXCEL .....</b>	<b>20</b>
3.1 VÝBĚR VHODNÝCH LÁTEK .....	21
6. ročník ZŠ.....	21
7. ročník ZŠ.....	23
8. ročník ZŠ.....	24
9. ročník ZŠ.....	25
<b>B EMPIRICKÁ ČÁST.....</b>	<b>27</b>
<b>4 HYPOTÉZY.....</b>	<b>27</b>
4.1 HYPOTÉZA 1.....	27
4.2 HYPOTÉZA 2.....	27

4.3	HYPOTÉZA 3.....	27
4.4	HYPOTÉZA 4.....	27
4.5	HYPOTÉZA 5.....	27
4.6	HYPOTÉZA 6.....	27
4.7	HYPOTÉZA 7.....	27
4.8	HYPOTÉZA 8.....	27
4.9	HYPOTÉZA 9.....	28
4.10	HYPOTÉZA 10.....	28
	<b>5 PŘEDVÝZKUM.....</b>	<b>29</b>
5.1	SERVERY.....	29
5.1.1	<i>www.rvp.cz (www.dum.rvp.cz).....</i>	29
5.1.2	<i>www.dumy.cz.....</i>	29
5.1.3	<i>www.veskole.cz.....</i>	29
5.2	SHRnutí.....	30
5.3	UKÁZKY PŘÍKLADŮ ZE SERVERŮ.....	30
5.4	POTVRZENÍ ČI VYVRÁCENÍ HYPOTÉZY 1.....	33
	<b>6 VÝZKUM.....</b>	<b>35</b>
6.1	DOTAZNÍK PRO UČITELE.....	35
6.1.1	<i>Výsledky z dotazníku.....</i>	35
6.1.2	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 2.....</i>	36
6.1.3	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 3.....</i>	37
6.1.4	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 4.....</i>	38
6.1.5	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 5.....</i>	39
6.1.6	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 6.....</i>	40
6.1.7	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 7.....</i>	42
6.1.8	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 8.....</i>	43
6.1.9	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 9.....</i>	44
6.1.10	<i>Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 10.....</i>	45
	<b>C PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>46</b>
	<b>7 UKÁZKA PŘÍKLADŮ Z KATEGORIE 1.....</b>	<b>46</b>
	<b>8 KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY K TÉMATŮM KATEGORIE 2.....</b>	<b>58</b>
	<b>9 UMÍSTĚNÍ PŘÍKLADŮ NA SERVERY.....</b>	<b>71</b>
	<b>10 TESTOVÁNÍ KONKRÉTNÍCH PŘÍKLADŮ V PRAXI.....</b>	<b>72</b>
	<b>11 ZÁVĚR.....</b>	<b>73</b>
	<b>12 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>74</b>



<b>13 SEZNAM GRAFŮ</b> .....	<b>77</b>
<b>14 SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>78</b>
<b>15 SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>79</b>
<b>16 PŘÍLOHY</b> .....	<b>80</b>

## **1 Úvod**

V současné době je MS Excel nejpoužívanější kalkulátor pro práci s grafy, tabulkami a mnoha dalšími funkcemi. Slouží ke zjednodušení práce a k lepšímu pochopení a řešení problému. Proto jsem se rozhodla zkoumat jeho používání při výuce matematiky na základních školách.

### ***1.1 Cíle práce***

Cílem této práce je doplnit a rozšířit kvalitní příklady pro výuku matematiky v MS Excel na webových serverech určených pro učitele i veřejnost ([www.dumy.cz](http://www.dumy.cz), [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz), [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz)), protože nyní obsahují jen malé množství, většinou nekvalitních, příkladů pro účely kvalitní výuky.

Dále pak více zapojit počítače do výuky matematiky na základních školách. Jednak to ulehčí výpočty, představu o probírané látce a žáci tak lépe porozumí podstatě učiva.

Poskytnout učitelům tuto sadu příkladů v MS Excel, od které se mohou odrazit, a s kterými budou vědět, jak danou látku učit pomocí MS Excel a nebudou se počítačům vyhýbat.

### ***1.2 Východiska práce***

Tématem mé práce je zpracovat sadu příkladů v MS Excel. Příklad bude uveden u každé z probíraných látek ve výuce matematiky, která lze pomocí MS Excel kvalitně vyučovat.

Na webových serverech určených pro veřejné šíření podpůrných a pomocných materiálů pro výuku všech předmětů budou prozkoumány nynější příklady pro výuku matematiky pomocí MS Excel. V této práci poté bude popsáno, jak průzkum těchto příkladů dopadl. Dle předpokladu a zběžných kontrol těchto stránek, obsahují stránky hlavně matematické příklady v MS Word a SMART Notebook. V programu MS Excel je zde jen malé množství příkladů. Ovšem ani v tomto malém množství

se nenajde mnoho příkladů, které opravdu využívají funkcí MS Excel a neslouží jen jako obyčejný editor na doplňování čísel. Proto bych své příklady umístila na tyto webové servery a rozšířila tím kvalitní výukové materiály.

Tato práce dále vychází z toho, že ve školách učitelé matematiky velice málo počítače využívají. Ty by však ulehčily početní úkony a pomohly k lepšímu pochopení učiva či k znázornění (např. graf).

V současné době nebyla napsána žádná podobná sbírka příkladů pro učitele matematiky. Chtěla bych ji tedy vytvořit, aby motivovala a pomohla k širšímu používání MS Excelu ve výuce. Touto sadou bych chtěla přiblížit učitelům, jak postupovat při zařazování MS Excelu do výuky a ulehčit práci s hledáním vhodných příkladů. Od každého učiva, které lze z matematiky kvalitně vyučovat pomocí MS Excel bych zařadila jeden příklad na ukázkou. Každý učitel si je poté může upravit podle svých představ.

### ***1.3 Metodika práce***

V teoretické části popíši základní funkce tabulkového kalkulátoru, které budu dále v této práci používat.

Dále jako předvýzkum prozkoumám výše zmíněné servery a zjistím přesný stav a kvalitu příkladů určených pro výuku matematiky v MS Excel.

V rámci výzkumu vyhotovím dotazník, který bude zkoumat, jestli učitelé matematiky používají počítač při výuce, zda by stáli o tuto sadu příkladů a zda by s touto sadou brali více žáky na počítače za účelem výuky matematiky.

V další části projdu rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, konkrétně obor matematika a její aplikace. Vyberu z této části témata, která lze v MS Excel kvalitně vyučovat. Budu vycházet z rámcového vzdělávacího programu, jelikož z tohoto dokumentu musí vycházet všechny základní školy při tvorbě svého školního vzdělávacího programu.

Poté pro každou látku z tohoto "seznamu", která lze pomocí MS Excel učit, vytvořím příklad. Tím vyhotovím jakousi sbírku učiva, která bude sloužit pro učitele matematiky jako pomůcka při hodině matematiky na počítačích.

Na zmíněné výukové servery umístím všechny tyto příklady, abych zkvalitnila tuto sekci pro výuku matematiky. Aby tím i tato práce a vyhotovené příklady našly své uplatnění.

Dále tyto příklady vyzkouším v praxi a zjistím, zda jsem tyto příklady vybrala vhodně a žáci tím budou lépe rozumět probíranému učivu.

## A TEORETICKÁ ČÁST

### 2 Základní údaje o práci v MS Excel

#### 2.1 Práce se soubory

##### 2.1.1 Otevírání sešitu

Chceme-li otevřít nový sešit, dvakrát poklepeme na ikonu MS Excel. Program se nám otevře rovnou na prvním listu sešitu (*List1*), budeme-li chtít přejít na druhý list, tak v dolní části sešitu stačí pouze kliknout na *List2*.

Chceme-li však otevřít sešit, do kterého jsme již dříve něco psali a uložili ho, pak buď otevřeme nový sešit, jako v předchozím případě a poté klikneme na tlačítko *Tlačítko office*,



které se nachází v levém horním rohu, a vybereme otevřít. Pak se nám zobrazí vyhledávací okno, kam zadáme název hledaného souboru a stiskneme tlačítko *Otevřít*, nebo rovnou nalezneme soubor ve svém PC a dvojklikem ho otevřeme.

##### 2.1.2 Uložení sešitu

Jakmile práci v sešitu skončíme, musíme práci uložit, abychom ji mohly později znovu otevřít. To uděláme tak, že stiskneme tlačítko *Tlačítko office* a dále zvolíme *Uložit jako* a zde ve vyhledávacím okně nalezneme místo v PC, kam chceme soubor uložit. Poté zapíšeme název souboru a zmáčkneme tlačítko *Uložit*.

Chceme-li uložit soubor, který již byl někdy ukládán, stačí zmáčknout ikonu s disketou v levém horním rohu a soubor se nám uloží na stejné místo a pod stejným jménem, jako při předchozím ukládání.

### 2.1.3 Zavření sešitu

Jakmile jsme práci v sešitu dokončili, je potřeba MS Excel samozřejmě zavřít a to jednoduše uděláme červeným křížkem v pravém horním rohu sešitu. Sešit se zavře, pokud bylo předtím vše řádně uloženo.

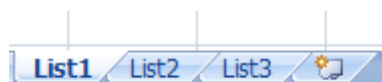
Pokud jsme po uložení sešitu ještě něco opravovali, nebo jsme sešit vůbec neuložili, objeví se nám po stisknutí červeného křížku na zavření souboru dialogové okno, ve kterém se nás PC ptá, zda chceme uložit změny či ne. Chceme-li uložit, dáme ano, a soubor se zavře, pokud byl již někdy ukládán. Pokud však ukládán nebyl, otevře se vyhledávací okno, kam zadáme místo, na které chceme soubor uložit a pod jakým názvem. Následně stiskneme uložit a poté se sešit zavře, jinak stiskneme ne a soubor se také zavře.

## 2.2 Základní operace

### 2.2.1 Pohyb po sešitu

Po sešitu se pohybujeme nejlépe myší. Pokud chceme odkrýt políčka, která nevidíme, najedeme šipkou na tahové kurzory, které jsou na pravé dolní straně obrazovky a posuneme je do pozice, kterou potřebujeme, abychom viděli to, co potřebujeme.

Pro přemístění na *List2*, *List3* či jinak pojmenovaný list použijeme také myš, a jak už bylo řečeno, stiskneme záložku *List2*, *List3* či jiný list ve spodní části sešitu.



### 2.2.2 Kopírování listů a částí listu

Máme-li na jednom z listů nějaké informace, které se nám hodí i pro další listy, tak místo toho, abychom přepisovali vše, tak můžeme tento list, či jeho část zkopírovat.

Je-li nám užitečný celý list, tak ve spodní části sešitu, najedeme myší na místo, kde máme napsáno jméno listu, stiskneme pravé tlačítko myši a dáme Přesunout ne-

bo zkopírovat. Poté se nám zobrazí okno, kde vybereme možnost zkopírovat a kam chceme kopii listu vložit a dáme *OK*.

Pokud chceme zkopírovat pouze určitou část z listu, tak tu část označíme stiskem levého tlačítka myši a následným tažením přes celou plochu, kterou chceme zkopírovat. Poté stiskneme na klávesnici zkratku *Ctrl + C*. Najedeme na list sešitu do kterého chceme tyto informace zkopírovat a umístíme kurzor myši do políčka, kde chceme, aby byl levý horní roh kopírované oblasti, a stiskneme klávesovou zkratku pro vložení kopírované oblasti a to *Ctrl + V*, tímto se nám vše zkopíruje.

### 2.2.3 Absolutní a relativní adresování

Relativní adresa vyjadřuje umístění buňky v sešitu pomocí souřadnic sloupců a řádku (například A5, F23 atd.).<sup>1</sup>

Absolutní adresa je také vyjádřená pomocí souřadnic sloupců a řádku, ale na rozdíl od relativní je tato buňka (například ve vzorci) ukotvená. Absolutní adresa na určitou buňku se udělá stiskem klávesy *F4* a příslušná buňka se nám ve vzorci změni z například D7 na  $\$D\$7$ .

Tento rozdíl mezi buňkami poznáme při tvorbě vzorce například, chceme-li sečíst buňku A1 a A2. Tak při relativní adresaci do buňky C1 napíšeme vzorec pro součet  $=A1+B1$  a čísla v buňkách se nám sečtou. Jakmile zkopírujeme vzorec o řádek níž, tedy do buňky C2, změni se vzorec automaticky na  $=A2+B2$  a sečtou se nám tedy čísla v buňkách A2 a A3.

Na rozdíl od absolutní adresace, kdy první vzorec bude vypadat takto  $=\$A\$1+\$B\$1$  a první výsledek se nezmění, budou sečteny čísla v buňkách A1 a B1. Při zkopírování vzorce o buňku níž však zůstane vzorec v původním stavu ( $=\$A\$1 + \$B\$1$ ) a výsledek tedy stejný a to součet buněk A1 a B1. Je to tedy taková fixace buňky ve vzorci.

---

<sup>1</sup>MAGERA, I.: *Microsoft Office Excel 2007 jednoduše*. Brno: Computer press, a.s., 2007. 136 s. ISBN 978-80-251-1694-4.

Při kombinaci jednoho čísla absolutního a jednoho relativního se bude, po tažení vzorce směrem dolů, k číslu absolutnímu pokaždé přičítat jiné číslo, pokud budou pod sebou v buňkách zapsána odlišná čísla.

## 2.3 Funkce a vzorce

Vkládání funkcí a tvorba vzorců je základní dovedností, kterou bychom měli při používání MS Excel znát. Vzorce a funkce dělají tabulkový kalkulátor tím, čím je.

### 2.3.1 Vkládání vzorců

Pokud chceme vkládat vzorec, umístíme kurzor do buňky, do které chceme vzorec vložit a vložíme znak rovná se "=". Tímto znakem začínají veškeré vzorce. Za rovná se, poté poskládáme vzorec tak, jak potřebujeme pomocí základních operací, jako jsou sčítání, odčítání, násobení a dělení.

### 2.3.2 Vkládání funkcí

Chceme-li vložit funkci, opět umístíme kurzor do buňky, do které chceme funkci umístit a na panelu nástrojů přepneme na záložku *Vzorce*, poté vlevo nahoře stiskneme tlačítko *Vložit funkci*. Po stisknutí se objeví okno, ve kterém si vybereme jakou funkci chceme použít a stiskneme OK. Dále nás provede průvodce funkcemi a poradí co a kam vyplnit.

### 2.3.3 Základní funkce<sup>2</sup>

Popíšeme si základní funkce programu MS Excel, které se nám budou hodit.

Matematické

- *Suma* sečte všechny čísla v označené oblasti.
- *Odmocnina* vrátí kladnou druhou odmocninu.

---

<sup>2</sup> SCHELS, I.: *Excel 2007 vzorce a funkce*. Grada Publishing, a.s., 2008. 512 s. ISBN 978-80-247-2074-6.



- *Power* umocní číslo na zadanou mocninu.
- *Součin* vynásobí argumenty funkce.
- *Celá část* zaokrouhlí číslo dolů na nejbližší celé číslo.
- *Zaokrouhlit* zaokrouhlí na zadaný počet číslic.
- *ABS* vrátí absolutní hodnotu čísla.
- *LCM* vrátí nejmenší společný násobek.

#### Statistické

- *Min* zjistí nejmenší ze seznamu číselných hodnot.
- *Max* zjistí nejvyšší hodnotu ze seznamu číselných hodnot.
- *Mode* vrátí hodnotu, která se v množině dat vyskytuje nejčastěji
- *Průměr* vypočítá aritmetický průměr z určitého počtu čísel, přesněji součet jejich hodnot dělení počtem hodnot.
- *Median* vrátí střední hodnotu zadaných čísel.

#### Finanční

- *Platba* vrátí hodnotu pravidelné splátky anuity.
- *Budhodnota* vrátí budoucí hodnotu investice vypočtenou na základě pravidelných konstantních splátek a konstantní úrokové sazby.
- *Součhodnota* vrátí současnou hodnotu investice.

## 2.4 Grafy

Grafy jsou další hlavní předností tohoto programu. Při použití MS Excel v matematice tvoří převážnou část dobrého výukového materiálu.

### 2.4.1 Tvorba grafu

Při tvorbě grafu je třeba si nejdříve nachystat zdroje, ze kterých poté graf sestojíme. Pokud je máme sepsány na příslušném listě, můžeme začít s tvorbou grafu.

Označíme si nachystaná data a poté na panelu nástrojů přepneme na panel *Vložit* a na tomto panelu poté v sekci *Grafy* rovnou vybereme typ grafu, který chceme vložit. Pokud není zobrazen na panelu, stiskneme tlačítko *Další grafy* a zde vybereme příslušný typ grafu. Poté co vybereme graf, který chceme, se nám graf sám vytvoří.

### 2.4.2 Formátování a úprava grafu

Chceme-li, aby vypadal graf jinak, než jak je přednastaveno, tak jej lze jednoduše změnit. Najedeme šipkou myši na graf a stiskneme pravé tlačítko. Následně z nabídky vybereme *Formát oblasti grafu* a objeví se tabulka s nabídkou všeho, co lze na grafu změnit (výplň, barva ohraničení, styly ohraničení, stín a prostorový efekt). Dále stačí jen vybrat to, co chceme změnit a zavřít tlačítkem *Zavřít*.

### 2.4.3 Základní typy grafů<sup>3</sup>

- *Sloupcový graf* slouží k porovnávání hodnot různých kategorií.
- *Spojnicový graf* umožňuje zobrazit trendy v čase.
- *Výšečový graf* znázorňuje, jak velkou část z celku představuje každá z hodnot. Je vhodné ho použít, pokud lze všechny hodnoty sečíst nebo pokud pracujeme jen s jednou řadou dat a všechny hodnoty jsou kladné.
- *Pruhový graf* je nejvhodnější pro porovnání více hodnot.
- *Plošný graf* umožňuje zvýraznit rozdíly mezi různými sadami dat v průběhu určitého časového období.
- *Bodový graf* porovnává dvojice hodnot. Je vhodné ho použít, jestliže se vykreslené hodnoty nenacházejí v pořadí na ose X nebo pokud představují samostatné hodnoty.

---

<sup>3</sup> MAGERA, I.: *Microsoft Office Excel 2007 jednoduše*. Brno: Computer press, a.s., 2007. 136 s. ISBN 978-80-251-1694-4.

#### 2.4.4 Chybné grafy

Pozor na správný výběr typu grafu. Jakmile zvolíme chybný graf, můžeme splést lidi, kteří se v grafech neumí správně orientovat. A ti si poté vyvodí z grafu špatné důsledky a výsledky. Tohoto zneužívají různé firmy na klamavou reklamu.

#### 2.5 Řazení dat

V MS Excel můžeme řadit data v tabulkách vzestupně nebo sestupně. Lze zde řadit podle abecedy, čísel, dnů v týdnu či měsíců v roce. Můžeme si také vytvořit vlastní seznam, podle kterého chceme v tabulce data seřadit.<sup>4</sup>

V sešitě označíme data, která chceme seřadit, pak najedeme na záložku *Data* a zde zvolíme *Seřadit*. Vyskočí nám tabulka, kde stačí zadat pouze podle jakého kritéria chceme řadit a potvrdíte tlačítkem OK. Data se sama seřadí. Je možné řadit i podle více kritérií najednou.

#### 2.6 Filtrování dat

Filtrování dat je nejrychlejší způsob, jak najít ve velkém datovém množství data, která potřebujeme.

Po filtrování dat jsou zobrazeny pouze řádky, které splňují zadaná kritéria a řádky, které nechceme zobrazit, jsou skryty. Podmnožinu filtrovaných dat můžete kopírovat, prohledávat, upravovat, formátovat, vynést do grafu nebo vytisknout, aniž by bylo nutné měnit její uspořádání nebo ji přesouvat.

---

<sup>4</sup> MAGERA, I.: *Microsoft Office Excel 2007 jednoduše*. Brno: Computer press, a.s., 2007. 136 s. ISBN 978-80-251-1694-4.

### **3 Zjištění vhodných témat pro výuku matematiky pomocí MS Excel**

Po prozkoumání všech serverů, které by měly sloužit ke zkvalitnění výuky, a po hledání v literatuře jsem došla k závěru, že pomocí MS Excel je vhodné učit pouze a hlavně grafy, tabulky a třídění dat.

Prošla jsem mnoho příkladů, které byly totálně nevhodné pro práci v MS Excel. Myslím si, že by se tento program měl používat pouze v případech, kdy bude opravdu sloužit svým účelům a ne k nějakému ulehčení práce učitelů, nebo místo tužky a papíru.

Co se týká ulehčení práce učitelům, tak by se to dalo použít, ale program pak zcela ztrácí význam při výuce. Tomu, že učitel dá žákům sešit, kde mají sečíst nebo odečíst čísla, a poté jim MS Excel sám zobrazí, zda je výsledek správný, tak tomu se nedá říkat zkvalitnění matematiky pomocí počítače. Počítač opravdu slouží jako papír a místo toho, aby si práci žáci opravovali navzájem, vedli diskusi či jinými metodami kvalitně opakovali, tak jen zkoušejí (tipují), zda je výsledek správný či ne. Nehledě na to, že ve většině školách nejsou v počítačových učebnách vhodné podmínky pro výuku celé třídy. A když už je ta možnost vést výuku na počítačích, je zbytečné dávat žákům úkoly, které mohou řešit i bez počítače a výuka na počítačích tím ztrácí efekt.

Chtěla jsem však v této práci ukázat i tyto nekvalitní příklady, tak jsem se rozhodla, že příklady v MS Excel rozdělím do dvou kategorií. Podle toho, zda se v programu procvičuje (opakuje), nebo zda je v něm opravdu vedené kvalitní vyučování probíraného učiva.

Rozdělení kategorií:

1. KATEGORIE (v MS Excel se procvičuje či slouží jako kalkulačka)
2. KATEGORIE (v MS Excel kvalitní výuka)

Do první kategorie zařadím pouze pár ukázek, jelikož těch příkladů, které je možno v MS Excel procvičovat či jen ukazovat je neskutečné množství.

MS Excel je program, ve kterém lze mnoho témat procvičit, mnohdy ale existují i lepší programy, ve kterých by bylo možné tato témata zábavnější formou procvičit. Problémem je, dle mého názoru, nedostatečná znalost těchto programů.

### **3.1 Výběr vhodných látek**

Prošla jsem RVP a to konkrétně témata, která se vyučují na základní škole v matematice. Jsou zde velice stručné očekávané výstupy, které mají žáci při odchodu ze základní školy ovládat. Proto jsem na stránce rvp.cz prošla ještě doporučené učební osnovy předmětů ČJL, AJ a M pro základní školu. Jsou to doporučené osnovy těchto předmětů k přípravě ŠVP. Nejsou závazné, škola si je může upravit dle svého. Budu tedy vycházet z tohoto dokumentu, jelikož je podrobnější a blíže všem ŠVP.

V tomto dokumentu jsem našla výstupy, u kterých je přímo uvedeno, že je žáci mají ovládat v tabulkovém kalkulátoru. Ne vždy jsou to témata, které bych zařadila do kategorie kvalitních materiálů na výuku matematiky, tedy do hlavních příkladů mé práce. Tyto, dle mého názoru nevhodné, příklady tedy uvedu v kategorii číslo 1. Zbylá vhodná témata, zařadím do kategorie číslo 2.

K těmto příkladům, u kterých je v doporučených učebních osnovách matematiky uvedeno, že mají být v kalkulátoru vyučovány, jsem doplnila témata, které lze pomocí MS Excel kvalitně vyučovat. Tato témata jsem v další části práce vypsala podle ročníků, ve kterých se vyučují. U každého z témat jsem dále uvedla do jaké kategorie jsem je zařadila.

Výběr témat i rozřazení do skupin jsem konzultovala s pani doc. RNDr. Helenou Binterovou, Ph.D. z katedry matematiky Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

## **6. ročník ZŠ**

- Desetinná čísla (graf) (Příklad č. 10) - desetinná čísla lze pomocí grafu velice pěkně vysvětlit žákům. Z grafu je vidět, které číslo je menší než druhé. Když zařadíme i čísla z více místy za desetinnou čárkou, lze opět pěkně porovnávat a vysvětlovat na grafu souvislosti. Učitel může čísla měnit, aby vše žáci po-

chopili. Je to tedy vhodné téma pro využití program MS Excel a řadím ho tedy do kategorie 2.

- Základní operace s desetinnými čísly (Příklad č. 1) - toto téma je v doporučených učebních osnovách matematiky uvedené takto: provádí jednoduché výpočty (sčítá, odčítá, násobí, dělí) v prostředí tabulkového kalkulátoru i s použitím funkce SUMA.<sup>5</sup> Žáci by ji tedy měli ovládat v tabulkovém kalkulátoru. Přiřazuji tedy této látce kategorii číslo 1. Jelikož jsou to základní operace, tedy sčítání, odčítání, násobení a dělení, tak žáci budou pouze používat základní funkce programu a neprocvičí či nijak lépe nepochopí samotnou probíranou látku.
- Zaokrouhlování (Příklad č. 2) - i toto téma je v doporučených učebních osnovách matematiky uvedené, že ho mají žáci ovládat v tabulkovém kalkulátoru. Konkrétně takto: účelně využívá kalkulátor, využívá formát čísla při zaokrouhlení v tabulkovém kalkulátoru.<sup>6</sup> I této látce přiřazuji kategorii číslo 1, jelikož se jedná o stejný princip příkladů jako u předchozího tématu.
- Dělitelnost přirozených čísel (NSN, NSD) (Příklad č. 3) - dělitelnost přirozených čísel se dá znázornit pomocí "mřížky" v tabulkovém kalkulátoru, nevyužívá se zde však žádné z funkcí programu. Řadím toto téma do kategorie 1.
- Práce s daty (Příklad č. 11) - vkládá data do tabulky v prostředí tabulkového kalkulátoru, seřadí data v tabulce podle jednoho kritéria.<sup>7</sup> Takto je uvedeno toto téma v doporučených učebních osnovách matematiky. Práce s daty tedy řadím do kategorie 2, jelikož je to téma, které je přímo jako dělané na práci v MS Excel. Je-li toto téma zařazeno do doporučených osnov, je MS Excel téměř jediným možným vhodným způsobem probírání tohoto tématu.

---

<sup>5</sup> *Doporučené učební osnovy předmětu CJL, AJ a M pro základní školu.* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 71 s. Dostupné z WWW:<<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporuocene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>>.

<sup>6</sup> tamtéž

<sup>7</sup> tamtéž

## **7. ročník ZŠ**

- Celá čísla (graf) (Příklad č. 12) - zde se jedná o ten samý případ, jako byla desetinná čísla. Opět jsou pomocí grafu vidět rozdíly mezi čísly. Žákům je názorně ukázáno záporné číslo, kladné číslo a konkrétní rozdíly mezi danými čísly. Učitelé mohou klást žákům otázky týkající se konkrétních čísel v grafu. Žáci vše vidí a je tak pro ně snazší látku pochopit. Celá čísla řadím do kategorie 2.
- Základní operace v oboru racionálních čísel (Příklad č. 4) - toto téma je srovnatelné se základními operacemi v oboru desetinných čísel. Jedná se tedy opět o sčítání, násobení, odčítání a dělení v tabulkovém kalkulátoru. Je uvedeno v doporučených učebních osnovách matematiky jako téma, které by měli žáci ovládat v tabulkovém kalkulátoru. Základní operace v oboru racionálních čísel řadím do kategorie 1.
- Procenta (Příklad č. 5) - procenta jsou tématem, které lze v tabulkovém kalkulátoru znázornit pomocí "sítě" v programu. Dá se tak žákům ukázat na jakémkoliv obrázku, pomocí počtu vybarvených čtverečků v dané "síti", celkové procento vybarvené části. Jelikož zde však není potřeba žádných funkcí programu, zařazuji procenta do kategorie 1.
- Finanční matematika (úrok) (Příklad č. 6) - tabulkový kalkulátor je na finanční matematiku výborným programem, avšak na základní školu do výuky matematiky bych ho nezařazovala. V informační a komunikační technologii je žákům ukázáno, jak se základními funkcemi zacházet. Jak už jsem ale zmiňovala, základní škola je o tom, aby žáci sami počítali a nenechali za sebe počítat program bez účelu. Finanční matematiku tedy řadím do kategorie 1. Ve výuce bych ho použila až na střední škole.
- Tabulky a grafy (Příklad č.13) - jsou uvedené v doporučených učebních osnovách matematiky jako téma, které mají žáci v tabulkovém kalkulátoru ovládat. Zde je myšleno to, aby žáci uměli z jakékoli vhodné tabulky vytvořit

graf. Žáci mají umět využívat sloupcový a kruhový graf. Samozřejmostí je také sestavení či doplnění tabulky. Je to ideální téma pro práci s MS Excel, proto zařazují tabulky a grafy do kategorie 2.

- Třídění dat (Příklad č. 11) - v doporučených osnovách matematiky je toto téma popsáno takto: „vybere data z tabulky podle jednoho kritéria s pomocí tabulkového kalkulátoru, seřídí data v tabulce podle více kritérií.“<sup>8</sup> Toto třídění je pouze rozšířením tématu "práce s daty" z předchozího ročníku. Také třídění dat tedy zařadím do kategorie 2.
- Přímá a nepřímá úměrnost (grafy) (Příklad č. 15. a č. 16) - toto téma dávám do kategorie 2. Na grafu těchto funkcí je velice pěkně vidět, jak se grafy mění při záměně čísel. Pomocí posouvání či doplňování čísel je možné pěkně a názorně žákům vše vysvětlit.

## **8. ročník ZŠ**

- Výrazy a mnohočleny (Příklad č. 7) - umět vypočítat výrazy a mnohočleny v tabulkovém kalkulátoru je přímo napsáno v doporučených učebních osnovách matematiky. Opět řadím do kategorie 1. Jde o využití základních funkcí kalkulátoru, k nalezení správného výsledku. Žáci tedy spíše prokazují znalosti informační a komunikační technologie.
- Lineární rovnice (graf) (Příklad č. 17) - grafy lineárních rovnic řadím do kategorie 2. Je to stejný případ, jako u přímé a nepřímé úměry. Na grafu této funkce je velice pěkně vidět, jak se grafy mění při záměně čísel. Pomocí posouvání či doplňování čísel je možné pěkně a názorně vše vysvětlit.
- Mocniny (obsah, povrch objem) (Příklad č. 18) - při probírání mocnin, lze použít MS Excel pro názornou ukázkou rozdílů mezi mocninami. Pomocí

---

<sup>8</sup> *Doporučené učební osnovy předmětu CJL, AJ a M pro základní školu.* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 71 s. Dostupné z WWW:<<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporucene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>>.



toho lze také krásně porovnat obsahy, objemy a povrchy těles, které lze vypočítat pomocí mocnin. Řadím tedy mocniny do kategorie 2.

## **9. ročník ZŠ**

- Finanční matematika (jistina, úrok, úroková doba a míra, daň) (Příklad č. 8) - znovu se zde setkáváme s finanční matematikou. Je to stejný případ, který jsem uvedla u finanční matematiky v 7. ročníku. Zde je téma akorát rozšířeno. Je také uvedeno v doporučených učebních osnovách matematiky pro základní vzdělávání jako téma, které by žáci měli umět ovládat v tabulkovém kalkulátoru. Zařadila jsem tuto látku do kategorie 1.
- Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých (Příklad č. 19) - jelikož jsem již zařadila do kategorie 2 samotné lineární rovnice, zařazuji i soustavy lineárních rovnic do této kategorie. A to ze stejných důvodů jako rovnice lineární.
- Základy statistiky (Příklad č. 9) - toto téma je napsáno v doporučených osnovách takto: „účelně využívá tabulkový kalkulátor, výpočty provádí pomocí vzorců a funkcí, jež nabízí tabulkový kalkulátor.“<sup>9</sup> Jsou to opět základní funkce tabulkového kalkulátoru jako je modus, medián a aritmetický průměr. Základy statistiky řadím do kategorie 1.
- Typy diagramů (Příklad č. 1) - v tabulkovém kalkulátoru vytváří grafy, k reprezentaci dat volí vhodný typ grafu,<sup>10</sup> takto je téma popsáno v doporuče-

---

<sup>9</sup> *Doporučené učební osnovy předmětu CJL, AJ a M pro základní školu.* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 71 s. Dostupné z WWW:<<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporučene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>>.

<sup>10</sup> *Doporučené učební osnovy předmětu CJL, AJ a M pro základní školu.* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 71 s. Dostupné z WWW:<<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporučene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>>.

ných osnovách. Je to obohacení tématu, tabulky a grafy, ze 7. ročníku. Patří tedy také do kategorie 2.

- Grafy funkcí - jsou v doporučených učebních osnovách matematiky. Toto je opakování grafů všech funkcí, které se v matematice na druhém stupni učili. Všechny tyto grafy jsou již v minulých tématech zahrnuty, nebudu tedy vše znovu opakovat. Vše naleznete v konkrétním ročníku, kdy se daná funkce sama probírala.

## **B EMPIRICKÁ ČÁST**

### **4 Hypotézy**

#### **4.1 Hypotéza 1**

Materiálů na webových serverech pro výuku MS Excel je nedostatek, jsou nevhodné a nekvalitní.

#### **4.2 Hypotéza 2**

Učitelé málo využívají počítače ve výuce matematiky.

#### **4.3 Hypotéza 3**

Učitelé využívají v matematice programy SMART Notebook a MS Excel.

#### **4.4 Hypotéza 4**

Většina učitelů ovládá MS Excel na základní úrovni.

#### **4.5 Hypotéza 5**

Učitelé pro přípravu na svou výuku využívají servery rvp.cz, dumy.cz, veskole.cz

#### **4.6 Hypotéza 6**

Mladší učitelé využívají počítač častěji než starší.

#### **4.7 Hypotéza 7**

Ve větších městech je počítač více využíván než v menších městech a vesnicích.

#### **4.8 Hypotéza 8**

Muži více využívají počítač při výuce než ženy.

#### ***4.9 Hypotéza 9***

Učitelé s kratší praxí více využívají počítač při hodinách, jelikož jsou většinou mladší a s počítači mají větší zkušenost.

#### ***4.10 Hypotéza 10***

Učitelé ocení kvalitní příklady použitelné pro výuku a začnou více využívat MS Excel ve svých hodinách matematiky.

## 5 Předvýzkum

### 5.1 Servery

Mezi hlavní úkoly této práce patří prozkoumání internetových serverů, které se zabývají přípravou na hodinu či jejím zkvalitnění. Prošla jsem tedy servery rvp.cz, dumy.cz a veskole.cz, abych zjistila kvalitu materiálů, které jsou v programu MS Excel na serverech uloženy.

#### 5.1.1 [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz) ([www.dum.rvp.cz](http://www.dum.rvp.cz))

Stránka [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz) obsahuje více než 600 příkladů k výuce matematiky, z toho je zhruba 100 příkladů v MS Excel. Jsou zde velice pěkné materiály na procvičování i na různé vystřihování a následné hraní s dětmi. Avšak kvalitní materiál na samotnou výuku nového tématu zde skoro není. Našla jsem pouze 2 příklady na výuku rovnic.

#### 5.1.2 [www.dumy.cz](http://www.dumy.cz)

Na tomto serveru je mnoho příkladů, které slouží pro výuku matematiky, avšak jen málo z těchto příkladů je v programu MS Excel. Příklady, které jsou v programu MS Excel jsou určeny na procvičování či je v nich program použit jen jako papír. Kvalitní příklady pro výuku jsem zde nenašla.

#### 5.1.3 [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz)

Portál [veskole.cz](http://www.veskole.cz) jsem prošla a našla jsem pouze dva soubory v MS Excel. První je pouze k vytištění a rozdání dětem, počítač tudíž nehraje ve výuce žádnou roli. Druhý příklad je také určen k tisku, ale dal by se předělat a použít ve výuce. Jinak zde převládají materiály k výuce na interaktivní tabuli.

## 5.2 Shrnutí

Z mého předvýzkumu tedy plyne, že na těchto serverech není, pro výuku matematiky v MS Excel kvalitní materiál. Na serverech je mnoho příkladů v tomto programu, avšak převládají ty, které jsou jen na procvičování či opakování. Tyto příklady však nejsou užitečné pro tuto moji práci.

## 5.3 Ukázky příkladů ze serverů

	A	B	C	E	FG	H	I	J	KL	M	NO	P	Q	R	S
1	<b>Celá čísla násobení 3</b>														
2															
3															
6		<b>1)</b>		<b>- 2</b>	<b>•</b>	<b>12</b>	<b>=</b>	<b>-24</b>							
8															<b>ANO</b>
11															
12															
14		<b>2)</b>		<b>- 15</b>	<b>•</b>	<b>( - 4 )</b>	<b>=</b>	<b>3</b>							
16															<b>NE</b>
19															
21															
22		<b>3)</b>		<b>6</b>	<b>•</b>	<b>( - 11 )</b>	<b>=</b>								
24															<b>NE</b>
27															
28															
30		<b>4)</b>		<b>- 18</b>	<b>•</b>	<b>( - 2 )</b>	<b>=</b>								
32															<b>NE</b>

Zdroj: rvp.cz<sup>11</sup> (autor Mgr. Pěnička)

Tento příklad je jeden z těch, při kterých počítač pouze rozhoduje, zda je žákem zadaný výsledek správný. Defaultně je zde nastaveno ne, v případě správné odpovědi se změní na ano. Je nevhodné použít počítač jen k tomuto účelu. Může to vést žáky

<sup>11</sup> Rámcový vzdělávací program [online]. 2007 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://rvp.cz/>

k tomu, že budou pouze typovat a čekat dokud se "netrefí" do správného výsledku. Podobných příkladů je na webu rvp.cz veliké množství.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a yellow background. The title bar at the top reads 'Tabulkový kalkulátor MS Excel ve výuce matematiky na ZŠ'. The spreadsheet content is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														

Zdroj: rvp.cz<sup>12</sup> (autor Mgr. Zárubová)

Zde se jedná o případ, kdy je MS Excel použit jako papír či tabule. Je to pomocný materiál k výkladu, ale samotný program MS Excel zde nehraje žádnou roli. Příklad tedy nevyužívá žádnou ze základních funkcí tohoto programu, není tedy nutné jej použít.

<sup>12</sup> *Rámcový vzdělávací program* [online]. 2007 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://rvp.cz/>

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
1	<b>Vynásob racionální čísla, správné výsledky se <i>zazelenají</i>, záporné výsledky piš do závorky</b>									
2										
4		<b>0,3.9=</b>							<b>0,789.(-1)=</b>	
5										
6		<b>(-0,4).7=</b>							<b>1,3.(-0,4)=</b>	
7										
8		<b>5.(-2,2)=</b>							<b>(-666).(-0,1)=</b>	
9										
10		<b>(-0,5).1,2=</b>							<b>(-0,05).0,8=</b>	
11										
12		<b>0,4.0,7=</b>							<b>(-4,4).(-0,2)=</b>	
13										
14		<b>(-1,1).8=</b>							<b>58,7.(-0,01)=</b>	
15										
16		<b>(-6,8).(-2)=</b>							<b>0,03.0,02=</b>	
17										
18		<b>(-34,67).0=</b>							<b>(-10,8).0,2=</b>	
19										
20		<b>(-0,3).0,8=</b>							<b>2,5.(-4).(-0,2)=</b>	
21										
22		<b>(-5,5).(-0,2)=</b>							<b>(-3,64).0.(-0,87)=</b>	
23										
24		<b>(-1,547).1=</b>							<b>(-1,5).2.(-0,3).0,1=</b>	

Zdroj: dumy.cz<sup>13</sup> (autor Mgr. Šťastný)

Příklad je stažený z portálu dumy.cz, opět se jedná pouze o doplňování výsledků. V tomto případě je však použit trochu odlišný systém opravy. Zadájí-li žáci správný výsledek, políčko se zazelená. V opačném případě zůstane smetanové.

<sup>13</sup> Digitální učební materiály [online]. 2012 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://dumy.cz/>



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		Urči 1% ze základu. Výsledky piš do vyznačených políček. Správně vyplněné políčko se přebarví.											
3		Hodnoty zapisuj bez "zbytečných" nul za desetinnou čárkou (např. 1,20 zapiš jako 1,2)											
4													
5		1% z	100 je		1			1% z	10 je				
7		1% z	250 je					1% z	438 je				
9		1% z	700 je					1% z	744 je				
11		1% z	550 je					1% z	1280 je				
13		1% z	600 je					1% z	3 256 je				
15		1% z	210 je					1% z	70 je				
17		1% z	300 je					1% z	54 je				
19		1% z	150 je					1% z	31 je				
21		1% z	400 je					1% z	6 je				
23		1% z	1 000 je					1% z	3 je				
25		1% z	3000 je					1% z	58 je				
27		1% z	6500 je					1% z	17 je				
29		1% z	7800 je					1% z	9 je				
31		1% z	34 000 je					1% z	11 je				
33		1% z	55 000 je					1% z	5 je				

Zdroj: dumy.cz<sup>14</sup> (autor Mgr. Botková)

Poslední příklad, který jsem na ukázkou vložila je opět na doplňování správného výsledku. Políčko se správným výsledkem se opět zazelená.

#### 5.4 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 1

Hypotéza o tom, že jsou na serverech v nedostatečné míře a nekvalitní materiály pro výuku matematiky pomocí programu MS Excel se zcela vyplnila. Prošla jsem všechny výše zmíněné servery a našla jsem zde pouze dva vyhovující materiály. Občas se sice objevilo pár dobrých náznaků, ale ve většině případů je MS Excel používán pro příklady, kde žák doplní výsledek a program mu zobrazí, zda je výsledek správný či ne. Byly zde také příklady, kde MS Excel sloužil pouze jako kalkulačka.

<sup>14</sup> Digitální učební materiály [online]. 2012 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://dumy.cz/>

Na základních školách by se žáci měli učit počítat právě bez kalkulaček a různých podobných přístrojů či programů. Jinak by tomu bylo v případě, kdy pomocí výpočtu na kalkulačce žák lépe pochopí jinou látku - probíranou jako hlavní, ale to v těchto případech zrovna nebylo. MS Excel byl většinou používán pouze na procvičování a následnou opravu chyb při procvičování, nebo zase spíše bylo probíráno to, co by mělo být součástí informační a komunikační technologie. Procvičování je samozřejmě nedílnou součástí výuky, avšak v této práci se zabývám kvalitnímu vysvětlení nově probíraných témat a proto jsou tyto příklady nevhodné. Ovšem i při procvičování by měla být hodina vedena na nějaké úrovni a tu tyto příklady, dle mého názoru, neudávají.

**Hypotéza o tom, že jsou na serverech nekvalitní materiály, byla dotazníkovým šetřením potvrzena.**

## 6 Výzkum

### 6.1 Dotazník pro učitele

Dalším úkolem této práce bylo zjistit, zda učitelé používají ve výuce počítač. Konkrétně program MS Excel při výuce matematiky. K tomu, abych tento úkol splnila jsem použila dotazník. Z tohoto dotazníku vyplynuly veškeré odpovědi.

Ke zjištění jsem zvolila formu online dotazníku, konkrétně Google Docs. Vybrala jsem tento dotazník, protože je to pro učitele nejrychlejší forma, jak mi informace předat.

Rozeslala jsem e-maily a vložila do nich odkaz na tento dotazník. Vytvořila jsem jej tak, aby zabral učitelům co nejméně času. Téměř všechny otázky měly zaškrťovací nabídku odpovědí. Několik učitelů v okolí jsem obešla přímo s vytištěným dotazníkem, abych měla jistotu, že ho vyplní.

Celkem jsem oslovila 155 učitelů z 51 škol z celé České republiky. Mezi oslovanými bylo 98 žen a 57 mužů. Kontakty na učitele jsem získala na stránkách škol, ve kterých učí. Zpět se mi vrátilo 55 vyplněných dotazníků, z toho odpovědělo 45 žen a 10 mužů. Celková návratnost je tedy přibližně 36 %.

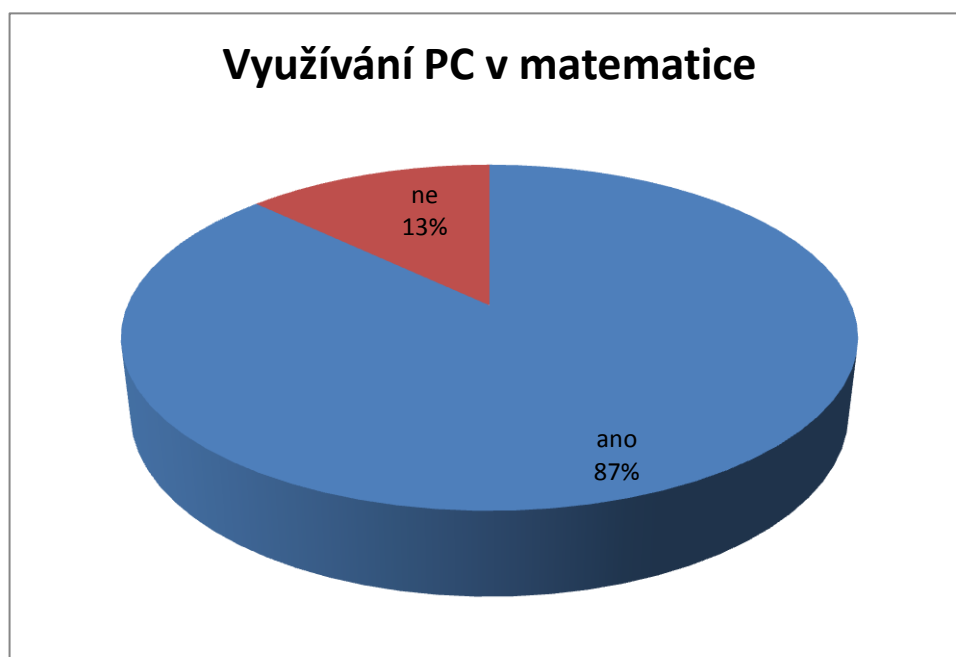
Dotazník příkládám v přílohách, jako přílohu číslo 1.

#### 6.1.1 Výsledky z dotazníku

##### *a) Kolik procent učitelů využívá počítač při výuce matematiky*

Tato otázka vedla ke zjištění, zda využívají učitelé počítač při výuce matematiky nehledě na to, v jakém programu přitom pracují. Zajímalo mě, jestli je vůbec v dnešní době, kdy je počítač na denním pořádku u každého z nás, počítač využíván učiteli matematiky na základních školách při výuce. Některá témata, konkrétně v matematice, jsou přímo ideální na vysvětlení pomocí počítače a to nejen pomocí programu MS Excel.

**Graf 1: Využití počítačů ve výuce matematiky**



Zdroj: vlastní výzkum

Z tohoto grafu je patrné, že většina učitelů počítač při výuce matematiky používá. Otázkou však je, jak vhodně je v těchto hodinách využíván. Pokud je využíván pouze místo papíru a není tedy žádný rozdíl mezi tím, zda je materiál napsán v počítači nebo na tabuli, nepovažuji za vhodné počítač vůbec zařazovat.

### 6.1.2 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 2

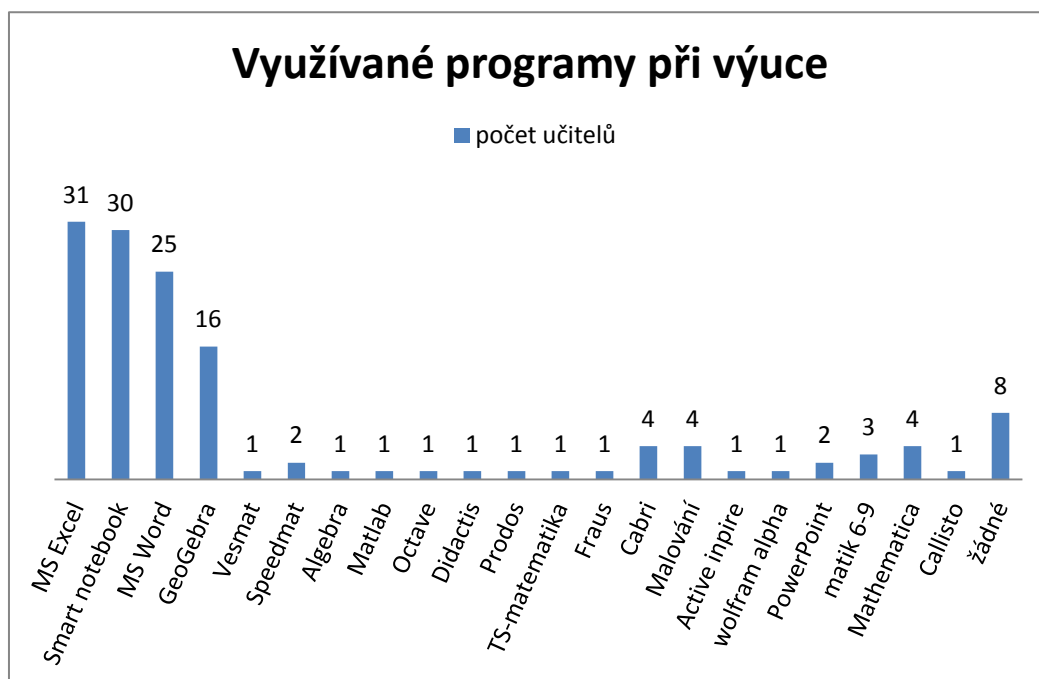
Z vyplněných dotazníku jsem zjistila, že skoro všichni učitelé využívají počítač. Musím tedy s radostí napsat, že hypotéza číslo 2 je vyvrácena. Učitelé ve většině případů používají programy MS Excel, MS Word a také SMART Notebook. Právě interaktivní tabule bude podle mého názoru příčina toho, že učitelé více využívají počítače při výuce. Tyto tabule jsou ve velkém množství dodávány do škol a učitelé jsou nuceni je používat.

**Hypotéza o tom, že učitelé málo využívají počítače při výuce matematiky, byla dotazníkovým šetřením vyvrácena.**

**b) Jaké počítačové programy učitelé matematiky při výuce využívají**

Tato otázka směřovala k tomu, abych zjistila jaké všechny programy jsou učiteli využívány při výuce matematiky.

**Graf 2: Jaké programy využívají učitelé k výuce matematiky**



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu 2 plyne, že učitelé používají velké množství programů ke zpestření výuky matematiky na základních školách. Většina učitelů používá SMART Notebook, MS Excel a také MS Word. Trošku mě zde zarazila odpověď čtveřice učitelů, kteří využívají při výuce matematiky program Malování. Zajímalo by mě, jakou látku v tomto programu probírají a jakým způsobem.

**6.1.3 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 3**

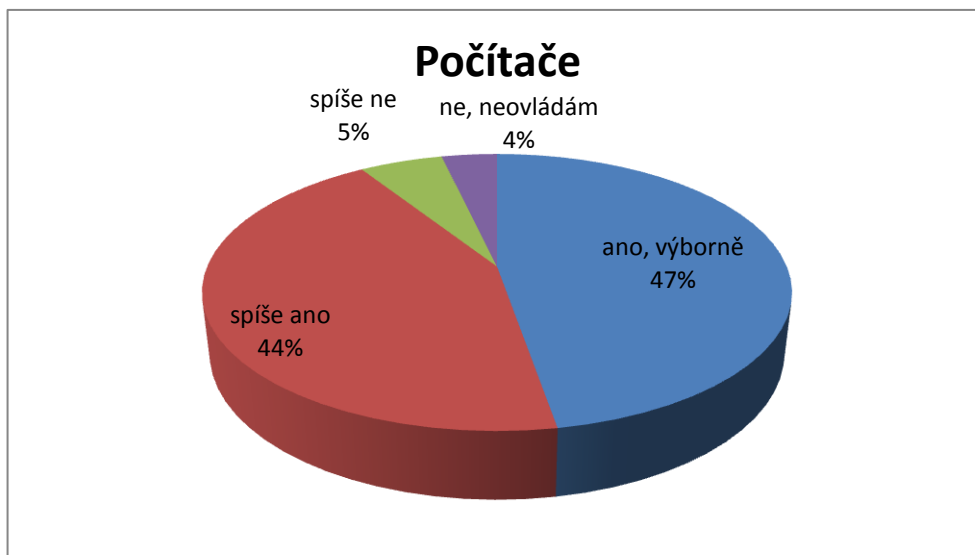
Tato hypotéza se týká programů, které učitelé využívají při výuce matematiky, pokud počítač používají. Tedy učitelé, kteří používají počítač při výuce, podle mého názoru využívají programy SMART Notebook a MS Excel. Jak vyplynulo z grafu, má hypotéza byla pravdivá.

**Hypotéza o tom, že učitelé využívají v matematice programy SMART Notebook a MS Excel, byla dotazníkovým šetřením potvrzena.**

**c) Kolik procent učitelů ovládá program MS Excel a v jaké míře**

Další otázka se již týká konkrétního využívání programu MS Excel, tedy kolik procent dotázaných tento program ovládá a jak moc dobře jej ovládají. Dala jsem učitelům na výběr ze čtyř možností (viz graf 3).

**Graf 3: Znalost a ovládání programu MS Excel**



**Zdroj: vlastní výzkum**

Většina tázaných uvedla v dotazníku, že program MS Excel ovládají. Dokonce téměř polovina učitelů výborně. Je to velice potěšující zjištění. Neměl by být tedy problém s využitím či pochopením této sady příkladů.

#### **6.1.4 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 4**

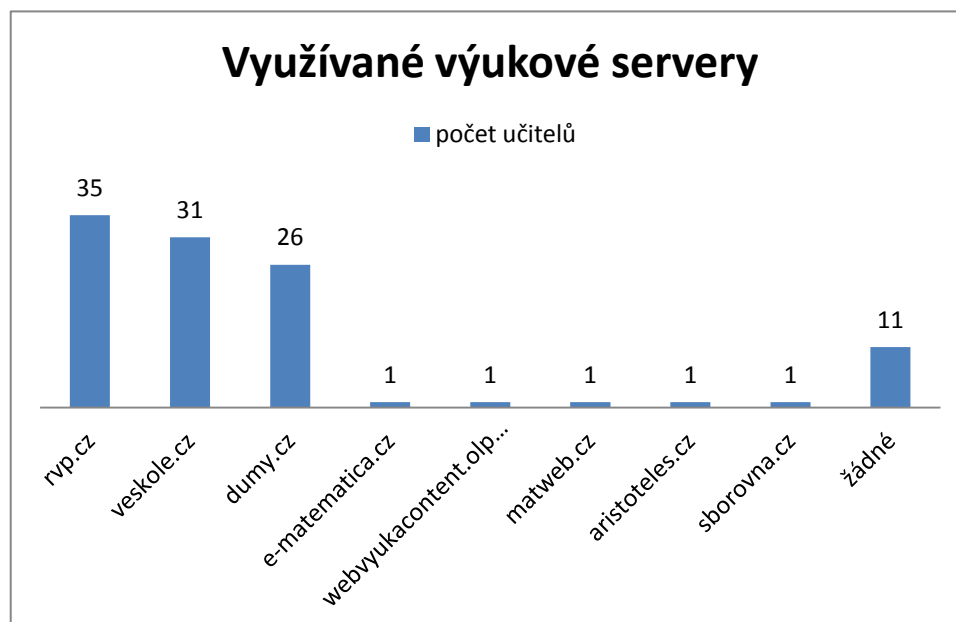
Před rozesláním tohoto dotazníku jsem si myslela, že většina učitelů matematiky ovládá program MS Excel pouze na základní úrovni. Souvisí to i s tím, že jsem byla přesvědčena o tom, že učitelé nevyužívají počítač ve své výuce. Velice mě tedy výsledky dotazníků potěšily.

**Hypotéza o tom, že většina učitelů ovládá MS Excel na základní úrovni, byla dotazníkovým šetřením vyvrácena.**

**d) Jaké servery využívají učitelé k přípravě na výuku matematiky**

V této otázce jsem se učitelů ptala, jaké servery využívají k tomu, aby zpestřili a zkvalitnili svou výuku matematiky. Tedy kde na internetu čerpají inspiraci, jestli vůbec někde.

**Graf 4: Používání serverů ke zkvalitnění výuky**



**Zdroj: vlastní výzkum**

V odpovědích na tuto otázku jasně dominují servery, které jsem v této práci zkoumala a to rvp.cz, veskole.cz, dumy.cz. V jedenácti případech se objevila odpověď, že žádné internetové servery nevyužívají.

**6.1.5 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 5**

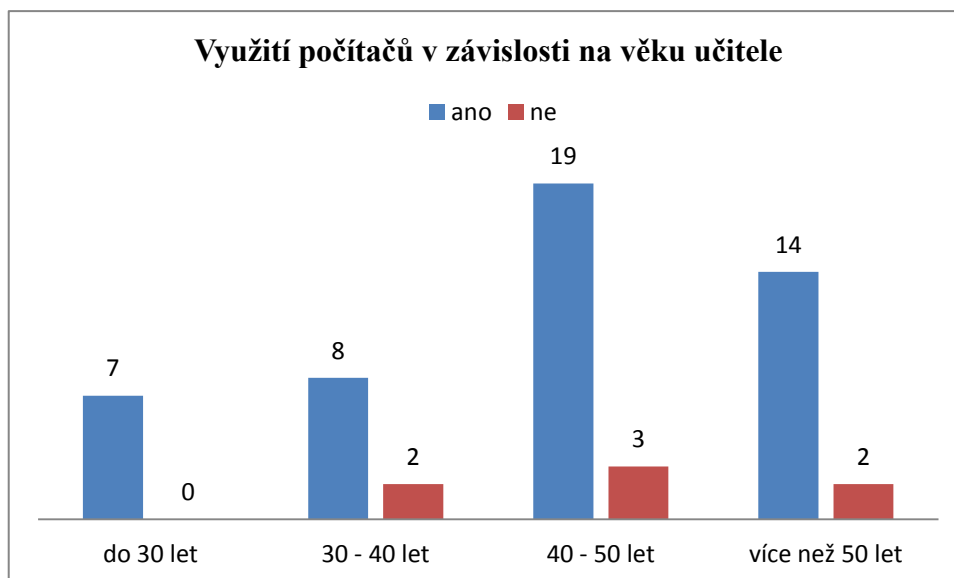
Tato hypotéza plyne z mého předvýzkumu. Procházela jsem právě servery rvp.cz, dumy.cz a veskole.cz, jelikož jsem předpokládala, že právě tyto servery jsou nejčastěji učiteli využívány.

Hypotéza o tom, že učitelé pro přípravu na svou výuku využívají servery rvp.cz, dумы.cz, veskole.cz, byla dotazníkovým šetřením potvrzena.

*e) Využívání PC při výuce matematiky v závislosti na věku učitele*

Další informací, kterou jsem chtěla pomocí dotazníků zjistit bylo to, jak souvisí používání počítačů s věkem učitelů matematiky. Tedy zda i starší učitelé používají počítač při výuce.

**Graf 5: Využití počítačů při výuce matematiky v závislosti na věku učitele**



**Zdroj: vlastní výzkum**

Z grafu plyne, že je velice malý rozdíl mezi tím, zda je učitel mladší či starší. V dnešní době je počítač nedílnou součástí života každého z nás a jsem ráda, že si to pedagogové uvědomují. Využíváním počítačů tak usnadňují a zpestřují žákům výuku.

### 6.1.6 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 6

Tato hypotéza se týkala toho, že mladší učitelé využívají počítač častěji ve svých hodinách. Mladší učitelé mají více zkušeností s výukou na počítači - i oni sami se již na školách učili s počítačem zacházet a pracovat na něm. Z výzkumu vyplývá,



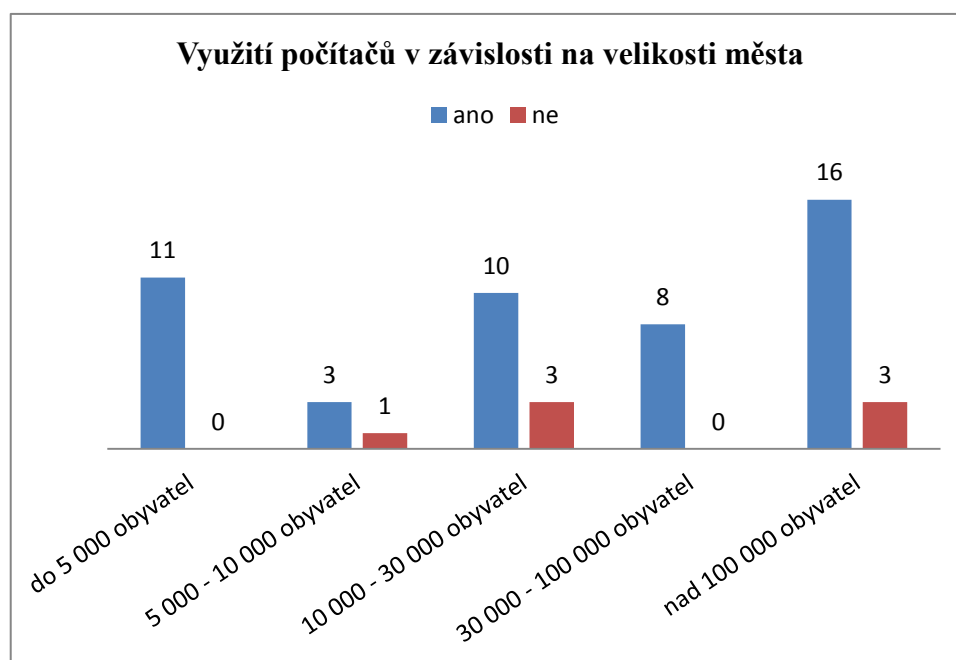
že nezáleží na věku učitele. V dnešní době je počítač do výuky zařazován učiteli všech věkových kategorií.

**Hypotéza o tom, že mladší učitelé využívají počítač více než starší učitelé, byla dotazníkovým šetřením vyvrácena.**

*f) Využívání PC při výuce matematiky v závislosti na velikosti města, ve kterém učitel učí*

Jako další mě zajímalo využívání počítačů v závislosti na velikosti města, ve kterém se škola nachází. Zda v menších městech je využití menší než ve velkých městech.

**Graf 6: Využití počítačů v závislosti na velikosti města**



**Zdroj: vlastní výzkum**

Z dotazníku plyne, že nezáleží na velikosti města ve kterém se škola nachází. Učitelé na vesnicích, v malých i velkých městech ve většině případů počítač využívají. Je tedy i na vesnicích dostatek finančních prostředků na koupi počítačů do tříd. A samozřejmě jsou učitelé dostatečně motivováni k jejich využívání.

### 6.1.7 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 7

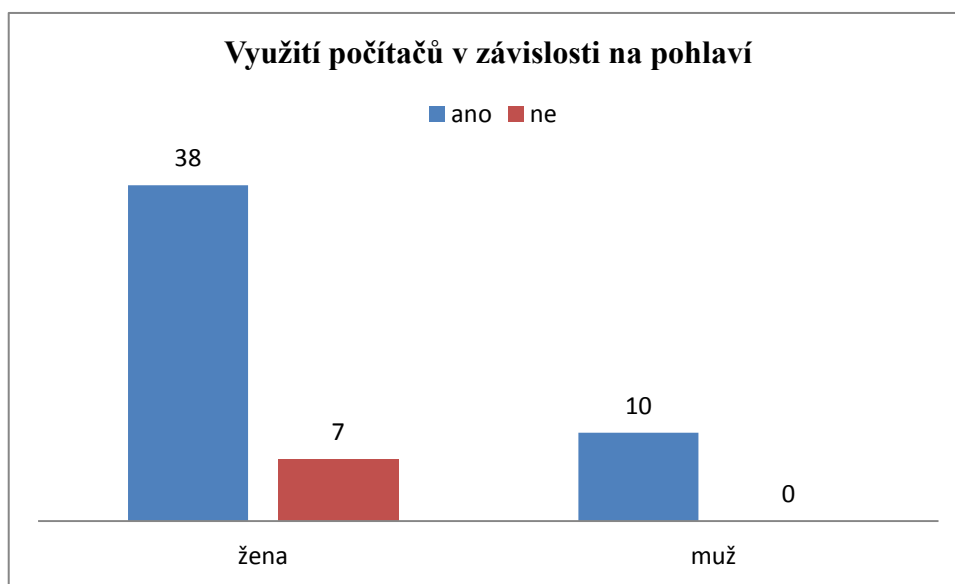
Předpokládala jsem, že učitelé na vesnicích či menších městech využívají méně počítače, než ve větších. Tato hypotéza nevyplývala z toho, že by snad učitelé na vesnicích uměli s počítačem méně než učitelé z velkoměst, ale z toho, že na vesnicích mají menší finanční možnosti a počet žáků na školách. Ovšem z dotazníků vyplývá právě opak.

**Hypotéza o tom, že ve větších městech je počítač více využíván než v menších městech a vesnicích, byla dotazníkovým šetřením vyvrácena.**

#### *g) Využívání PC při výuce matematiky v závislosti na pohlaví učitele*

V dalším bodu dotazníku jsem se zaměřila na to, zda více využívají počítač učitelé či učitelky. S ohledem na to, že většinu učitelů matematiky tvoří ženy.

**Graf 7: Využití počítačů v závislosti na pohlaví učitele**



Zdroj: vlastní výzkum

Na základních školách se ve většině případů setkáme s učitelkami - tento předmět je spíše v oblibě žen než mužů. To vyplývá i z výše uvedeného grafu. Tedy všichni učitelé mužského pohlaví využívají počítač při výuce matematiky. Co se týká učitelů

ženského pohlaví, tak téměř většina z nich využívá počítač při své výuce matematiky.

### 6.1.8 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 8

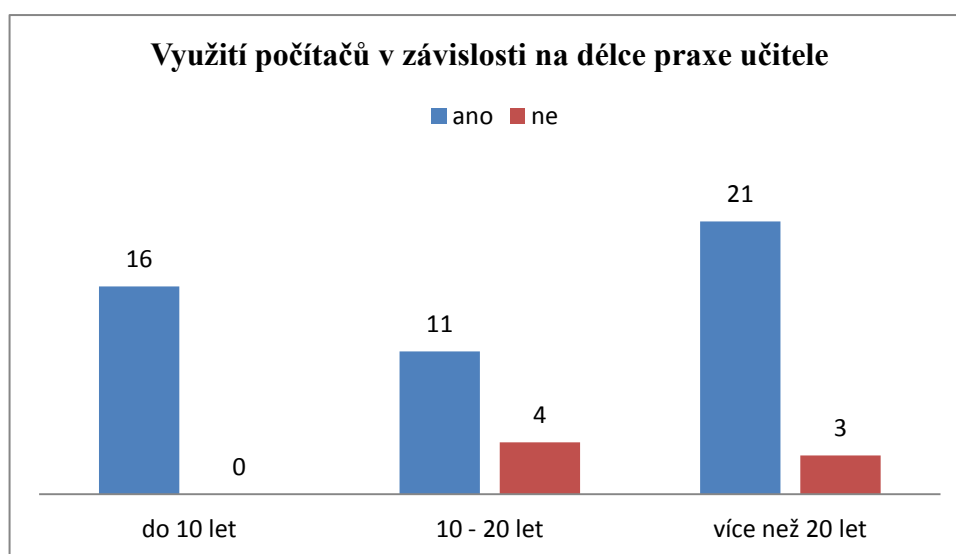
Další má hypotéza vychází z toho, že muži mají k počítačům větší sympatie než ženy. Tedy, že muži využívají počítač při výuce častěji. Musíme však brát v úvahu, že mužů je ve školství, konkrétně v učitelství matematiky, relativně méně než žen. Při prvním pohledu na graf se zdá, že více využívají počítač ženy, ovšem vezmeme-li v úvahu procenta, tak muži využívají počítač 100 % a ženy jen v 84,44 %.

**Hypotéza o tom, že muži více využívají počítač při výuce než ženy, byla dotazníkovým šetřením potvrzena.**

#### *h) Využívání PC při výuce matematiky v závislosti na délce praxe učitele*

V tomto bodu jsem se zaměřila na využívání počítačů ve výuce v závislosti na délce praxe ve školství. Zda čím je učitel zkušenější, zařazuje více počítač do výuky.

**Graf 8: Využití počítačů v závislosti na délce praxe**



Zdroj: vlastní výzkum

V grafu 8 vidíme, že největší počet učitelů, kteří nevyužívají počítač je s praxí dlouhou 10 - 20 let, těsně v závěsu jsou učitelé s praxí delší než 20 let. V závislosti na tom kolik učitelů s takto dlouholetou praxí počítače využívá, je to ovšem velice málo. Ještě stojí za povšimnutí, že učitelé s kratší dobou praxe, užívají všichni počítače ve výuce. Odpovídá to i zjištění v jedné z minulých otázek, že učitelé nižšího věku využívají bez výjimky počítač ve svých hodinách matematiky.

### **6.1.9 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 9**

Hypotéza plyne z toho, že by teoreticky učitelé s kratší praxí v oboru měli být mladší než učitelé s delší dobou praxe. Mladší učitelé se tedy častěji setkávali při studiu s počítači a vědí více o tom, jak je při svých hodinách využít. Z grafu vyplývá, že 100% učitelů s praxí do 10 let využívá počítač ve svých hodinách. V ostatních kategoriích se najdou učitelé, kteří počítač nevyužívají.

**Hypotéza o tom, že učitelé s kratší praxí více využívají počítač při hodinách, jelikož jsou většinou mladší a s počítači mají větší zkušenost, byla dotazníkovým šetřením potvrzena.**

#### *i) Kolik procent učitelů by využívalo kvalitní příklady v MS Excel při výuce matematiky*

Poslední z mých otázek směřovala k výsledku této práce. Zajímalo mě, zda by učitelé využívali kvalitní sadu příkladů pro výuku matematiky pomocí programu MS Excel.

#### **Graf 9: Využití kvalitní sady příkladů**



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu je vidět, že většina dotázaných by tuto sadu používala. Dalších 38 % učitelů v dotazníku zaškrtnulo, že spíše ano. Myslím si, že by záleželo na tom, jak se jim tato sada bude zdát užitečná a zda ji budou umět efektivně zapojit do výuky. Popřípadě si ji učitelé upraví dle svých představ a potřeby využití.

#### 6.1.10 Potvrzení či vyvrácení Hypotézy 10

Poslední hypotéza o tom, že učitelé by sadu kvalitních příkladů ocenily a začali tak více využívat MS Excel ve výuce matematiky, se mi potvrdila. Z výsledků dotazníků je jasné, že tuto sadu učitelé ocení a mají snahu zapojovat počítače čím dál tím více do výuky.

**Hypotéza o tom, že by učitelé sadu využili, byla dotazníkovým šetřením potvrzena.**

## **C PRAKTICKÁ ČÁST**

### **7 Ukázka příkladů z kategorie 1**

V této kapitole jsem uvedla příklad od každého tématu z doporučených učebních osnov matematiky, při nichž se probírané téma jen opakuje, procvičuje či spíše procvičuje znalosti informační a komunikační technologie a neslouží tedy pro vysvětlení daného tématu.

Uvědomuji si, že mezipředmětové vztahy jsou ve výuce důležité. Žáci si umějí lépe propojovat konkrétní učivo a lépe se tak orientují v celku. Můj názor však je, že by se mělo spíše v informační a komunikační technologii upozornit a spojit látku s matematikou. Jakmile se probírá konkrétní téma, které lze propojit s matematikou, měl by učitel upozornit a ukázat, jak to žákům může být užitečné pro výpočty v matematice. V matematice na základních školách by měli žáci základní početní operace dělat sami a ne za sebe nechat počítat stroje. Ty bych zařadila do výuky matematiky až na středních školách.

Jsou zde tedy uvedeny témata z doporučených učebních osnov matematiky u kterých jsem v kapitole, kde jsem vybírala vhodná témata, přiřadila kategorii číslo 1. Ve většině případů jsou to konkrétní úkoly pro žáky.

**Příklad č. 1 - Základní operace s desetinnými čísly, (6. ročník)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		<b>Pomocí funkcí v tomto programu, zjistěte správný výsledek!</b>											
3													
4						výsledek						výsledek	
5		1,5 +	33,7 =					31,5 -	33,7 =				
6		83,9 +	158,6 =					283,9 -	158,6 =				
7		359,78 +	879 =					1500 -	36,01 =				
8		1258,3 +	80 =					864,4 -	444,5 =				
9		786,25 +	14,75 =					18,3 -	9,22 =				
10		celkový součet =						celkový součet =					
11													
12													
13						výsledek						výsledek	
14		128,5 :	33,7 =					5 ·	33,7 =				
15		483,9 :	158,6 =					83,9 ·	15,6 =				
16		42,64 :	5,2 =					13,02 ·	7,33 =				
17		6,4 :	0,8 =					0,125 ·	0,99 =				
18		159 :	42 =					59,34 ·	3,03 =				
19		celkový součet =						celkový součet =					

Obrázek 1

Toto je varianta, kdy žáci pouze doplňují vzorce do daných políček, aby přišli ke správnému výsledku. Tedy do buňky F5 by měl být vložen vzorec =B5+D5 a tento vzorec stačí pouze táhnutím myši "stáhnout" až k buňce F9. V buňce F10 by pak žáci měli doplnit vzorec s použitím funkce SUMA. Vzorec by tedy vypadal takto: =SUMA(F5:F9). To samé se provede i s odčítáním, dělením a násobením.

**Příklad č. 2 – Zaokrouhlování, (6. ročník)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2			<b>Pomocí funkcí v tomto programu, zjistěte správný výsledek</b>								
3											
4			<i>Zaokrouhli na 2 desetinná místa</i>				<i>Zaokrouhli na 3 desetinná místa</i>				
5											
6			83,7986 =					33,7778 =			
7			158,613 =					33,7773 =			
8			13,0001 =					18,0001 =			
9			101,019 =					794 =			
10			0,111 =					658,55 =			
11			celkový součet =					celkový součet =			
12											
13											
14			<i>Zaokrouhli na celé číslo</i>				<i>Zaokrouhli na 1 desetinné místo</i>				
15											
16			83,7 =					38,77 =			
17			158,6 =					158,68 =			
18			0,155 =					158,62 =			
19			14,3 =					9,519 =			
20			88,9 =					258,258 =			
21			celkový součet =					celkový součet =			

Obrázek 2

Zde se jedná o využití základní funkce tabulkového kalkulátoru, kterou je "ZAOKROUHLIT". Žáci poté akorát určí na jaký počet desetinných míst má být zaokrouhleno. Vzorec by tedy v prvním případě vypadal takto: =ZAOKROUHLIT(C6;2). Tento vzorec se pouhým táhnutím myši zkopíruje do dalších řádků. Na konci je opět políčko pro celkový součet předchozích pěti výsledků. Vzorec jsme si ukazovaly již výše.



**Příklad č. 3 - Dělitelnost přirozených čísel, (6. ročník)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	<b>DĚLITELNOST</b>																					
2																						
3																						
4		<b>9</b>	<b>12</b>																			
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6	11	<b>12</b>	13	14	15	16	17	18	19	20	11	<b>12</b>	13	14	15	16	17	18	19	20		
7	21	22	23	<b>24</b>	25	26	27	28	29	30	21	22	23	<b>24</b>	25	26	27	28	29	30		
8	31	32	33	34	35	<b>36</b>	37	38	39	40	31	<b>32</b>	33	34	35	<b>36</b>	37	38	39	40		
9	41	42	43	44	45	46	47	<b>48</b>	49	50	41	42	43	44	45	46	47	<b>48</b>	49	50		
10	51	52	53	54	55	56	57	58	59	<b>60</b>	51	52	53	54	55	<b>56</b>	57	58	59	<b>60</b>		
11	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	61	62	63	<b>64</b>	65	66	67	68	69	70		
12	71	<b>72</b>	73	74	75	76	77	78	79	80	71	<b>72</b>	73	74	75	76	77	78	79	80		
13	81	82	83	<b>84</b>	85	86	87	88	89	90	81	82	83	<b>84</b>	85	86	87	88	89	90		
14	91	92	93	94	95	<b>96</b>	97	98	99	100	91	92	93	94	95	<b>96</b>	97	98	99	100		
15																						

Obrázek 3

Při vysvětlení tohoto tématu pomocí tabulkového kalkulátoru je využita pouze "mřížka" kalkulátoru. Není tedy potřeba žádné z funkcí programu a je zde zcela zbytečné jej používat. Pomocí mřížky zapíšeme do tabulky čísla do 100.

V prvním případě chceme znát společné násobky čísel 9 a 12. Začneme tedy násobky 9 a všechny je vybarvíme modrou barvou. Poté násobky 12 zvýrazníme tučnou červenou barvou. Po vykreslení je z tabulky jasné, jaké čísla jsou čísla hledaná.

V druhém případě by to bylo to samé s rozdílem čísel.

**Příklad č. 4 - Základní operace v oboru racionálních čísel, (7. ročník)**

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1												
2	<b>Pomocí funkcí v tomto programu, zjistěte správný výsledek!</b>											
3												
4					výsledek					výsledek		
5	3	+	5	=			7	-	5	=		
6	8		8				8		8			
7												
8	1	+	5	=			9	-	4	=		
9	4		6				2		3			
10												
11	9	+	12	=			25	-	13	=		
12	6		7				4		3			
13												
14					výsledek					výsledek		
15	3	:	5	=			7	:	5	=		
16	8		8				8		8			
17												
18	4	:	2	=			1	:	9	=		
19	8		1				2		7			
20												
21	15	:	5	=			3	:	12	=		
22	4		2				3		4			

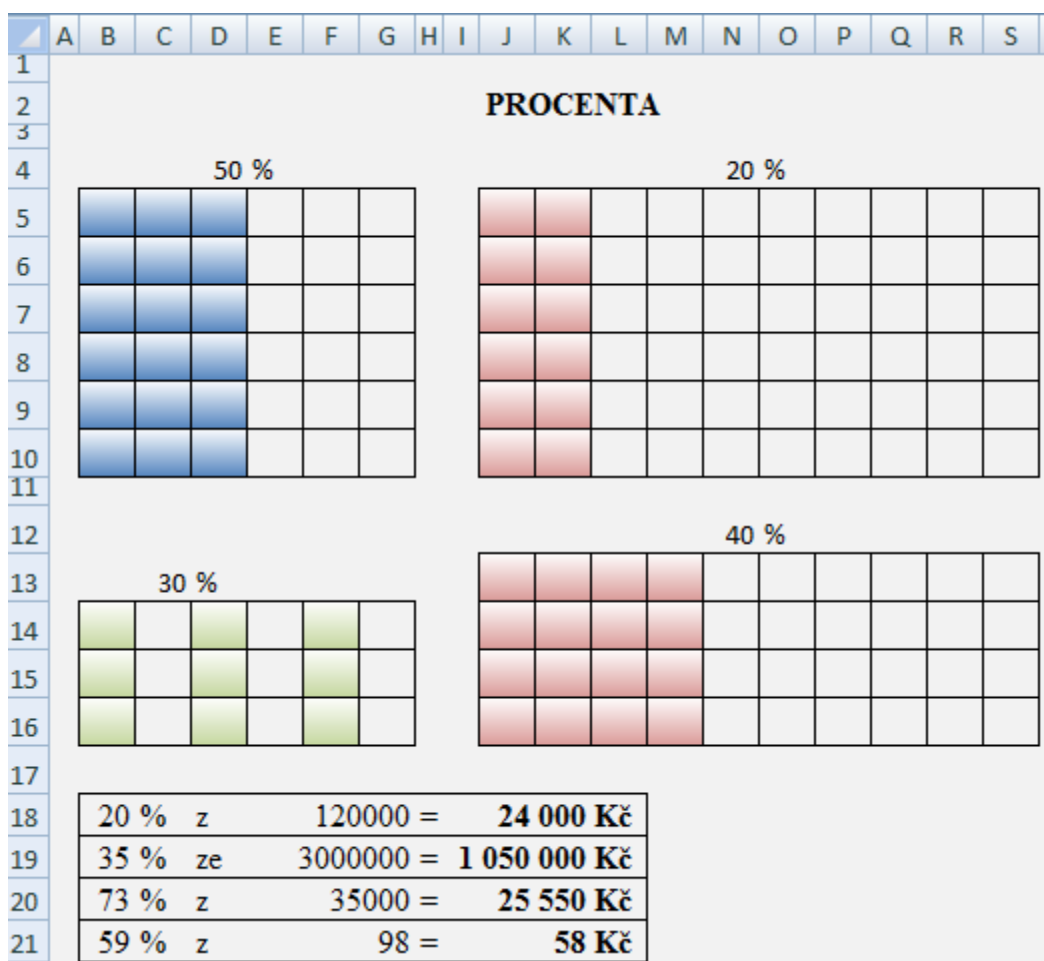
Obrázek 4

Zde jde už o trochu těžší příklady, než byly příklady ze základních operací v oboru desetinných čísel. Musí se nad nimi žáci nejprve zamyslet a poté mohou sestavovat vzorce. Čitatele prvního příkladu lze vypočítat pouhým sečtením číselů sčítaných čísel a jmenovatel je samotná osmička. V dalším příkladu je jmenovatel buď součin jmenovatelů ze zadání nebo nejnižší společný jmenovatel, což je číslo 12. Dle toho se také odvíjí vzorec pro čitatele, který je =F9/B9\*B8+F9/D9\*D8. Podobně by se řešily i zbylé příklady a příklady na odečítání.

Co se týká dělení racionálních čísel, tak první vzorec pro čitatele je =B15\*D16 a pro jmenovatele =D15\*B16. Prohodíme-li tedy čitatele se jmenovatelem v druhém

číslu, stane se z toho klasické násobení dvou racionálních čísel. A násobení máme v poslední sadě příkladů. Číselník se tedy vypočítá podle vzorce =I15\*K15 a jmenovatel =I16\*K16.

**Příklad č. 5 – Procenta, (7. ročník)**



Obrázek 5

Zde jsem použila k názornému vysvětlení procent "mřížky" tabulkového kalkulátoru. Učitel může v průběhu vysvětlování měnit množství vybarvených políček a tím i procentovou část. Není zde ovšem použita žádná z funkcí programu.

Ve spodní části jsem přidala pár příkladů, které lze pomocí základních funkcí programu vypočítat. Do řádku 18 stačí napsat =B18/100\*E18 a příklad je vypočítaný. Nesmíme zapomenout na to, že lze v programu nastavit číselný formát. V přípa-

dě, že se jedná o obnos peněz, je vhodné použít koruny. Jsou to ovšem všechno funkce programu, které žáci využívají místo toho, aby sami počítali.

**Příklad č. 6 - Finanční matematika (úrok), (7. ročník)**

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		<b>FINANČNÍ MATEMATIKA - ÚROK</b>					
3							
4							
5		Od tety jsem si půjčila 500 korun. Vrátila jsem jí peníze zpátky s 3% úrokem.					
6		Kolik jsem tetě vrátila a kolik korun činil úrok?					
7							
8		Kolik jsem si půjčila?	500 Kč				
9		Kolik % činil úrok?	3				
10		Kolik činila vrácená částka?	515 Kč				
11		Kolik je úrok?	15 Kč				
12							
13							
14		Půjčila jsem kamarádce 3000 korun. Ona mi po měsíci vrátila 3050 korun.					
15		Kolik % činil úrok?					
16							
17		Kolik jsem půjčila?	3 000 Kč				
18		Kolik činila vrácená částka?	3 050 Kč				
19		Kolik % činil úrok?	1,67				
20							

Obrázek 6

Úrok, který žáci v 7. třídě probírají je tématem nevhodným pro výuku v tabulkovém kalkulačtoru na základní škole. Je však možné, pokud máme dostatek času, zadat žákům tyto či podobné příklady po vysvětlení daného tématu. Žáci si tak procvičí práci v tabulkovém kalkulačtoru a ihned uvidí, zda je jejich výsledek logicky správný či ne.

Vezmeme-li první příklad a žákům vyjde, že tetě vrátí méně, než si od ní půjčili. Pak je jasné, že je někde chyba. Práci v takových programech může však vést žáky k tomu, že pouze zkouší, jak by to asi mohlo být správně. Nemusí vše pracně počítat a vědí okrajově, jak by vzoreček měl vypadat. Zkouší tedy, dokud se jim výsledek nezdá správný.

Žáci správně doplní tabulku a do poslední buňky C11 napíší vzorec =C8\*C9/100. Výsledkem je samotný úrok. Aby zjistili celkovou částku, vloží do buňky C10 tento vzorec =C8+C11. Podobně by vypočítali i další příklady na úrok.

**Příklad č. 7 - Výrazy a mnohočleny, (8. ročník)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>Výrazy a mnohočleny</b>														
2															
3															
4	$x + 3x - 16 = \boxed{8}$ $x = 6$														
5															
6	$x^2 = \boxed{9}$ $x = 3$														
7															
8	$x^2 + 22 = \boxed{38}$ $x = 4$														
9															
10	$x(x + 3) = \boxed{88}$ $x = 8$														
11															
12	$x^2 + (2x - 1) = \boxed{7}$ $x = 2$														
13															
14	$x(x + 3x) = \boxed{65}$ $x = 5$														
15															

Obrázek 7

Opět se zde jedná o témata, která jsou pro matematiku nevhodné vyučovat v tabulkovém kalkulátoru. Žáci pouze napíší vzorec a vše je za ně vypočítáno.

V prvním příkladu mají žáci napsat do buňky K4 vzorec =O4+F4\*O4-I4. Všechny další příklady jsou na stejný způsob. Ještě ukáží, jak by se dělala mocnina v tabulkovém kalkulátoru. Vzorec v buňce K12 je =POWER(O12;2)+E12\*O12-H12, tedy chceme-li vypočítat pomocí tohoto programu mocninu, použijeme funkci POWER.

**Příklad č. 8 - Finanční matematika (úrok + daň z úroku), (8. ročník)**

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>FINANČNÍ MATEMATIKA - ÚROK, DAŇ Z ÚROKU</b>						
3	Vložím na konci roku na účet 300 000,- na 3 roky s 5% roční úrokovou sazbou.						
4	Kolik budu mít za 3 roky na účtě?						
6	Kolik korun uložím?		300 000 Kč				
7	S jakou úrokovou sazbou?		5				
8	Na jak dlouho? (v měsících)		36				
9	Kolik budu mít za 3 roky?		11 626 001 Kč				
11	Pan Novák si uložil do banky 500000,- na dva roky s úrokem 4,9%.						
12	Daň z úroku činila 15%. Kolik korun bude mít po dvou letech na účtě?						
14	Kolik korun uložím?		500 000 Kč			1. rok	2. rok
15	S jakou úrokovou sazbou?		4,9		úrok v Kč	24 500 Kč	25 520 Kč
16	Kolik je daň z úroku?		15		daň v Kč	3 675 Kč	3 828 Kč
17	Kolik budu mít za dva rok?		542 517,36 Kč		konec roku	520 825 Kč	542 517 Kč
19	Půjčila jsem si 600000,- na tři roky s roční úrokovou sazbou 13%.						
21	Kolik jsem si půjčila?		600 000 Kč				
22	Na kolik měsíců?		36				
23	S jakou úrokovou sazbou?		13				
24	Kolik bude činit měsíční splátka?		20 216,37 Kč				
25	Kolik celkem zaplatím?		727 789,36 Kč				
27	Jak velký úvěr si může Petra vzít, když může splácet 4x ročně 2000,- po dobu 21 let? Sazba čini 2%.						
29	Sazba v %?		2				
30	Kolikrát ročně splátka?		4				
31	Výše splátky?		20 000 Kč				
32	Doba spláčení v letech?		21				
33	Kolik si může půjčit?		249 611 Kč				

Obrázek 8

Finanční matematika v 9. třídě je rozšířením finanční matematiky ze 7. třídy. Platí zde tedy to samé, co jsem napsala k probíranému úroku v 7. třídě. Jsou to užitečné informace pro budoucnost, ovšem na základní škole ve výuce matematiky je vhodné vše počítat samostatně - ne již od začátku vše dělat pomocí programů a neznat tak podstatu učiva. Všechny funkce MS Excel, které jsem zde použila by měli žáci probírat v hodinách informační a komunikační technologie, popřípadě později v matematice na střední škole.

Tato finanční matematika je navíc obohacena o daň z úroku, uložení peněz do banky na více než jeden rok a na zjištění částky, kterou si mohu půjčit s jistotou toho, že ji budu moci splatit.

První příklad je vhodný k použití funkce BUDHODNOTA, pro výpočet celkově naspořené částky. Do políčka C10 napíšeme vzorec =BUDHODNOTA(C8\*0,01/12;C9;C7\*-1).

V druhém příkladě jsem použila pomocnou tabulku k výpočtu konečného výsledku. Je zde použita trojčlenka a klasické operace jako sčítání, odčítání, dělení a násobení. Pro vypočítání stačí pouze ovládat probíranou látku a umět základní operace v tabulkovém kalkulátoru.

Třetí příklad je vhodný pro použití funkce PLATBA. Vzorec v buňce C25 by měl vypadat takto =PLATBA(C24\*0,01/12;C23;C22)\*-1. Funkci PLATBA, stejně jako ostatní funkce, probírají žáci v rámci informační a komunikační technologie. Do buňky C26 poté stačí napsat =C25\*36 a příklad je vypočítaný.

Poslední příklad je na zjištění toho, kolik si mohu půjčit při své aktuální finanční situaci. Pro výpočet tohoto příkladu je vhodné použít funkce SOUČHODNOTA, která nám tuto částku rychle a přesně vypočte. Do buňky C33 zadáme vzorec =SOUČHODNOTA(C29/100\*C30;C32\*C30;-C31) a je hotovo.

Příklad č. 9 - Základy statistiky (9. ročník)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		<b>Pomocí funkcí v tomto programu zjistěte správný výsledek</b>									
3											
4		<b>Nejčastěji se vyskytující číslo</b>			<b>Medián daných čísel</b>			<b>Aritmetický průměr daných</b>			
5											
6			35			28					35
7			84			84		1			77
8			50			69		5			69
9			13			13		9			84
10			9			94		13			13
11			55			55		15			15
12			34			69		18			8
13			84			13		25			35
14			13			9		39			84
15			15			55		40			69
16			8			34		49			13
17			4			84		53			9
18			13			13		77			13
19			94			15		<b>Medián</b>			100
20			28			8					28
21			13			11		<b>Průměr</b>			13
22			13			31					41,6

Obrázek 9

V 9. třídě je v statistice probírán modus, medián a aritmetický průměr. Jsou to vše početní úkony. Žáci tedy při znalosti těchto témat prokazují, že vědí co pojem znamená a umí jej správně vypočítat. Použijeme-li tedy k tomuto výpočtu tabulkový kalkulátor, ztrácí toto téma smysl. Program to za žáky celé vypočítá. Stačí pouze, aby ovládali základní funkce MS Excelu, tedy uměli to, co brali v informační a komunikační technologii.

Řešením prvního příkladu je =MODE(C6:C21), jedná se o modus všech zadaných čísel. Druhý příklad je =MEDIAN(F6:F21), to je medián všech čísel. Toto číslo dělí řadu na dvě stejně početné části. Abychom zjistili aritmetický průměr všech zada-



ných čísel, vložíme do buňky J22 vzorec =PRŮMĚR(J6:J21). Ve sloupci H je po výpočtu názorně vidět rozdíl mezi medián a průměrem čísel.

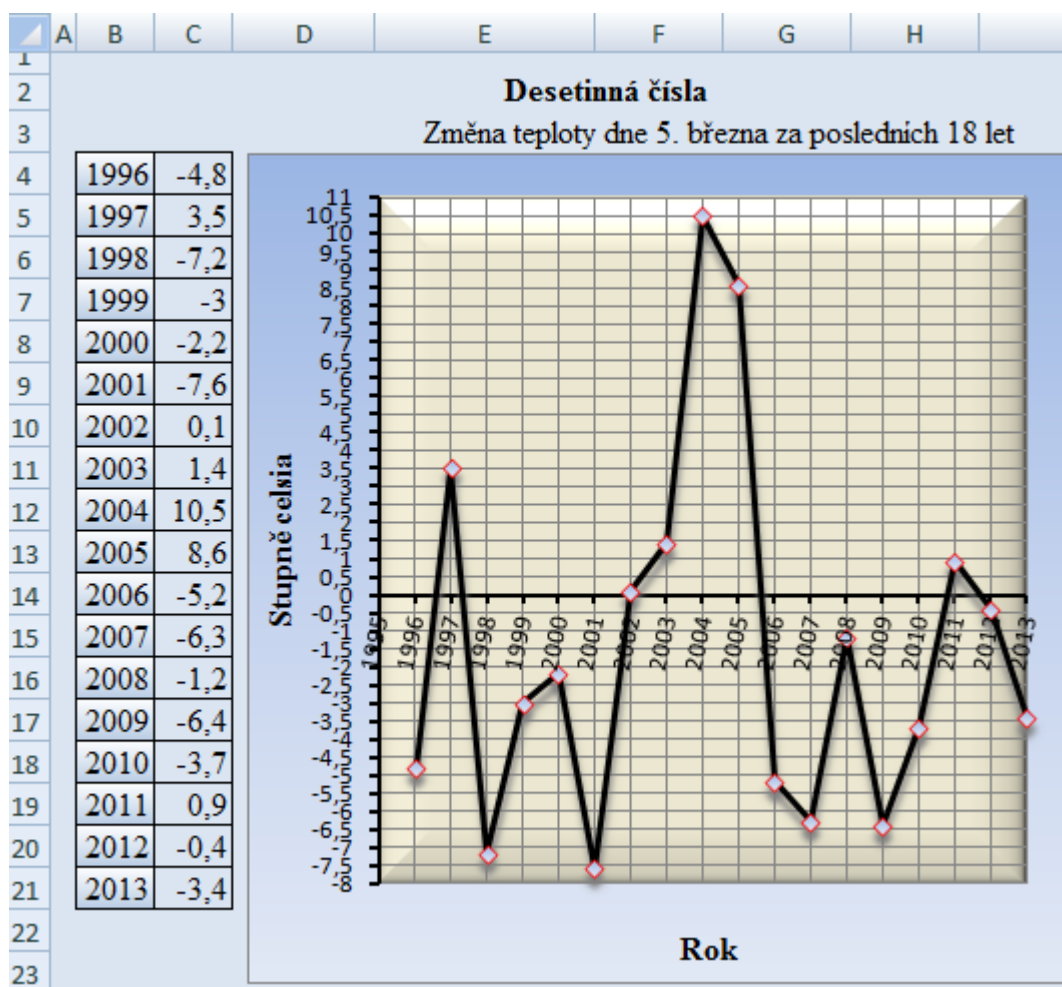
## **8 Konkrétní příklady k tématům kategorie 2**

Ke každému vybranému tématu z doporučených učebních osnov matematiky, které se dá kvalitně vyučovat pomocí MS Excel, jsem v této kapitole uvedla příklad. Jsou to témata z doporučených učebních osnov matematiky, kterým jsem v kapitole, kde jsem vybírala vhodná témata, přiřadila kategorii 2.

Základním tématem jsou grafy, pomocí nichž lze v matematice na základní škole vysvětlit přímou úměrnost, nepřímou úměrnost, lineární rovnice i soustavy lineárních rovnic. Grafy lze vykreslit pomocí doplňovací tabulky, kterou žáci sestavují, pokud graf chtějí kreslit do sešitu. Při výuce mohou učitelé do tabulky doplňovat libovolná čísla. Žáci tak ihned uvidí změny v grafu a učitelé mohou každou změnu vysvětlit. Obměnou může být to, že se budou měnit čísla v konkrétním zadání příkladu. Na tato čísla bude navazovat již zmíněná tabulka, která se bude v souvislosti se změnou čísel měnit a tím se změní i graf samotný.

Tyto samotné příklady ovšem nezajišťují kvalitní vedení výuky. K tomu, aby byla výuka kvalitně vedená je potřeba vybranému příkladu přizpůsobit celou přípravu na hodinu. Použije-li učitel příklady, jen tak bez přípravy a promyšlení, může být zcela nevhodný a žáci si z této hodiny nic neodnesou.

Příklad č. 10 - Desetinná čísla (graf), (6. ročník)



Obrázek 10

Graf, kde jsou použita desetinná čísla je užitečný pro zavedení a pochopení těchto čísel. Hodnoty ve sloupečku C se dají libovolně měnit a tím se mění i celý graf. Budu-li chtít žákům vysvětlit, že hodnota -6,3 je menší než hodnota -1,2, je to z grafu krásně vidět. To samé platí i s čísly kladnými a zápornými. Dále mohou navazovat otázky typu: o kolik je číslo -5,2 menší než číslo 8,6. Zpočátku si děti mohou pomoci počítáním mřížek a poté, když se již budou více orientovat, tak zvládnou počítat i z paměti.

**Příklad č. 11 - Práce s daty + Třídění dat, (6. a 7. ročník)**

	A	B	C	D	E	F
1	<b>PRÁCE S DATY</b>					
2	<b>PRÁCE S DATY</b>					
3						
4	Vyplňte tabulku a poté ji zkopírujte pod tu stávající.					
5	První tabulku seřadte data abecedně podle názvu geometrického útvaru.					
6	Z druhé tabulky vyřídte geometrické útvary, které mají počet hran menší než 3.					
7						
8	<b>Geometrické útvary</b>	<b>Počet hran</b>	<b>Počet vrcholů</b>	<b>Je souměrný podle středu</b>	<b>Je souměrný podle osy</b>	
9	ČTVEREC	4	4	ANO	ANO	
10	KOULE	0	0	ANO	ANO	
11	KRUŽNICE	0	0	ANO	ANO	
12	KRYCHLE	12	8	ANO	ANO	
13	KVÁDR	12	8	ANO	ANO	
14	OBDÉLNÍK	4	4	ANO	ANO	
15	PŘÍMKA	1	2	ANO	ANO	
16						
17	<b>Geometrické útvary</b>	<b>Počet hran</b>	<b>Počet vrcholů</b>	<b>Je souměrný podle středu</b>	<b>Je souměrný podle osy</b>	
19	KOULE	0	0	ANO	ANO	
20	KRUŽNICE	0	Počet hran: Je menší než 3	ANO	ANO	
24	PŘÍMKA	1		ANO	ANO	

Obrázek 11

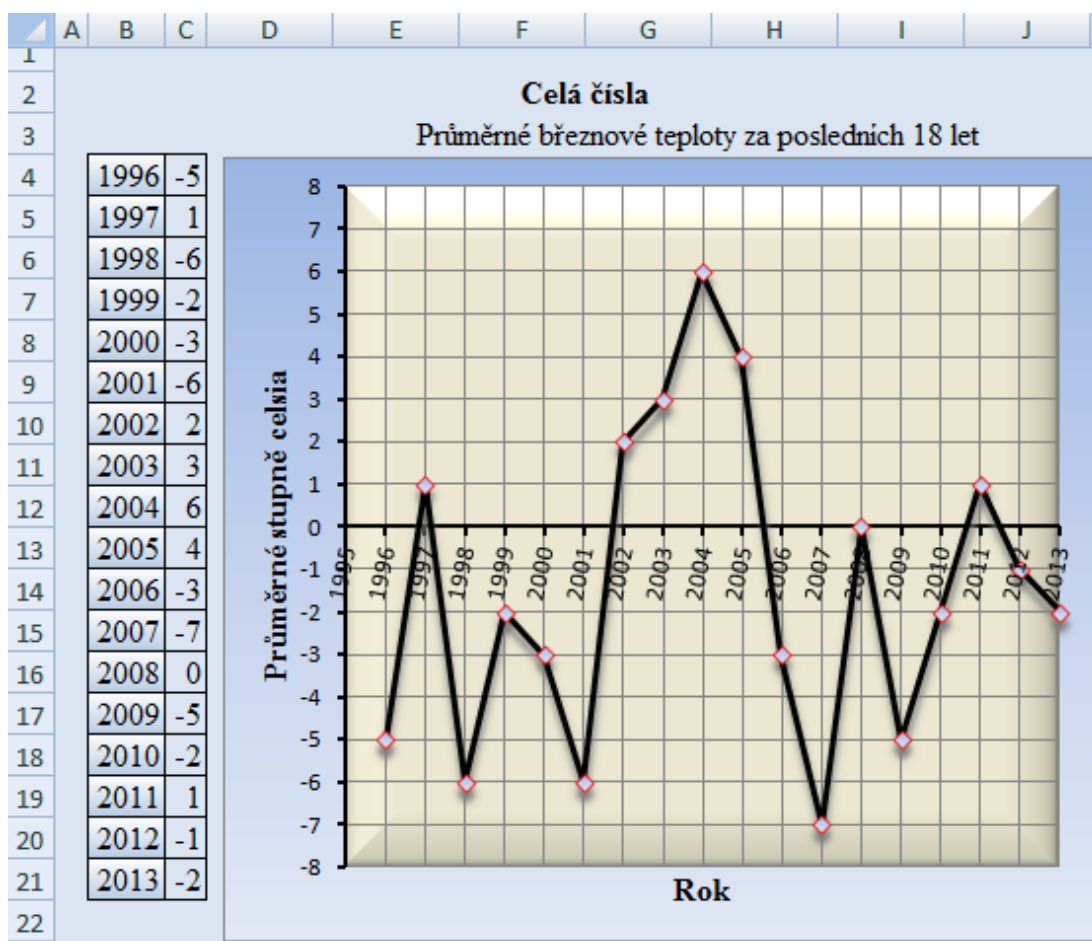
Práce s daty je tématem 6. ročníku a třídění dat 7. ročníku. Dala jsem témata k sobě právě proto, že se obě týkají dat. Můžeme tedy v 7. ročníku použít data se kterými jsme již v 6. ročníku pracovali.

Žáci v 6. ročníku by měli umět tabulky vyplňovat a doplňovat, proto jsem zařadila tuto prázdnou tabulku. Po vyplnění tabulky mají za úkol seřadit abecedně podle názvu geometrického útvaru. Stačí označit sloupec, se kterým chceme dále pracovat a vybrat na panelu nástrojů záložku Data a zde Seřadit v tom pořadí, které nám vyhovuje.

V 7. ročníků by už měli žáci ovládat řazení dle více kritérií. Je proto možné vrátit se k tabulce, kterou vyplňovali v předchozím ročníku a zadávat žákům více kritérií

pro řazení. Dále by žáci měli umět data z tabulky třídit. Tyto funkce nalezneme na stejném místě, jako funkci řazení dat. Poté stačí pouze vybrat data, podle kterých chceme tabulku vytřídit a dále zadat kritéria pro jejich třídění.

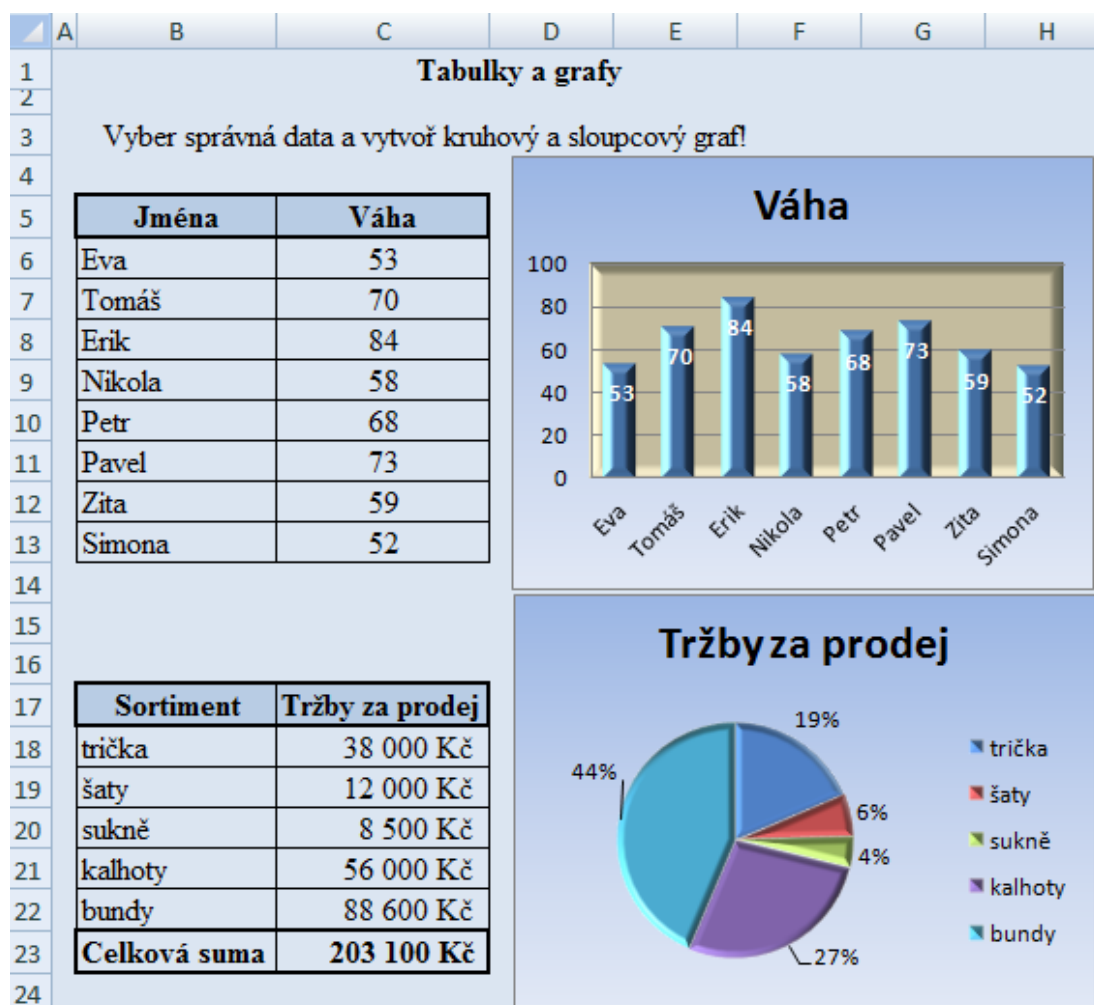
**Příklad č. 12 - Celá čísla (graf), (7. ročník)**



Obrázek 12

Na tomto grafu lze začít s vysvětlováním celých čísel stejným způsobem, jako tomu bylo u čísel desetinných. Zde jsou znázorněny teploty v březnu - nejvyšší bod je největší teplota a nejnižší bod označuje nejnižší teplotu, podobně jako na teploměru. Žáci mohou porovnávat čísla mezi sebou a jakmile se podívají do grafu, tak je zde vše jasně zřetelné. To samé je při sčítání a odčítání čísel s odlišnými, ale i stejnými znaménky.

Příklad č. 13 a č. 14 - Tabulky a grafy + Typy diagramů, (7. a 9. ročník)

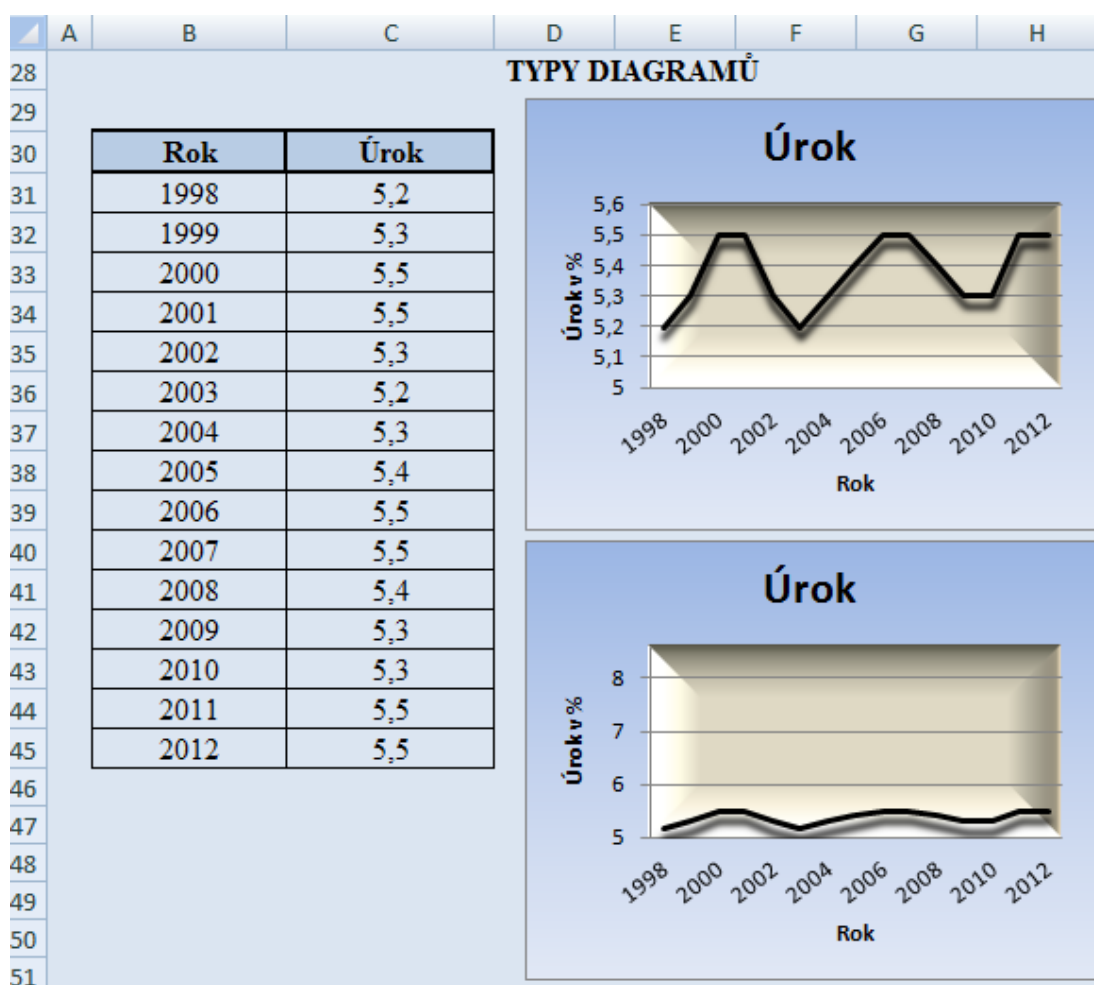


Obrázek 13

Tabulky a grafy jsou tématem 7. ročníku a typy diagramů 9. ročníku. Opět jsem spojila dvě témata, protože je možné v 9. ročníku použít tabulky a grafy ze 7. ročníku.

Žáci mají v 7. ročníku umět vyplnit jakoukoliv tabulku a ze správně vybraných dat utvořit sloupcový a kruhový graf. Vyplňování tabulky jsem zařadila již do tématu práce s daty, zde ji tedy už opakovat nebudu. V zadání příkladu je, aby žáci vybrali správnou tabulku pro sloupcový graf a správnou tabulku pro kruhový graf.

Žáci sami vytvoří grafy, učitel poté předvede správné řešení a k tomu vše žákům pečlivě vysvětlí. Po ukončení tohoto tématu by žáci měli umět vždy z dat vytvořit správný graf, který je vhodný ke znázornění dané tabulky.

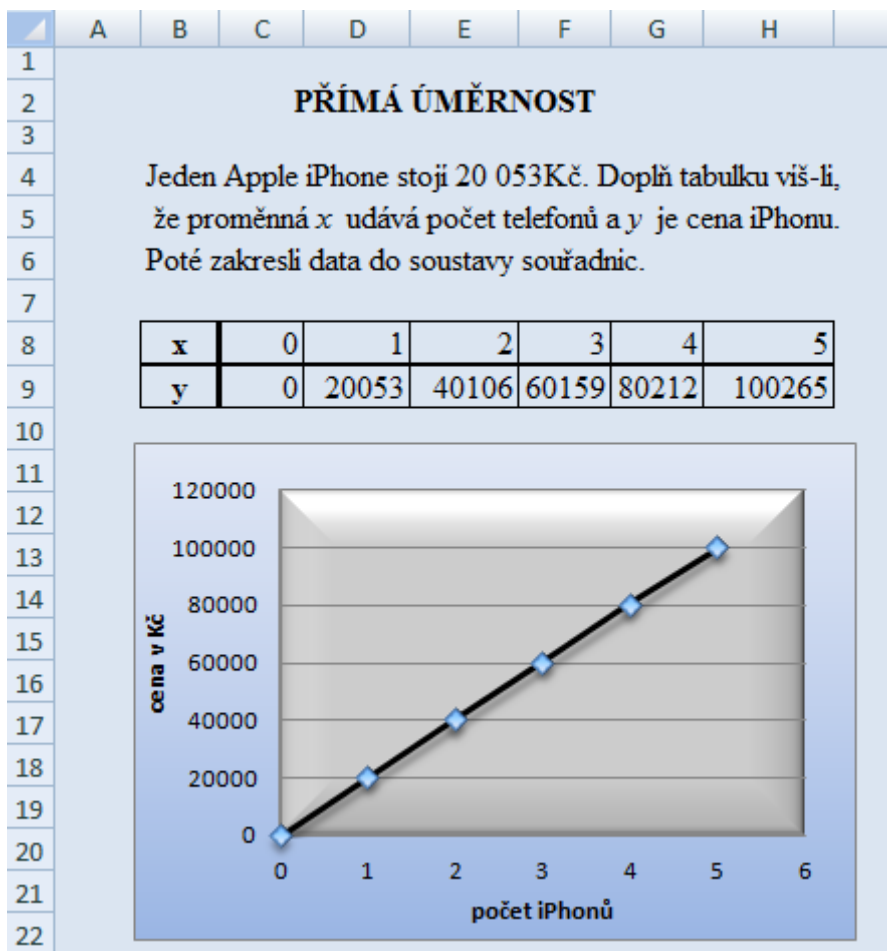


Obrázek 14

Žáci v 9. ročníků by měli nejen umět použít základní typy grafů, ale také v nich hlavně umět správně číst. Z tohoto příkladu je patrné, jak jen pomocí škály na ose lze velmi dobře splést potencionální zákazníky. V obou grafech jsou použita stejná data s tím rozdílem, že v horním grafu je na ose y číslování od 5 do 5,6 a na grafu dolním od 5 do 8. Druhý graf tedy vypadá lákavěji, jde-li o úrok při půjčce v bance.

Úkolem tedy je, aby žáci uměli hlavní typy grafů vhodně používat a zároveň uměli číst z grafů. Příkladů na toto téma lze vymyslet velké množství, zde jsem ukázala jeden z nich.

**Příklad č. 15 a č. 16 - Přímá a nepřímá úměrnost (grafy + tabulky), (7. ročník)**

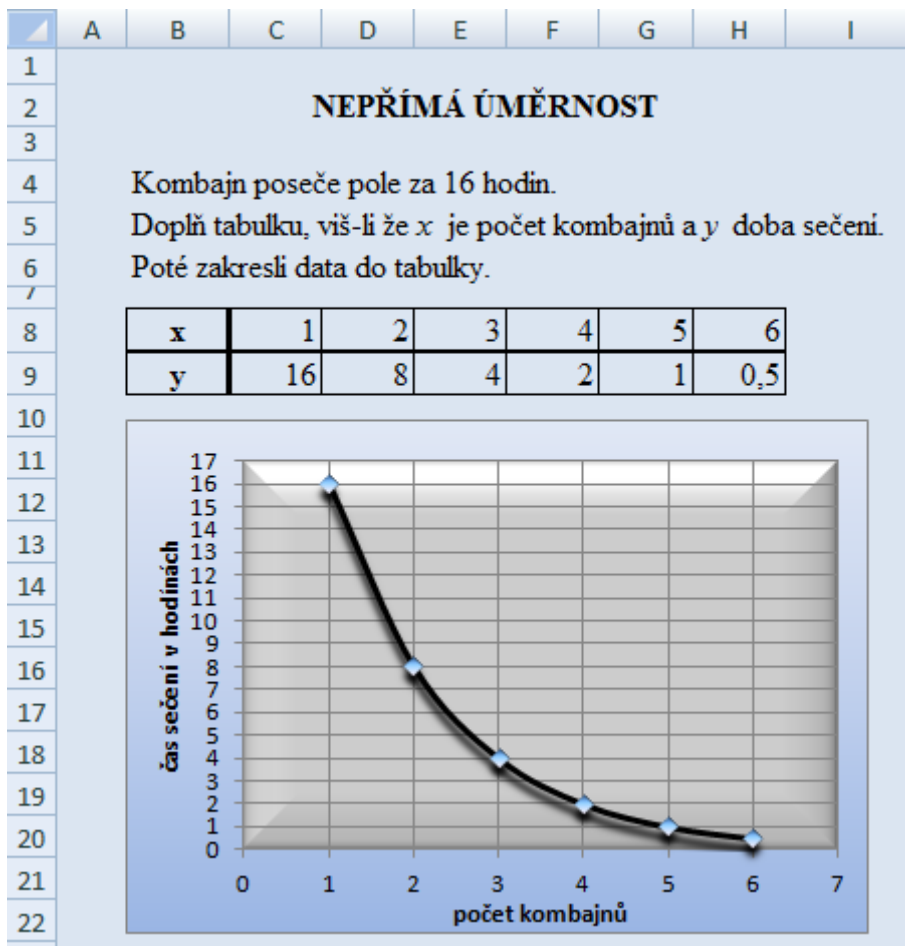


Obrázek 15

Tento příklad na přímou úměrnost, jsem sem umístila již vyplněný, aby byl graf vidět. V samotné výuce by žáci mohli tabulku i základ pro graf dostat již předtiskuté. Poté co by si materiály žáci sami vyplnili, by učitel vše pomocí výsledků od žáků vyplnil přímo do programu MS Excel. Na vyplněném příkladu by následně podrobně žákům vysvětlil podstatu učiva. Může doplnit například další graf s jiným přístrojem,



aby žáci viděli, jak se v závislosti na ceně graf mění. S použitím programu stačí na doplnění dalšího grafu pár kroků a je to zajisté rychlejší než rýsování na tabulky.

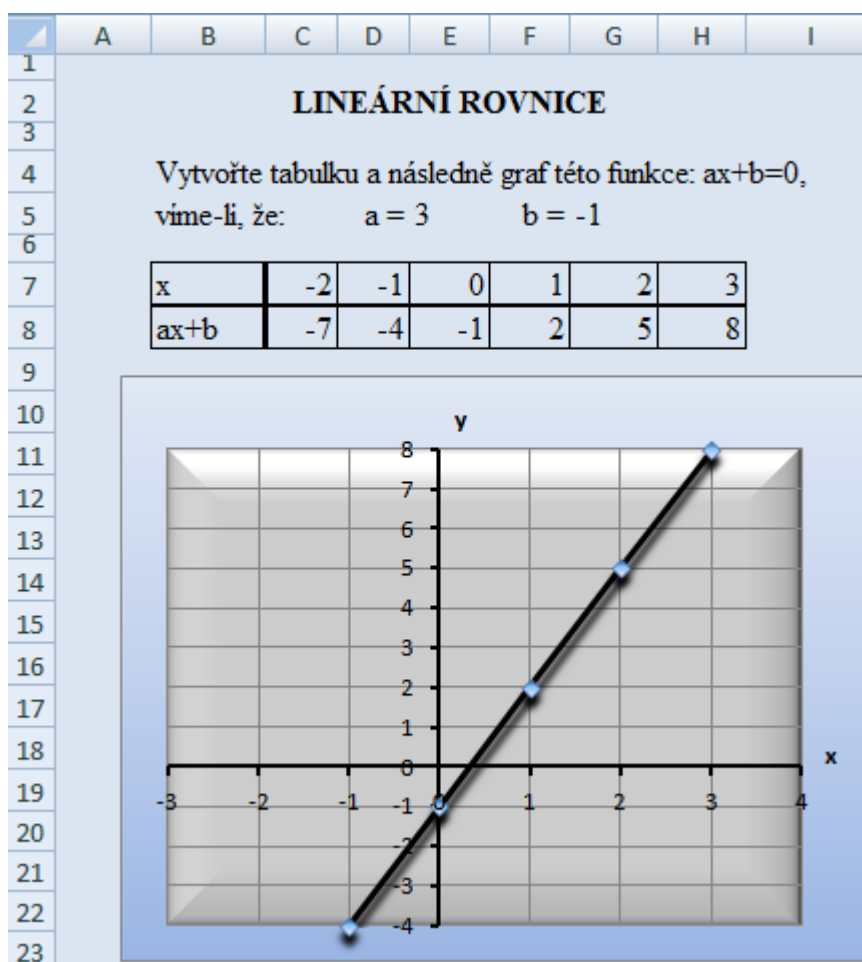


Obrázek 16

Stejně jako s přímou úměrností je to i s nepřímou úměrností. Opět můžeme žákům rozdat zadání na papíru, nebo pokud je to možné je vzít na počítače do počítačové učebny. V takovém případě je však možné, že více než matematice se budete věnovat tomu, jak se tvoří v tabulkovém kalkulátoru graf.

V případě nepřímé úměrnosti bych nejdříve použila tento příklad, kde jsou pouze kladná čísla. Žáci zde sice vidí jen polovinu grafu nepřímé úměrnosti, ale lépe tak pro začátek pochopí základní princip. Po pochopení bych pak zařadila obdobu tohoto případu, ovšem se zařazením záporných čísel. Vznikne pak celý graf nepřímé úměrnosti, kterým je hyperbola.

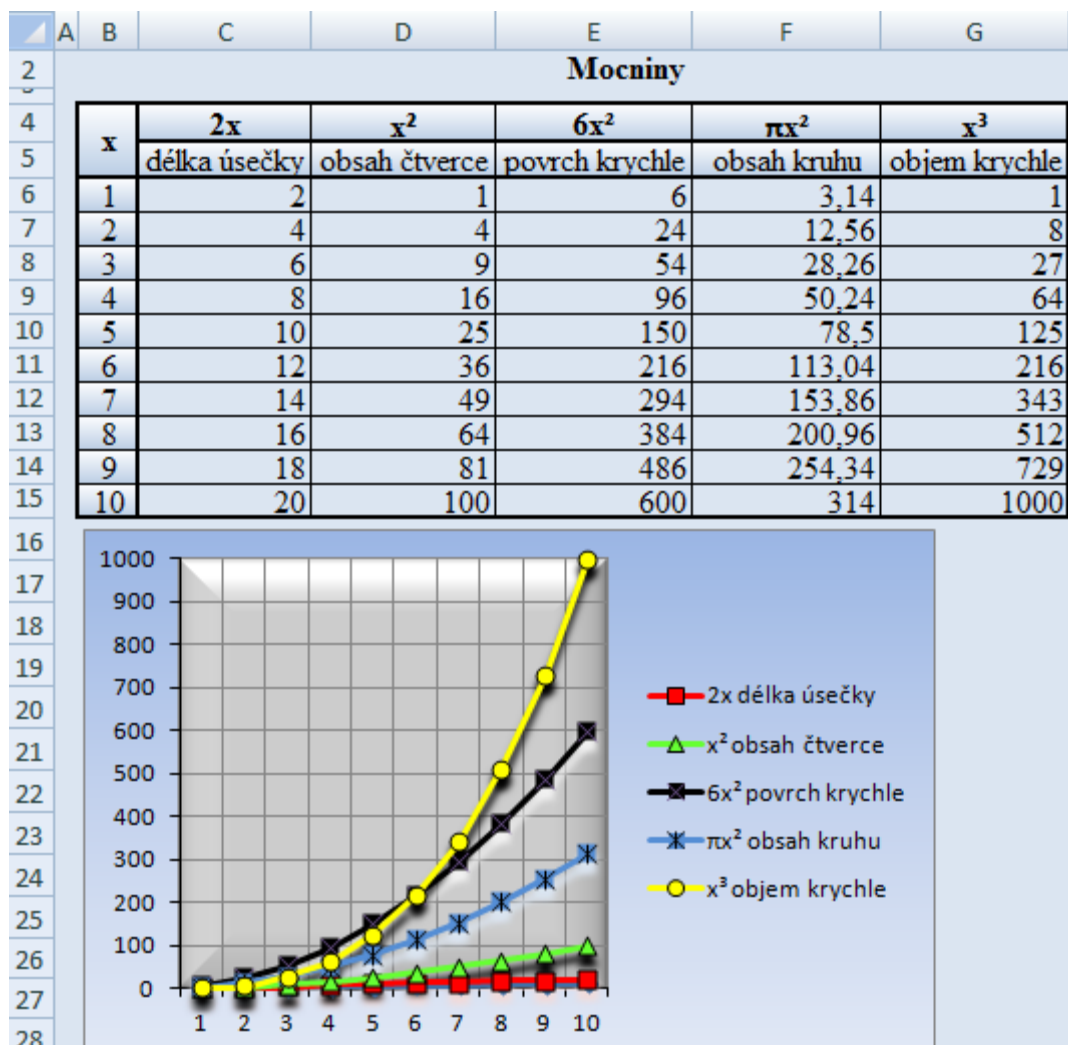
**Příklad č. 17 - Lineární rovnice (grafy + tabulky), (8. ročník)**



Obrázek 17

Opět jsem umístila již vyplněný graf. Jedná se zde o stejný princip výuky, jako bylo u přímé a nepřímé úměrnosti. Zde jsem ovšem navíc zařadila do buňky C8 vzorec  $=\$E\$5*\$C7+\$G\$5$  a to proto, aby se graf sám měnil v závislosti na změně zadání. Učiteli při vysvětlování tohoto učiva tedy stačí změnit čísla v buňkách E5 a G5 a žákům vše ihned názorně ukázat.

Příklad č. 18 – Mocniny, (8. ročník)



Obrázek 18

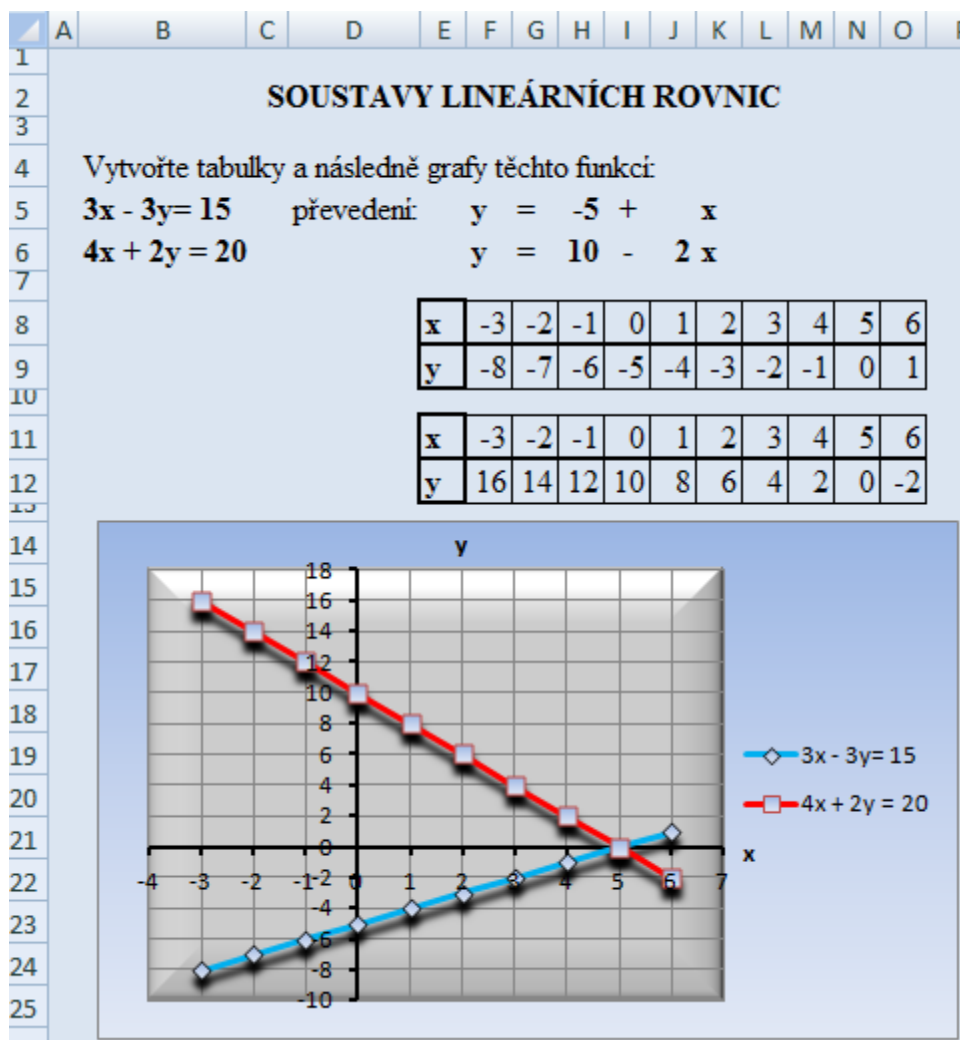
Tento příklad jsem zařadila po konzultaci s paní doc. RNDr. Helenou Binterovou, Ph.D.. Je to příklad z učebnice *Matematika Aritmetika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*<sup>15</sup>, kterou napsala. Jedná se o příklad na mocniny, při kterém si však žáci objasní pojmy jako obsah čtverce, povrch krychle a další.

<sup>15</sup> Binterová H., Fuchs E., Tlustý P., *Matematika Aritmetika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia 8*, Nakladatelství Fraus 2009. Plzeň, ISBN 978-80-7238-684-60. str. 1-124, 1. vyd.

Tabulku na počítání mocnin si žáci sami vyplní do vlastního sešitu či přímo do programu, ovšem bez použití funkcí programu. Jak jsem již zmiňovala, na základní škole by dle mého názoru měli základní věci počítat žáci sami.

Následně z této tabulky utvoří grafy, kde jsou vidět rozdíly mezi obsahy, povrchy a objemy těles. Konkrétně jakou rychlostí se zvětšují a o kolik se od sebe liší při stejné výchozí hodnotě  $x$ . Žáci si na grafu ukážou, že například povrch krychle je zpočátku větší než objem, ale jakmile dosáhne délka hrany určitého čísla, tak se situace obrátí. Mohou o tom dále s učitelem diskutovat. Také si lze povídat o tom, co v každém případě vyjadřuje ona hodnota  $x$ . Cílem je pochopení a upevnění pojmu mocnin a tím i obsahy, objemy a povrchy těles.

**Příklad č. 19 - Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých (grafy + tabulky), (9. ročník)**



Obrázek 19

Jde o stejný princip jako graf v lineárních rovnicích. Zde jsou ovšem rovnice dvě, tedy ve výsledku i grafy budou dva. Z grafu je názorně vidět řešení soustavy rovnic o dvou neznámých.

Mohou zde nastat tři řešení. První řešení nastává v okamžiku, kdy jsou grafy totožné, což znamená, že funkce má nekonečně mnoho řešení. Dalším případem je, že jsou-li grafy obou rovnic rovnoběžné, potom soustava rovnic nemá žádné řešení. Poslední situací, která může nastat je ta, že se grafy rovnic protínají v jednom bodě. Řešením této soustavy je pak bod, ve kterém se přímky protínají.

Tato soustava lineární rovnic, kterou jsem zde uvedla, patří do poslední skupiny výsledků. Grafy se protínají v jednom bodě, soustava má tudíž jedno jediné řešení. Hledaná dvojice čísel je v tomto případě  $[x, y] = [5, 0]$ .

## **9 Umístění příkladů na servery**

Všechny výše uvedené příklady u kterých jsem přiřadila kategorii číslo 2, jsem se proto rozhodla umístit na výukové servery rvp.cz, dumy.cz a veskole.cz, které jsou určeny pro veřejné šíření podpůrných a pomocných materiálů.

Při umísťování na server dumy.cz nastal problém a to ten, že autor musí být zaměstnancem nějaké školy a zadat při registraci její IČ. Z tohoto důvodu jsem materiály poslala pouze na servery rvp.cz a veskole.cz.

Umístila jsem pouze druhou kategorii a to jsou ty příklady, které slouží pro zkvalitnění výuky. Myslím si, že by se měl tento program využívat na základních školách ve výuce matematiky hlavně k tomuto účelu. Pro většinu příkladů z první kategorie existují jiné programy, kterými by se dalo lépe a zábavnou formou vést výuku. Jsou to příklady hlavně na procvičování a u těchto příkladů by se dal lépe využít například program SMART Notebook či jiné interaktivní programy.

## **10 Testování konkrétních příkladů v praxi**

První myšlenka byla otestovat všechny kvalitní příklady v mé souvislé praxi. Jelikož se praxe uskutečňuje na začátku školního roku, kdy se pouze opakují témata z minulého ročníku, nebylo tak možné otestovat tyto příklady. Ovšem i kdyby se praxe uskutečnila v jiném měsíci, nebylo by možno vše otestovat, jelikož škola se řídí svým školním vzdělávacím programem a tudíž postupují podle plánu a nebylo by tak možné všechny příklady otestovat.

Poprosila jsem tedy jednoho učitele, zda by využil MS Excel k vysvětlení konkrétního tématu a já tak mohla pozorovat rozdíl mezi výukou s pomocným materiálem v MS Excel a bez pomocného materiálu v MS Excel.

Byla jsem v 7. třídě na výuce přímé úměrnosti. Pan učitel předchozí hodinu s žáky probíral kartézskou soustavu souřadnic, tak na ní s grafem přímé úměrnosti navázal. Nejdříve s nimi vše probral ústně, aby pochopily princip přímé úměrnosti a poté navázal doplněním dat do tabulky. Děti bez větších problémů vše do tabulky zanesly. Měly předem vytištěné tabulky, které viděly i na projektoru. Kdyby byla k dispozici počítačová učebna, bylo by možné vše dělat rovnou v tabulkovém kalkulátoru. Jelikož předtím braly kartézskou soustavu, tak i graf bez problémů nakreslily. Poté pan učitel před žáky vše zapsal do kalkulátoru a bylo krásně vidět, jak se graf vykresluje. Žáci vše chápali a reagovali na učitelovi náhodné otázky. Zaujal je i sám MS Excel a to co vše umí. V hodinách informační a komunikační technologie jej ještě zatím neprobírali. Myslím si, že to byla velice vydařená hodina. Díky počítači měl učitel více času na žáky a nemusel vše ručně na tabuli rýsovat.



## **11 Závěr**

Hlavní cílem této práce bylo sestavit kvalitní sadu příkladů pro výuku matematiky v tabulkovém kalkulátoru MS Excel. Tuto sadu poté dále poskytnout učitelům pro zkvalitnění jejich výuky.

Prošla jsem tedy servery, kam učitelé ukládají své pomocné materiály, abych zjistila kvalitu již zveřejněných materiálů. Z průzkumu jsem zjistila, že je zde většinou materiál nekvalitní pro výuku matematiky na základních školách. Příklady jsou především na procvičování či podporují tipování žáků.

Na internetové stránce rvp.cz jsem našla dokument: doporučené učební osnovy předmětů ČJL, AJ a M pro základní školu. Z tohoto dokumentu jsem vycházela při výběru vhodných látek, které lze v MS Excel kvalitně vyučovat.

Konkrétních kvalitních příkladů, které vedou ke zkvalitnění výuky matematiky pomocí MS Excel je velice malé množství. Týká se to především grafů všech funkcí. Tyto příklady jsem uložila na portály rvp.cz, dumy.cz a veskole.cz pro další využití.

Pomocí dotazníků učitelům jsem zjistila, že se počítače dostávají častěji do výuky. A to především prostřednictvím programů MS Excel, MS Word a SMART Notebook. Učitelé velice často také využívají výukové servery, aby se inspirovali prací jiných učitelů. Nejpoužívanější výukový server mezi učiteli je rvp.cz.

Na závěr mohu jen věřit, že mé příklady budou využívány a pomohou tak ke zkvalitnění výuky matematiky na základních školách.

## 12 Seznam použité literatury

- 1) ČERNÝ, J. *Excel 2000–2007, záznam, úprava a programování maker*. 2. akt. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 192 s. ISBN 978-80-247-2305-1.
- 2) PECINOVSKÝ, J. *Excel 2007 v příkladech*. 2. akt. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 168 s. ISBN 978-80-247-3138-4.
- 3) MAGERA, I.: *Microsoft Office Excel 2007 jednoduše*. Brno: Computer press, a.s., 2007. 136 s. ISBN 978-80-251-1694-4.
- 4) WALKENBACH, J.: *222 typů a triků pro MS Excel 2007*. Cpress, 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2008. 384 s. ISBN 978-80-251-2206-8.
- 5) SCHELIS, I.: *Excel 2007 vzorce a funkce*. Grada Publishing, a.s., 2008. 512 s. ISBN 978-80-247-2074-6.
- 6) ODVÁRKO, O.; KADLEČEK, J.: *Matematika pro 7. ročník ZŠ*, 1. díl, dostisk 2. vyd. Praha: Prometheus, 1998. 88 s. ISBN 978-80-7196-284-7
- 7) ODVÁRKO, O.; KADLEČEK, J.: *Matematika pro 7. ročník ZŠ*, 2. díl, dostisk 2. vyd. Praha: Prometheus, 1998. 84 s. ISBN 978-80-7196-285-4
- 8) ODVÁRKO, O.; KADLEČEK, J.: *Matematika pro 7. ročník ZŠ*, 3. díl, dostisk 2. vyd. Praha: Prometheus, 1998. 87 s. ISBN 978-80-7196-286-1
- 9) ODVÁRKO, O.; KADLEČEK, J.: *Matematika pro 9. ročník ZŠ*, 1. díl, dostisk 2. vyd. Praha: Prometheus, 2000. 88 s. ISBN 978-80-7196-281-6
- 10) ODVÁRKO, O.; KADLEČEK, J.: *Matematika pro 9. ročník ZŠ*, 2. díl, dostisk 2. vyd. Praha: Prometheus, 2000. 90 s. ISBN 978-80-7196-282-3
- 11) ODVÁRKO, O.; KADLEČEK, J.: *Matematika pro 9. ročník ZŠ*, 1. díl, dostisk 2. vyd. Praha: Prometheus, 2001. 80 s. ISBN 978-80-7196-283-0
- 12) Binterová, H., Fuchs, E., Tlustý, P.: *Matematika Aritmetika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia 6*, Nakladatelství Fraus 2007. Plzeň, ISBN 978-80-7238-654-3. str. 1-80 s., 1. vyd.

- 13) Binterová H., Fuchs E., Tlustý P., *Matematika Aritmetika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia 7*, Nakladatelství Fraus 2008. Plzeň, ISBN 978-80-7238-679-6. str. 1-102, 1. vyd.
- 14) Binterová H., Fuchs E., Tlustý P., *Matematika Aritmetika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia 8*, Nakladatelství Fraus 2009. Plzeň, ISBN 978-80-7238-684-60. str. 1-124, 1. vyd.
- 15) Binterová H., Fuchs E., Tlustý P., *Matematika Algebra 9. Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. 1.* Nakladatelství Fraus, 2010. Plzeň, ISBN 978-80-7238-689-5. str. 112, 1. vyd.
- 16) *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. Dostupné z WWW:<[http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV\\_2007-07.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf)>.
- 17) *Doporučené učební osnovy předmětu CJL, AJ a M pro základní školu.* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 71 s. Dostupné z WWW:<<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporucene-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>>.
- 18) *Rámcový vzdělávací program* [online]. 2007 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://rvp.cz/>
- 19) *Digitální učební materiály* [online]. 2012 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://dumy.cz/>
- 20) *Ve škole* [online]. 2011 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://veskole.cz/>
- 21) *Ve škole* [online]. 2005 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://www2.veskole.cz/>
- 22) Office 4 you. *Rady a nápady MS Excel* [online]. 2010 [cit. 2012-05-04]. Dostupné z: <http://www.office4you.cz/rady-a-navody-ms-excel.html>
- 23) SOŠS A SOU KADAŇ. *Tabulkové kalkulátory program MS Excel* [online]. 2005 [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: <http://sipvz.amoskadan.cz/pdf/Excel.pdf>

- 24) SOŠE A SOU KAPLICE. *Příklady v Excelu* [online]. 2007 [cit. 2013-03-02].  
Dostupné z: <http://www.geukaplice.cz/projekt/excel.html>
- 25) *Praktické příklady v Excelu 2007*. Kralice na Hané: Computer Media s.r.o.,  
2008. 216 s. ISBN 978-80-86686-97-4.

## **13 Seznam grafů**

Graf 1: Využití kvalitní sady příkladů

Graf 2: Využití počítačů v závislosti na délce praxe

Graf 3: Využití počítačů v závislosti na pohlaví učitele

Graf 4: Využití počítačů v závislosti na velikosti města

Graf 5: Využití počítačů při výuce matematiky v závislosti na věku učitele

Graf 6: Používání serverů ke zkvalitnění výuky

Graf 7: Znalost a ovládání programu MS Excel

Graf 8: Jaké programy využívají učitelé k výuce matematiky

Graf 9: Využití počítačů ve výuce matematiky

## **14 Seznam obrázků**

Obrázek 1 - Základní operace s desetinnými čísly

Obrázek 2 - Zaokrouhlování

Obrázek 3 - Dělitelnost přirozených čísel

Obrázek 4 - Základní operace v oboru racionálních čísel

Obrázek 5 - Procenta

Obrázek 6 - Finanční matematika (úrok)

Obrázek 7 - Výrazy a mnohočleny

Obrázek 8 - Finanční matematika (úrok + daň z úroku)

Obrázek 9 - Základy statistiky

Obrázek 10 - Desetinná čísla (graf)

Obrázek 11 - Práce s daty + Třídění dat

Obrázek 12 - Celá čísla (graf)

Obrázek 13 - Tabulky a grafy

Obrázek 14 - Typy diagramů

Obrázek 15 - Přímá úměrnost

Obrázek 16 - Nepřímá úměrnost

Obrázek 17 - Lineární rovnice (grafy + tabulky)

Obrázek 18 - Mocniny

Obrázek 19 - Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých (grafy + tabulky)

## **15 Seznam příloh**

Příloha č. 1 - Dotazník pro učitele

Příloha č. 2 - Rámcový vzdělávací program - Matematika a její aplikace

Příloha č. 3 - Doporučené učební osnovy předmětu CJL, AJ a M pro základní školu

## 16 Přílohy

### Příloha č. 1 - Dotazník pro učitele

1) Počet obyvatel, které má město či vesnice, kde se Vaše škola nachází:

- do 5000 obyvatel
- 5000 - 10000 obyvatel
- 10000 - 30000 obyvatel
- 30000 - 100000 obyvatel
- více než 100000 obyvatel

2) Vaše pohlaví?

- žena
- muž

3) Kolik Vám je let?

- do 30 let
- 30 - 40 let
- 40 - 50 let
- více než 50 let

4) Délka Vaší praxe:

- do 10 let
- 10-20 let
- více než 20 let

5) V jakých ročnících matematiku učíte?

- 6. ročník
- 7. ročník
- 8. ročník
- 9. ročník



**6)** Ovládáte program MS Excel?

- ano, výborně
- spíše ano
- spíše ne
- ne, vůbec

**7)** Používáte při výuce matematiky počítač?

- ano
- ne

**8)** Jaké programy využíváte ve výuce matematiky?

- MS Excel
- SMART Notebook
- GeoGebra
- MS Word
- Malování
- žádné
- jiné.....

**9)** Jaké internetové servery využíváte k přípravě na výuku?

- dumy.cz
- rvp.cz
- veskole.cz
- žádné
- jiné.....

**10)** Kdybyste měl(a) k dispozici sadu příkladů z matematiky v MS Excel, která by vedla ke zkvalitnění výuky a žáci by tak lépe pochopili probíranou látku,

využíval(a) byste více PC ve výuce matematiky na ZŠ? (Pokud PC a MS Excel již používáte, ocenil(a) byste tuto sadu, nebo se chcete držet svých příprav?)

- ano
- spíše ano
- spíše ne
- ne

11) Prostor pro další komentáře a připomínky?.....

## Příloha č. 2 - Rámcový vzdělávací program - Matematika a její aplikace

### 2. stupeň

#### **ČÍSLO A PROMĚNNÁ**

##### Očekávané výstupy

žák

- provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu
- zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor
- modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel
- užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)
- řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů
- řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)
- matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných; určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním
- formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav
- analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel

##### Učivo

- dělitelnost přirozených čísel – prvočíslo, číslo složené, násobek, dělitel, nejmenší společný násobek, největší společný dělitel, kritéria dělitelnosti
- celá čísla – čísla navzájem opačná, číselná osa
- desetinná čísla, zlomky – rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě; převrácené číslo, smíšené číslo, složený zlomek
- poměr – měřítko, úměra, trojčlenka
- procenta – procento, promile; základ, procentová část, počet procent; jednoduché úrokování
- mocniny a odmocniny – druhá mocnina a odmocnina
- výrazy – číselný výraz a jeho hodnota; proměnná, výrazy s proměnnými, mnohočleny
- rovnice – lineární rovnice, soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými

#### **ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY**

##### Očekávané výstupy

žák

- vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data
- porovnává soubory dat
- určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti

- *vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem*
- *matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů*

#### Učivo

- závislosti a data – příklady závislosti z praktického života a jejich vlastností, nákresy, schémata, diagramy, grafy, tabulky; četnost znaku, aritmetický průměr
- funkce – pravouhlá soustava souřadnic, přímá úměrnost, nepřímá úměrnost, lineární funkce

### **GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU**

#### Očekávané výstupy

##### žák

- *zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku*
- *charakterizuje a třídí základní rovinné útvary*
- *určuje velikost úhlu měřením a výpočtem*
- *odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů*
- *využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh*
- *načrtne a sestrojí rovinné útvary*
- *užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků*
- *načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osové souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar*
- *určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti*
- *odhaduje a vypočítá objem a povrch těles*
- *načrtne a sestrojí síť základních těles*
- *načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině*
- *analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu*

#### Učivo

- rovinné útvary – přímka, polopřímka, úsečka, kružnice, kruh, úhel, trojúhelník, čtyřúhelník (lichoběžník, rovnoběžník), pravidelné mnohoúhelníky, vzájemná poloha přímek v rovině (typy úhlů), shodnost a podobnost (věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků)
- metrické vlastnosti v rovině – druhy úhlů, vzdálenost bodu od přímky, trojúhelníková nerovnost, Pythagorova věta
- prostorové útvary – kvádr, krychle, rotační válec, jehlan, rotační kužel, koule, kolmý hranol
- konstrukční úlohy – množiny všech bodů dané vlastnosti (osa úsečky, osa úhlu, Thaletova kružnice), osová souměrnost, středová souměrnost

### **NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY**

#### Očekávané výstupy

##### žák

- *užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací*
- *řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí*

#### Učivo

- číselné a logické řady
- číselné a obrázkové analogie
- logické a netradiční geometrické úlohy

## Příloha č. 3 - Doporučené učební osnovy předmětu CJL, AJ a M pro základní školu

2. stupeň  
Ročník: šestý

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
<b>ČÍSLO A PROMĚNNÁ</b>				
M-9-1-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>čte, zapisuje, porovná desetinná čísla a zobrazí je na číselné ose;</li> <li>z paměti a písemně provádí početní operace s desetinnými čísly (sčítání, odčítání, násobení a dělení desetinného čísla dělitel 10, 100, 1 000), využívá komutativnost a asociativnost sčítání a násobení;</li> <li>převádí jednotky délky a hmotnosti v oboru desetinných čísel;</li> <li>provádí jednoduché výpočty (sčítá, odčítá, násobí, dělí) v prostředí tabulkového kalkulátoru i s použitím funkce SUMA;</li> <li>čte, zapisuje, porovná zlomky a zobrazí je na číselné ose;</li> <li>vyjádří část celku graficky i zlomkem;</li> <li>sečte zlomky se stejným jmenovatelem;</li> <li>vysvětlí pojem číselný výraz, určí hodnotu číselného výrazu v daném oboru;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desetinná čísla</li> <li>Algoritmy početních operací v prostředí tabulkových kalkulátorů</li> <li>Zlomky: polovina, čtvrtina, třetina, pětina, zlomky se jmenovatelem 10 a 100 (desetinné zlomky)</li> <li>Číselný výraz</li> </ul>		Rozšiřující učivo: - záporná čísla - zlomky bez omezení - základní množinová symbolika, intervaly Další náměty do výuky: - starověké kultury a zápis čísel - zajímavé vlastnosti přirozených čísel a prvočísel - propedeutika používání proměnné v matematice Poznámka: Učitel vede žáky k přehlednému zápisu.
M-9-1-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>ovládá a používá pravidla pro zaokrouhlování desetinných čísel;</li> <li>provádí odhady početních operací s desetinnými čísly s danou přesností;</li> <li>účelně využívá kalkulátor, využívá formát čísla při zaokrouhlování v tabulkovém kalkulátoru;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaokrouhlování desetinných čísel</li> <li>Formát čísla v tabulkovém kalkulátoru</li> </ul>		
M-9-1-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí základní pojmy týkající se dělitelnosti přirozených čísel;</li> <li>určí podle znaků dělitelnosti, čím je dané přirozené číslo dělitelné;</li> <li>určí nejmenší společný násobek a největší společný dělitel dvou až tří přirozených čísel, používá algoritmus rozkladu čísla na součin prvočísel;</li> <li>modeluje a řeší úlohy s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dělitelnost přirozených čísel, základní pojmy: násobek, dělitel, prvočíslo, číslo složené, sudé a liché číslo, společný násobek, společný dělitel, největší společný dělitel (D), nejmenší společný násobek (N), soudělná a nesoudělná čísla</li> <li>Znaky dělitelnosti dvěma, třemi, pěti a deseti (čtyřmi, šesti, osmi, devíti, stem)</li> </ul>		
M-9-1-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>převede desetinné číslo na desetinný zlomek a naopak;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Převod desetinných zlomků a desetinných čísel</li> </ul>		
M-9-1-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>vytváří a řeší úlohy, modeluje a matematizuje reálné situace, ve kterých uplatňuje osvojené početní operace s desetinnými čísly a zlomky;</li> <li>posoudí realnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slovní úlohy</li> </ul>	EV - Základní podmínky života (energie: využívání energie, možnosti a způsoby šetření, přírodní zdroje: zdroje suroviny a energetické a jejich vyčerpatelnost - využití statistických údajů při tvorbě úloh);	

			Vztah člověka k prostředí (náš životní styl: energie, odpady - komplexní úlohy k formování ekologického myšlení žáků)	
<b>ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY</b>				
M-9-2-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>vyznačí bod v pravouhlé soustavě souřadnic na základě zadaných souřadnic, zapisuje souřadnice daného bodu;</li> <li>spočítá aritmetický průměr a aplikuje jej v úlohách z praxe;</li> <li>vkládá data do tabulky v prostředí tabulkového kalkulátoru, seřadí data v tabulce podle jednoho kritéria;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pravouhlá soustava souřadnic</li> <li>Aritmetický průměr</li> <li>Využití tabulkového kalkulátoru k práci s daty</li> </ul>	MV - Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (pěstování kritického přístupu ke zpravodajství a reklamě - porovnávání a třídění údajů)	Další náměty do výuky: - zpracování jednoduchého statistického šetření
<b>GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU</b>				
M-9-3-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů vzájemnou polohu dvou přímek v rovině, totožné, kolmé a rovnoběžné přímky, vzdálenost bodu od přímky;</li> <li>při řešení problému provádí rozbor (náčrt) úlohy a rozhodne, zda zvolit pro řešení známý algoritmus, nebo řešit úlohu usudkem;</li> <li>při řešení úloh používá trojúhelníkovou nerovnost;</li> <li>rozpozná shodné geometrické útvary;</li> <li>používá příslušnou matematickou symboliku;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vzájemná poloha dvou přímek v rovině</li> <li>Trojúhelníková nerovnost</li> <li>Shodnost geometrických útvarů</li> </ul>		ČJ: Souměrnost písmen, písma, souměrnost v českém jazyce. Rozšiřující učivo: - střední příčka trojúhelníku - shodné geometrické útvary v přírodě - význam těžiště ve fyzice Další náměty do výuky: - symetrie a asymetrie - fraktály
M-9-3-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozezná základní rovinné útvary a určí jejich vzájemnou polohu;</li> <li>rozlíší je a používá různé druhy čar;</li> <li>modeluje úhel pomocí poloroviny, rozlišuje druhy úhlů podle jejich velikosti (ostrý, tupý, pravý, přímý), odhaduje jejich velikost;</li> <li>charakterizuje vlastnosti dvojíc úhlů (vrcholové, vedlejší, střídavé, souhlasné);</li> <li>používá pro označení úhlů písmena řecké abecedy;</li> <li>třídí a popisuje trojúhelníky (rozdělení podle délky stran a velikosti vnitřních úhlů);</li> <li>charakterizuje a používá vlastnosti úhlu v trojúhelníku, vlastnosti výšky a těžnice trojúhelníku;</li> <li>vysvětlí pojem pravidelný mnohoúhelník;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Základní rovinné útvary: bod, přímka, polopřímka, úsečka, čtyřúhelník, trojúhelník, kruh, kružnice, polorovina</li> <li>Druhy čar</li> <li>Úhel a jeho velikost</li> <li>Druhy trojúhelníků</li> <li>Vnitřní a vnější úhly trojúhelníku</li> <li>Výšky, těžnice a těžiště trojúhelníku</li> <li>Pravidelný mnohoúhelník</li> </ul>		Poznámka: Učitel využívá v hodnách grafické geometrické programy.
M-9-3-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>určuje velikost úhlu pomocí úhlooměru a výpočtem, využívá vlastnosti dvojic úhlů;</li> <li>používá jednotky velikosti úhlu a převody mezi nimi;</li> <li>sčítá a odčítá úhly graficky i početně;</li> <li>graficky i početně násobí a dělí úhel dvěma;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednotky velikosti úhlu</li> <li>Operace s úhly</li> </ul>		

## Tabulkový kalkulátor MS Excel ve výuce matematiky na ZŠ

M-9-3-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>používá a převádí jednotky délky a obsahu;</li> <li>využívá centimetrovou čtvercovou síť pro výpočet obvodu a obsahu mnohoúhelníků;</li> <li>odhaduje a vypočítá obvod a obsah čtverce, obdélníku a trojúhelníku;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah a obvod čtverce, obdélníku, trojúhelníku, mnohoúhelníku</li> </ul>		
M-9-3-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>sestrojí různé velikosti úhlů (<math>\angle</math> bez použití úhloměru), přenesle úhel, porovná dva úhly;</li> <li>sestrojí výšky a těžnice trojúhelníku;</li> <li>sestrojí pravidelný šestiúhelník a osmiúhelník;</li> <li>sestrojí trojúhelník ze zadaných údajů sss, sus, usu (provede rozbor úlohy a načrtne bez zápisu postupu konstrukce);</li> <li>sestrojí čtyřúhelník s využitím rovnoběžnosti a kolmosti přímk (provede rozbor úlohy a načrtne bez zápisu postupu konstrukce);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukce rovinných útvarů: úhlu, trojúhelníku, čtyřúhelníku</li> <li>Výšky, těžnice a těžňstě trojúhelníku</li> <li>Pravidelný šestiúhelník, osmiúhelník</li> </ul>		
M-9-3-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí pojem shodnost trojúhelníků, matematicky jej vyjádří;</li> <li>používá věty o shodnosti trojúhelníků k řešení geometrických úloh;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Věty o shodnosti trojúhelníků</li> </ul>		
M-9-3-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>přifadí k sobě vzor a obraz, rozezná samodružný bod a samodružný útvar, charakterizuje osově souměrné útvary;</li> <li>sestrojí osu úhlu a úsečky;</li> <li>rozpozná útvary souměrné podle osy, určí osu souměrnosti, sestrojí obraz rovinného útvaru v osově souměrnosti;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osová souměrnost</li> </ul>	VMEGS - Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa - osová souměrnost v architektuře a přírodě)	
M-9-3-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakterizuje krychli a kvádr;</li> <li>využívá při řešení úloh metrické a polohové vlastnosti krychle a kvádrů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krychle a kvádr</li> </ul>	VMEGS - Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa - tělesa v architektuře a přírodě)	
M-9-3-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>používá a převádí jednotky délky, obsahu a objemu;</li> <li>odhaduje a vypočítá objem a povrch krychle a kvádrů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objem a povrch krychle a kvádrů</li> </ul>		
M-9-3-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne a sestrojí síť krychle a kvádrů, tělesa vymodeluje;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Síť krychle a kvádrů</li> </ul>		
M-9-3-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne a sestrojí krychli a kvádr ve volném rovnoběžném promítání;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné rovnoběžné promítání</li> </ul>		
M-9-3-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší aplikační geometrické úlohy na výpočet obsahu a obvodu rovinných útvarů (čtverec, obdélník, trojúhelník), povrchu a objemu těles (krychle, kvádr), při řešení úloh provede rozbor úlohy a načrtne, vyhodnotí reálnost výsledku;</li> <li>řeší aplikační geometrické úlohy s využitím vlastností trojúhelníku, osově souměrných rovinných útvarů, při řešení úloh provede rozbor úlohy a načrtne, vyhodnotí reálnost výsledku;</li> <li>účelně využívá při výpočtech kalkulátor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postup při řešení slovní úlohy</li> </ul>		

MATEMATIKA

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY				
M-9-4-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>doplní číselnou a obrázkovou řadu;</li> <li>doplní početní tabulky, čtverce a jiné obrazce;</li> <li>vysvětlí způsob řešení úlohy;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Číselné a obrázkové řady</li> <li>Početní obrazce</li> <li>Úlohy o Sachovnicích a tabulkách</li> </ul>		Poznámka: Učitel využívá uvolněných úloh výzkumu TIMSS.
M-9-4-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdělí nebo vytvoří geometrický útvar podle zadaných údajů, při řešení využívá vlastností rovinných a prostorových geometrických útvarů.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vlastnosti rovinných a prostorových geometrických útvarů</li> </ul>	OSV - Osobnostní rozvoj - Rozvoj schopností poznávání (cvičení dovedností zapamatování, řešení problémů); Kreativita (cvičení pro rozvoj základních rysů kreativity)	

### 2. stupeň Ročník: sedmý

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
<b>ČÍSLO A PROMĚNNÁ</b>				
M-9-1-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>čte a zapisuje celé číslo, rozliší číslo kladné a záporné, určí číslo opačné;</li> <li>znázorní celá čísla na číselné ose a porovná je;</li> <li>provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru celých čísel;</li> <li>určí absolutní hodnotu celého čísla a uvede její praktický význam;</li> <li>zapiše převrácený zlomek, rozšíří a zkrátí zlomek, zapisuje zlomek v základním tvaru, převede smíšené číslo na zlomek a naopak, upraví složený zlomek;</li> <li>provádí početní operace se zlomky (sčítání, odčítání, násobení a dělení);</li> <li>vyjádří racionální čísla více způsoby a vzájemně je převádí (zlomky, desetinná čísla);</li> <li>provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru racionálních čísel;</li> <li>zapiše periodické číslo a porovná ho s jinými čísly;</li> <li>určí hodnotu číselného výrazu v daném oboru;</li> <li>účelně využívá kalkulátor a tabulkový kalkulátor při provádění početních operací v oboru racionálních čísel;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Celé čísla</li> <li>Absolutní hodnota čísla</li> <li>Zlomky</li> <li>Racionální čísla</li> </ul>		Rozšiřující učivo: - dvojková soustava a další soustavy Další náměty do výuky: - historický vývoj záporného čísla
M-9-1-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>používá pravidla pro zaokrouhlování racionálních čísel;</li> <li>provádí odhady výsledků početních operací s racionálními čísly s danou přesností;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaokrouhlování racionálních čísel</li> </ul>		
M-9-1-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá nejmenší společný násobek při určování společného jmenovatele zlomků;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Společný jmenovatel zlomků</li> </ul>		

MATEMATIKA

## Tabulkový kalkulátor MS Excel ve výuce matematiky na ZŠ

M-9-1-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje a využívá pojmy procento, základ, počet procent, procentová část, promile;</li> <li>vyjádří část celku procentem, desetinným číslem, zlomkem;</li> <li>užívá poměr ke kvantitativnímu vyjádření vztahu celek – část;</li> <li>navzájem převádí různá vyjádření vztahu celek – část;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procenta</li> <li>Poměr</li> </ul>		
M-9-1-05	<ul style="list-style-type: none"> <li>dělí celek na části v daném poměru, změní číslo v daném poměru;</li> <li>upravuje poměr rozšiřováním a krácením;</li> <li>vysvětlí, co znamená postupný a převrácený poměr, zapíše jej a upraví;</li> <li>používá pojem úměra a vypočítá neznámý člen úměry;</li> <li>řeší aplikační úlohy s využitím poměru a trojčlenky;</li> <li>využívá měřítko mapy (plánu) k výpočtu, odvodí měřítko mapy (plánu) ze zadaných údajů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poměr, zvětšení, zmenšení</li> <li>Trojčlenka</li> <li>Měřítka plánu a mapy</li> </ul>	VMEGS - Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa - použití map, navigace, GPS)	
M-9-1-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>určí z textu úlohy, které z hodnot (počet procent, procentová část a základ) jsou zadány a které má vypočítat, provede výpočet;</li> <li>rozhodne, zda zvolit pro řešení úlohy známý algoritmus, nebo zda řešit úlohu úsudkem, provede odhad výsledku a ověří správnost svého řešení;</li> <li>řeší jednoduché úlohy z oblasti finanční matematiky (úrok);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finanční matematika</li> </ul>		
M-9-1-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>vytváří a řeší úlohy, modeluje a matematizuje reálné situace, ve kterých uplatňuje osvojené početní operace s celými a racionálními čísly;</li> <li>posoudí realnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slovní úlohy</li> </ul>	EV - Základní podmínky života (energie: využívání energie, možnosti a způsoby šetření, přírodní zdroje: zdroje suroviny a energetické a jejich vyčerpatelnost - s využitím procentového počtu)	
<b>ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY</b>				
M-9-2-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>doplňuje a vytváří tabulky, orientuje se v nich;</li> <li>orientuje se v sloupcových a kruhových diagramech, ze vstupních dat vytvoří vhodný diagram;</li> <li>využívá graf přímé a nepřímé úměrnosti při zpracování dat;</li> <li>účelně využívá tabulkový kalkulátor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulky, grafy, diagramy</li> <li>Přímá a nepřímá úměrnost</li> <li>Hospodaření domácnosti: rozpočet domácnosti</li> </ul>	VMEGS - Objevujeme Evropu a svět (naše vlast a Evropa, Evropa a svět - práce se statistickými údaji při porovnávání životní úrovně v různých částech světa) MV - Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (pěstování kritického přístupu ke zpravodajství a reklamě - vhodné použití typu diagramů v mediálních sdělení)	Rozšiřující učivo: - základy statistiky Další náměty do výuky: - seznámení s grafickými kalkulátory
M-9-2-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>porovná kvantitativní vztahy mezi soubory dat v tabulkách, grafech a diagramech;</li> <li>vybere data tabulky podle jednoho kritéria s pomocí tabulkového kalkulátoru, setřídí data v tabulce podle více kritérií;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulky, grafy, diagramy</li> <li>Třídění dat</li> </ul>		

MATEMATIKA

M-9-2-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpozná přímou a nepřímou úměrnost v příkladech reálného života;</li> <li>určuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti z textu úlohy, z tabulky a grafu;</li> <li>sestrojí graf přímé a nepřímé úměrnosti;</li> <li>využívá vztahy a grafy přímé a nepřímé úměrnosti k řešení aplikačních úloh a problémů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Přímá a nepřímá úměrnost</li> </ul>		
<b>GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU</b>				
M-9-3-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>třídí a popisuje čtyřúhelníky;</li> <li>rozlišuje jednotlivé druhy rovnoběžníků a lichoběžníků;</li> <li>využívá vlastnosti čtyřúhelníků při řešení úloh;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Čtyřúhelníky (rovnoběžníky a lichoběžníky)</li> </ul>		Rozšiřující učivo: - kružnice ve spojení s rovinnými útvary Poznámka: Učitel využívá v hodinách grafické geometrické programy.
M-9-3-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá obvod obecného čtyřúhelníku;</li> <li>odhaduje a vypočítá obvod a obsah rovnoběžníku a lichoběžníku;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obvod a obsah čtyřúhelníků</li> </ul>		
M-9-3-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>sestrojí čtyřúhelník ze zadaných údajů (provede rozbor úlohy a načrtne bez zápisu konstrukce);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukce čtyřúhelníku</li> </ul>		
M-9-3-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>přidělí k sobě vzor a obraz, určí střed souměrnosti, rozezná samodružný bod a samodružný útvar, charakterizuje středově souměrný útvar;</li> <li>rozpozná útvary souměrné podle středu souměrnosti a sestrojí obraz útvaru ve středově souměrnosti;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Středová souměrnost</li> </ul>	VMEGS - Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa - středová souměrnost v architektuře a přírodě)	
M-9-3-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje pojmy rovina a prostor, správně používá pojmy podstava, hrana, stěna, vrchol, stěnová a tělesová úhlopříčka;</li> <li>charakterizuje kolmé hranol, pravidelný hranol;</li> <li>pracuje s půdorysem a nárysem kolmého hranolu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hranoly</li> </ul>		
M-9-3-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá objem a povrch hranolu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objem a povrch hranolu</li> </ul>		
M-9-3-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne a sestrojí sítě kolmých hranolů a tělesa vymodeluje;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Síť kolmého hranolu</li> </ul>		
M-9-3-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne hranol ve volném rovnoběžném promítání;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné rovnoběžné promítání</li> </ul>		
M-9-3-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší aplikační slovní úlohy s využitím znalostí o obsahu a obvodu čtyřúhelníků, s využitím znalostí o hranolech; o středově souměrných rovinných útvarech, při řešení úloh provede rozbor úlohy a načrtne, vyhodnotí realnost výsledku;</li> <li>účelně využívá kalkulátor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postup při řešení aplikační slovní úlohy s využitím znalostí geometrie v rovině a prostoru</li> </ul>		

MATEMATIKA

## Tabulkový kalkulátor MS Excel ve výuce matematiky na ZŠ

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY			
M-9-4-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>doplň číselnou řadu v oboru celých a racionálních čísel, doplň obrázkovou řadu;</li> <li>doplň početní tabulky, čtverce či jiné obrazce;</li> <li>prezentuje způsob řešení úlohy;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Číselné řady v oboru celých a racionálních čísel, obrázkové řady</li> <li>Početní obrazce</li> <li>Prezentace řešení úlohy</li> </ul>	OSV - Osobnostní rozvoj - Rozvoj schopnosti poznávání (cvičení dovednosti zapamatování, řešení problémů); Kreativita (cvičení pro rozvoj základních rysů kreativity - práce ve skupině)
M-9-4-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdělí nebo vytvoří geometrický útvar podle zadaných parametrů s využitím vlastností rovinných a prostorových geometrických útvarů.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postupy při řešení netradičních geometrických úloh</li> </ul>	Rozšiřující učivo: - posloupnosti a řady Poznámka: Učitel využívá v hodinách grafické geometrické programy.

### 2. stupeň Ročník: osmý

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VZÁBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
<b>ČÍSLO A PROMĚNNÁ</b>				
M-9-1-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje pojmy umocňování a odmocňování;</li> <li>určuje zpaměti druhou mocninu čísel 1 – 20 a odmocninu těchto mocnin, určuje druhou mocninu a odmocninu přirozených a desetinných čísel pomocí tabulek a kalkulátoru;</li> <li>ovládá pravidla pro umocňování a odmocňování zlomku a součinu dvou čísel;</li> <li>určuje hodnotu číselného výrazu s druhou mocninou a odmocninou;</li> <li>využívá geometrický význam druhé mocniny v praxi;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Druhá mocnina a odmocnina</li> </ul>		Rozšiřující učivo: - mocniny s přirozeným mocnitelem - zápis čísla v desítkové soustavě pomocí mocnin deseti, ve tvaru $a \cdot 10^p$ , kde $a < 10$ Další náměty do výuky: - propedeutika využití parametru v matematice
M-9-1-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí pojem proměnná, výraz s proměnnou, člen výrazu, jednočlen, mnohočlen, rovnost dvou výrazů;</li> <li>zapiše slovní text pomocí výrazů s proměnnými (a naopak), vypočte hodnotu výrazu pro dané hodnoty proměnných;</li> <li>provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení, dělení) s mnohočleny, výsledný mnohočlen je nejvýše druhého stupně;</li> <li>provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vytýkání;</li> <li>umocní dvojčleny a rozloží dvojčleny na součin pomocí vzorců <math>(a + b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math>, <math>a^2 - b^2</math>;</li> <li>využívá tabulkový kalkulátor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výrazy s proměnnou</li> <li>Mnohočleny maximálně druhého stupně</li> <li>Vzorce v tabulkovém kalkulátoru</li> </ul>		
M-9-1-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav a provádí zkoušku správnosti řešení rovnice;</li> <li>rozhodne, jestli má rovnice jedno řešení, nekonečně mnoho řešení, nebo nemá řešení;</li> <li>sestaví rovnici ze zadaných údajů slovní úlohy;</li> <li>vyjádří neznámou ze vzorce;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineární rovnice</li> <li>Vypočet neznámé ze vzorce</li> </ul>		

M-9-1-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>matematizuje reálné situace využitím vlastností rovnic, při řešení úloh označí neznámou a sestaví rovnici;</li> <li>posoudí reálnost výsledku řešení slovní úlohy a ověří ho zkouškou.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matematizace reálné situace s použitím proměnné</li> </ul>	EV - Lidské aktivity a problémy životního prostředí (doprava a životní prostředí: druhy dopravy a ekologická zátěž, doprava a globalizace); Základní podmínky života (energie: využívání energie, možnosti a způsoby šetření, přírodní zdroje: zdroje suroviny a energetické a jejich vyčerpatelnost);	
<b>GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU</b>				
M-9-3-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí pojmy odvěsna a přepona v pravouhlém trojúhelníku;</li> <li>používá Pythagorovu větu pro výpočet třetí strany pravouhlého trojúhelníku;</li> <li>vypočítá délku strany, tělesovou a stěnovou úhlopříčku krychle a kvádra;</li> <li>řeší praktické úlohy s využitím Pythagorovy věty, situací načrtně, odhadne výsledek a ověří jeho reálnost, využívá potřebnou matematickou symboliku;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pravouhlý trojúhelník</li> <li>Pythagorova věta</li> </ul>		Rozšiřující učivo: - vzorce a jejich geometrické zobrazení - elipsa - goniometrické funkce pro pravouhlý trojúhelník Další náměty do výuky: - propedeutika odkazů matematických vět Poznámka: Učitel využívá v hodinách grafické geometrické programy.
M-9-3-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>definuje a sestrojí kružnici a kruh, vysvětlí vztah mezi poloměrem a průměrem;</li> <li>určí vzájemnou polohu kružnice a přímky (tečna, sečna, vnější přímká), vzájemnou polohu dvou kružnic (body dotyku) a narysuje je;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kruž, kružnice</li> </ul>		
M-9-3-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>účelně použije tvar zápisu Ludoltova čísla (desetinné číslo, zlomek);</li> <li>vypočítá obvod a obsah kruhu a délku kružnice pomocí vzorců;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obvod a obsah kruhu</li> <li>Délka kružnice</li> </ul>		
M-9-3-05	<ul style="list-style-type: none"> <li>pomocí množiny všech bodů dané vlastnosti charakterizuje osu úhlu, osu úsečky a sestrojí je;</li> <li>využívá Thaletovu kružnici při řešení úloh, sestrojí tečnu ke kružnici z bodu vně kružnice;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Množiny bodů dané vlastností</li> <li>Thaletova kružnice a věta</li> </ul>		
M-9-3-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>sestrojí rovinné útvary dle zadaných prvků;</li> <li>při řešení konstrukčních úloh provádí rozbor úlohy, načrtne, diskusí o počtu řešení, zapisuje postup konstrukce s využitím matematické symboliky (případně ji kombinuje se slovním vyjádřením);</li> <li>narysuje kružnici opsanou a vepsanou trojúhelníku;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukce rovinných útvarů: trojúhelníku, čtyřúhelníku (rhombového, lichoběžníku), kružnice</li> </ul>		
M-9-3-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakterizuje válec a kouli;</li> <li>pracuje s půdorysem a nárysem válce a koule;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válec</li> <li>Koule</li> </ul>	VMEGS - Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa - tělesa v architektuře a přírodě)	
M-9-3-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá objem a povrch válce a koule;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objem a povrch válce a koule</li> </ul>		
M-9-3-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne a sestrojí síť válce, válec vymodeluje;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Síť válce</li> </ul>		

## Tabulkový kalkulátor MS Excel ve výuce matematiky na ZŠ

M-9-3-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrte obraz rotačního válce v rovině;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné rovnoběžné promítání</li> </ul>		
M-9-3-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší aplikační slovní úlohy s využitím osvojených znalostí o válci a kouli, při řešení úloh provede rozbor úlohy a načrtně, vyhodnotí reálnost výsledku;</li> <li>účelně využívá kalkulátor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postup při řešení aplikační slovní úlohy</li> </ul>		
<b>NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY</b>				
M-9-4-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší kombinatorické úlohy úsudkem a vysvětlí způsob řešení;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kombinační úsudek v úlohách</li> </ul>	OSV - Osobnostní rozvoj - Rozvoj schopností poznávání (cvičení dovednosti zapamatování, řešení problémů); Kreativita (cvičení pro rozvoj základních rysů kreativity)	Rozšiřující učivo: - kombinatorika (permutace, variace, kombinace) Další náměty do výuky: - algoritmy (Hanojská věž) Poznámka: Učitel využívá uvolněných úloh výzkumu TIMSS.
M-9-4-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá při řešení netradičních geometrických úloh prostorovou představivost.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prostorová představivost</li> </ul>		

### 2. stupeň Ročník: devátý

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY z RVP ZV	DLÍČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘEŠAVY VÁZBY, ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
<b>ČÍSLO A PROMĚNNÁ</b>				
M-9-1-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>objasní a používá základní pojmy finanční matematiky (jistina, úroková míra, úrok, úrokovací doba, daň, inflace);</li> <li>vypočítá úrok z vkladu za jeden rok a daň z úroku;</li> <li>získá základní informace o půjčkách a úvěrech;</li> <li>řeší aplikační úlohy na procenta;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Základy finanční matematiky</li> <li>Peníze: inflace</li> <li>Finanční produkty: úročení</li> </ul>	OSV - Morální rozvoj - Řešení problémů a rozhodovací dovednosti (dovednosti pro řešení problémů a rozhodování z hlediska různých typů problémů): hodnoty, postoje, praktická etika (vytváření povědomí o kvalitách typu odpovědnost, spolehlivost, spravedlivost, respektování)	Rozšiřující učivo: - lomený výraz - složené úrokování - produkty bank a peněžních ústavů (bankovní karty, mince, bankovky, měna) - grafické řešení soustavy dvou rovnic
M-9-1-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>určí hodnotu výrazu s využitím tabulkového kalkulátoru;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulkový kalkulátor</li> </ul>		
M-9-1-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší soustavu dvou rovnic s dvěma neznámými metodou dosazovací a sčítací;</li> <li>řeší slovní úlohy z praxe, provede rozbor úlohy, pro řešení zvolí známý algoritmus nebo řeší úlohu úsudkem, provede zkoušku správnosti řešení;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých</li> </ul>	EV - Lidské aktivity a problémy životního prostředí (doprava a životní prostředí): energetické zdroje dopravy a její vlivy na prostředí, druhy dopravy a ekologická zátěž, doprava a globalizace)	

MATEMATIKA

<b>ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY</b>				
M-9-2-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí základní statistické pojmy (statistický soubor, statistická jednotka, statistický znak, statistické šetření) a používá je;</li> <li>určí četnost, aritmetický průměr, modus, medián;</li> <li>provede jednoduché statistické šetření, zapíše jeho výsledky a zvolí vhodný diagram k jejich znázornění;</li> <li>účelně využívá tabulkový kalkulátor, výpočty provádí pomocí vzorců a funkcí, jež nabízí tabulkový kalkulátor</li> <li>v tabulkovém kalkulátoru vybere grafy, k reprezentaci dat volí vhodný typ grafu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Základy statistiky</li> <li>Typy diagramů</li> </ul>	VMEGS - Objevujeme Evropu a svět (naše vlast a Evropa, Evropa a svět - porovnávání statistických údajů) MV - Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (přetvoření kritického přístupu ke zpravodajství a reklamě) VDO - Formy participace občanů v politickém životě (volební systémy a demokratické volby a politika)	ČJL: Rozpoznání manipulativní komunikace v masmédiích. AJ: Vyhodnocení výsledků portfolia grafem. Rozšiřující učivo: - kvadratická funkce
M-9-2-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozhodne, zda je daná závislost mezi dvěma veličinami funkcí, uvede příklady z běžného života;</li> <li>určí definiční obor funkce, obor hodnot, funkční hodnotu;</li> <li>vyjádří lineární funkci, konstantní funkci, přímou a nepřímou úměrnost tabulkou, rovnicí, grafem;</li> <li>účelně využívá tabulkového kalkulátoru k vyjádření funkce;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funkce</li> <li>Grafy funkcí</li> </ul>		
M-9-2-05	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhalí funkční vztah v textu úlohy;</li> <li>využívá znalosti o funkcích k řešení praktických úloh;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funkční vztah</li> </ul>		
<b>GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU</b>				
M-9-3-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdělí shodné a podobné rovinné útvary;</li> <li>určí poměr podobnosti z rozměru útvaru a naopak (na základě poměru podobnosti určí rozměry útvarů);</li> <li>využívá věty o podobnosti trojúhelníků (věta SSS, uu, sus);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podobnost</li> <li>Věty o podobnosti trojúhelníků</li> </ul>		Rozšiřující učivo: - orientovaný úhel, jednotková kružnice - goniometrické funkce (sinus, kosinus, tangens a kotangens), včetně jejich vztahů - trigonometrie pravouhlého trojúhelníku - využití trigonometrie a goniometrie k řešení rovinných úloh a úloh z praxe
M-9-3-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakterizuje jehlan a kužel;</li> <li>pracuje s půdorysem a narysem jehlanu a kužele;</li> <li>využívá při řešení úloh metrické a polohové vlastnosti jehlanu a kužele;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jehlan a rotační kužel</li> </ul>	VMEGS - Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa - tělesa v architektuře a přírodě)	
M-9-3-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá objem a povrch jehlanu a kužele;</li> <li>využívá Pythagorovu větu při řešení metrických úloh v rovině a prostoru;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objem a povrch jehlanu a kužele</li> </ul>		
M-9-3-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>narysuje síť jehlanu a kužele, vymodeluje tato tělesa;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sítě jehlanu a kužele</li> </ul>		

MATEMATIKA



## Tabulkový kalkulačtor MS Excel ve výuce matematiky na ZŠ

M-9-3-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne a sestrojí Jehlan ve volném rovnoběžném promítání;</li> <li>načrtne kužel ve volném rovnoběžném promítání</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné rovnoběžné promítání</li> </ul>		
M-9-3-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá podobnost při řešení slovních úloh, využívá měřítko mapy (plánu) k určení skutečných rozměrů a naopak;</li> <li>řeší aplikační slovní úlohy s využitím osvojených znalostí o tělesech (jehlan, kužel), při řešení úloh provede rozbor úlohy a načrt, vyhodnotí realnost výsledku;</li> <li>účelně využívá kalkulačtor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podobnost v úlohách z praxe</li> </ul>		
<b>NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY</b>				
M-9-4-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší úlohy různým způsobem, zdůvodní optimální řešení;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimalizace řešení úloh</li> </ul>	OSV – Osobnostní rozvoj – Rozvoj schopnosti poznávání (cvičení dovednosti zapamatování, řešení problémů); Kreativita (cvičení pro rozvoj základních rysů kreativity – rozdíl mezi skupinovou prací a prací jednotlivce)	Další náměty do výuky: - rozvoj podnikatelských kompetencí a strategického myšlení Poznámka: Učitel využívá uvolněných úloh výzkumu PISA.
M-9-4-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší úlohy na prostorovou představivost s využitím poznatků a dovedností z jiných tematických a vzdělávacích oblastí.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikovaná matematika</li> </ul>		

### Seznam použitých zkratk:

OSV – Osobnostní a sociální výchova  
 VDO – Výchova demokratického občana  
 VMEGS – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech  
 MKV – Multikulturní výchova  
 EV – Environmentální výchova  
 MV – Mediální výchova  
 ČJL – Český jazyk a literatura  
 M – Matematika  
 AJ – Anglický jazyk  
 ICT – Informační a komunikační technologie

