



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV INFORMATIKY**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF INFORMATICS

## **VÝUKOVÁ STRÁNKA VYBRANÝCH ZÁKLADŮ MATEMATIKY PRO STUDENTY BAKALÁŘSKÉHO PROGRAMU S EKONOMICKÝM ZAMĚŘENÍM**

EDUCATIONAL WEBSITE WITH SELECTED MATH BASICS FOR BACHELOR'S DEGREE  
STUDENTS WITH ECONOMICS SPECIALIZATION

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PETR RŮČKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**RNDr. ZUZANA CHVÁTALOVÁ, Ph.D.**

BRNO 2014

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Růčka Petr, Bc.**

---

Informační management (6209T015)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

**Výuková stránka vybraných základů matematiky pro studenty bakalářského programu s ekonomickým zaměřením**

v anglickém jazyce:

**Educational Website with Selected Math Basics for Bachelor's Degree Students with Economics Specialization**

Pokyny pro vypracování:

Úvod  
Vymezení problému a cíle práce  
Teoretická východiska práce  
Analýza problému a současné situace  
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

Seznam odborné literatury:

- CHVÁTALOVÁ, Zuzana. Maple pro e-learning matematiky a matematických disciplín v ekonomických studijních programech. In: Trendy ekonomiky a managementu. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. s. 22-32. ISSN 1802-8527.
- JIRÁSEK, František a Josef BENDA. Matematika pro bakalářské studium. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2006. 506 s. ISBN 80-869-2902-7.
- KLÁN, Petr a Jindřich JINDŘICH. WWW pro zelenáče. Praha: Neocortex, 2002. 318 s. ISBN 80-863-3009-5.
- KOCH, Miloš a Bernard NEUWIRTH. Datové a funkční modelování. Vyd. 4., rozšířené. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 142 s. ISBN 978-80-214-4125-5.
- KOPECKÝ, Kamil. E-learning (nejen) pro pedagogy. Vyd. 1. Olomouc: HANEX, 2006. 125 s. ISBN 80-857-8350-9.
- ZOUNEK, Jiří. E-learning - jedna z podob učení v moderní společnosti. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 161 s. ISBN 978-80-210-5123-2.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Zuzana Chvátalová, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

L.S.

---

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.  
Ředitel ústavu

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
Děkan fakulty

V Brně, dne 07.05.2014

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá přeměnou webové stránky iMatematika.cz v komplexnější výukovou stránku vybraných základů matematiky pro studenty oborů s ekonomickým zaměřením či ekonomy. Z jednotlivých vybraných základů matematiky jsou zpracovány podklady, na jejichž základě jsou vytvořena výuková videa a sada testových otázek. Výstupem diplomové práce je nová stránka, která reflektuje provedenou analýzu.

## **Abstract**

This master's thesis deals with the upgrade of the iMatematika.cz website into more complex educational website with selected math basics for students with economical specialization or for economists themselves. From the selected math basics the educational materials are made, on which educational videos and sets of test questions are created. The output of this master's thesis is a new website which reflects this accomplished analysis.

## **Klíčová slova**

výuková stránka, matematika, vzdělávání

## **Keywords**

educational website, math, education

## **Bibliografická citace diplomové práce**

RŮČKA, P. *Výuková stránka vybraných základů matematiky pro studenty bakalářského programu s ekonomickým zaměřením*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014. 79 s. Vedoucí diplomové práce RNDr. Zuzana Chvátalová, Ph.D.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 17. května 2014

.....

podpis

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval RNDr. Zuzaně Chvátalové, Ph.D. za odborné vedení, její přístup, věnovaný čas, přínosné rady a připomínky, které mi pomohly k vypracování této diplomové práce. Vážím si toho, děkuji.

# Obsah

Úvod.....	11
Vymezení problému a cíle práce .....	13
1 Teoretická východiska práce.....	14
1.1 Datové modelování.....	14
1.1.1 Datové modely.....	14
1.1.2 Relační datové modely.....	15
1.2 SQL.....	17
1.2.1 Kategorie příkazů.....	17
1.2.2 Syntaktické konvence.....	18
1.2.3 Datové typy .....	19
1.3 MySQL .....	20
1.3.1 Datové typy .....	20
1.3.2 phpMyAdmin.....	24
1.4 PHP .....	25
1.4.1 Syntaktické konvence.....	26
1.5 XHTML a CSS.....	27
1.5.1 XHTML.....	27
1.5.2 CSS.....	28
1.6 WordPress .....	29
1.7 Formy výuky .....	30
1.7.1 E-learning .....	30
1.7.2 Formy šíření výukového obsahu.....	32
2 Analýza problému a současné situace .....	34
2.1 Stránka iMatematika.cz .....	34
2.1.1 Veřejná část – teorie.....	36

2.1.2	Veřejná část – test znalostí .....	36
2.1.3	Veřejná část – slovník pojmů .....	38
2.1.4	Veřejná část – odkazy .....	38
2.1.5	Neveřejná část – zadávání testových otázek .....	39
2.1.6	Neveřejná část – zadávání vysvětlení pojmů.....	40
2.2	Dotazníkové šetření .....	41
2.2.1	Otázky v dotazníku .....	41
2.2.2	Vyplňování dotazníků .....	43
2.2.3	Zpracování dotazníků.....	43
2.2.4	Počet respondentů .....	44
2.2.5	Nejvhodnější forma výuky matematiky .....	44
2.2.6	Důležitost jednotlivých vlastností výukové stránky .....	46
2.2.7	Povědomost o existenci stránky iMatematika.cz.....	47
2.2.8	Změny na stránce imatematika.cz.....	48
3	Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení.....	50
3.1	Neveřejná část stránek .....	50
3.1.1	Návrh databáze .....	50
3.1.2	Převod dat.....	53
3.1.3	Vlastní administrace.....	54
3.1.4	Zaznamenávání úspěšnosti .....	57
3.2	Výuková videa.....	58
3.2.1	Podklady pro videa .....	58
3.2.2	Příprava a tvorba videí .....	58
3.2.3	Publikace .....	59
3.3	Tvorba sady testových otázek .....	60
3.4	Veřejná část stránek.....	62

3.4.1	Systém pro správu obsahu .....	62
3.4.2	TEST znalostí .....	63
3.4.3	Kategorizace obsahu .....	66
3.4.4	Uživatelská přívětivost.....	67
3.4.5	Možnost diskuse .....	67
3.5	Přínos návrhů řešení .....	68
	Závěr .....	70
	Seznam použitých zdrojů .....	73
	Seznam tabulek.....	76
	Seznam obrázků.....	77
	Seznam grafů .....	78
	Seznam příloh .....	79

## Úvod

Učení je klíčovým procesem v životě každého z nás, v jeho průběhu dochází k nabírání zkušeností a samotnému utváření člověka (1). Výběru správné formy by proto měla být věnována velká pozornost. O to více, pokud se jedná o studium matematiky či oboru, ve kterém se matematika nějakým způsobem prolíná. U těchto disciplín je v současném období patrný nežádoucí trend jejich nepřízně (2).

V době, kdy jsme svědky masivního nasazování informačních a komunikačních prostředků (ICT) do všech sfér lidského života (oblast vzdělávání nevyjímaje) se možnost využití potenciálu ICT může zdát solidní devízou vedoucí k postupné humanizaci výuky matematiky (3). Měli bychom při tom ovšem mít na paměti, že *„učení tu není pro technologie, ale technologie jsou tu pro učení“* (1, s. 49).

Matematika je oborem, který nás provází celým životem. Rozvíjí logické myšlení, paměť, schopnost kombinovat, odhadovat, abstrahovat, odůvodňovat, korektně přenášet informace apod. Tedy vlastnosti, kterými by měl být vybaven každý vysokoškolský absolvent. Mimo to jsou to také vlastnosti, které jsou nezbytné pro rozhodování a řízení jakékoliv organizace (3).

Vzhledem k uvedeným skutečnostem bychom měli při nasazování nástrojů ICT do výuky dbát racionální uvažování. Na promítnutí moderních prostředků ICT do výuky není nic špatného, ba naopak může být žádoucí a velmi účinné. Tyto nástroje by však měly vést ke zkvalitnění, zefektivnění a případně zpraktičtění výuky bez případných následných negativních účinků. Stejně tak bychom měli dbát racionální uvažování u klasické výuky v případě některých nežádoucích tendencí, jako je například neustálá snaha o zjednodušování učiva nebo nadměrná péče o pohodlí studenta, které často mohou být spíše na škodu než k užitku (3).

Postupem času je výuka matematiky v bakalářských oborech s ekonomickým zaměřením orientována více a více na její aplikační sílu v ekonomických oborech a praxi, kde vzrůstá potřeba schopnosti studentů samostatně modelovat, analyzovat a sofistikovaně řešit technické či ekonomické úlohy za pomoci nástrojů ICT (příkladem může být výpočetní, vizualizační a simulační systém *Maple, Matlab, Mathematica* aj.). Je tedy nezbytné správné porozumění matematickým metodám s akcentem na jejich správnou interpretaci (2).

Když jsem v průběhu roku 2011 přemýšlel o tématu své bakalářské práce na Fakultě podnikatelské Vysokého učení technického v Brně, rozhodnuto bylo poměrně rychle. Na první pohled mě zaujalo téma paní doktorky Chvátalové, které v rámci svého názvu obsahovalo slovní spojení „e-learning“ a „matematika“. V porovnání s ostatními tématy bylo netradiční, originální, celkově velmi zajímavé. Vzhledem ke skutečnosti, že jsem po většinu času ve školních lavicích měl kladný vztah k matematice a bavily mě všechny předměty, které alespoň trochu souvisely s finanční či ekonomickou matematikou (vždy to u mě byly oblasti, ve kterých jsem se chtěl profilovat a v budoucnu následně uplatnit). Současně jsem byl od roku 2009 majitelem domény imatematika.cz (v té době žádným způsobem nevyužitá). Tedy bylo o výběru tématu práce rozhodnuto. „E-learning vybraných základů matematiky s podporou systému Maple pro studenty bakalářského programu s ekonomickým zaměřením“.

Při následné obhajobě práce v roce 2012 jsem se setkal s pozitivním hodnocením členů komise, které směřovalo jak k vypracované práci, tak i k potenciálu vytvořené stránky imatematika.cz. Získal jsem pocit, že má práce měla smysl a i do budoucna smysl bude mít. Z tohoto důvodu jsem se při výběru diplomové práce rozhodl navázat na práci bakalářskou. Věřím, že její finální výstup pomůže nejednomu studentovi (nejenom) fakulty ekonomického zaměření při jeho studiu matematiky.

## Vymezení problému a cíle práce

Problémem, kterým se tato diplomová práce zabývá, je studium matematiky pro studenty fakult ekonomického zaměření. Snahou je toto studium studentům, co nejvíce přiblížit, usnadnit a minimalizovat případný negativní postoj, který často ke studiu matematiky ekonomové zastávají.

*Hlavním cílem* diplomové práce je přeměna webové stránky iMatematika.cz v komplexnější výukovou stránku vybraných základů matematiky pro studenty ekonomických oborů či ekonomy. K naplnění tohoto cíle je třeba dosáhnout několika podcílů. Práce bude rozdělena do tří tematických částí.

V *první části* práce budou zpracovány teoretické základy nezbytné pro vypracování diplomové práce. Budou představeny jednotlivé technologie, které jsou potřebné pro vytvoření webové stránky (XHTML, CSS, PHP & MySQL). Dále budou uvedeny formy výuky současnosti včetně představení zajímavých nástrojů pro šíření výukového obsahu.

V *druhé části* práce bude zpracována analýza současného stavu stránek iMatematika.cz na základě vlastního zhodnocení a provedeného dotazníkové šetření mezi studenty ekonomických oborů (předmětů) na vysokých školách.

*Poslední část* práce bude věnována samotné přeměně webové stránky. Na základě vypracovaných podkladů k vybraným základům matematiky pro ekonomy budou natočena výuková videa a bude vytvořena testová sada otázek k těmto vybraným základům.

*Finálním výstupem* diplomové práce bude nová webová stránka i nadále dostupná na adrese [www.imatematika.cz](http://www.imatematika.cz), která bude reflektovat postřehy získané v druhé části této práce. Původní verze stránek zůstane zachována a bude veřejně přístupná na subdoméně stránky iMatematika.cz.

# 1 Teoretická východiska práce

## 1.1 Datové modelování

Datové modelování je činnost, která vyžaduje důslednou analýzu reality a schopnost převést získané poznatky do databázových struktur. K tomu jsou nezbytné zkušenosti, jasný rozum a dovednost získat komplexní a přesné informace z daného prostředí. Dílčím cílem je navrhnout strukturu dat, kde budeme ukládat záznamy (informace) jednotlivých reálných objektů, se kterými budeme chtít v budoucnu manipulovat. Z budoucí informační potřeby plyne i nutnost uvážlivého postupu (4).

Při tvorbě datového modelu jako první určíme datové objekty, které je zapotřebí zachytit. Těmito objekty mohou být například zákazníci, dodavatelé nebo zboží. Ve druhém kroku určíme údaje o těchto objektech, které jsou pro nás podstatné. V případě objektu zboží se může jednat o kategorii, sub kategorii, název samotného zboží, cenu, dostupnost a podobně. Neméně důležité je rovněž určit vzájemné vztahy (vazby) mezi jednotlivými objekty – dodavatel dodává zboží a zákazník ho od nás kupuje (5).

### 1.1.1 Datové modely

V současné době při tvorbě informačních systémů máme v zásadě tři možné typy datových modelů, které lze použít.

Prvním z nich je *lineární model*. Jako jediný datový model lze implementovat na libovolném médiu. Neexistuje žádná vazba mezi jednotlivými objekty. Mezi jednotlivými záznamy existuje pouze vztah předchůdce a následovníka. Příkladem tohoto modelu může být papírová kartotéka zákazníků (5).

Druhým typem je *relační model*. Jedná se o nejpoužívanější datový model současnosti. Vzniká pomocí tzv. relačních klíčů, které spojují několik lineárních modelů. Podrobněji bude probrán v následující kapitole (5).

Třetím je *objektový model*. Jedná se o nejnovější typ datového modelu. Je vystavěn na základním prvku – objektu, který má kromě svých atributů definované i metody určující chování daného objektu (5).

### 1.1.2 Relační datové modely

Relační datový model byl poprvé zveřejněn na počátku 70. let v článku matematika Dr. Codd. Popisuje databázi, její strukturu a vlastnosti pomocí matematických definic. Definoval jazyk, pomocí něhož se v databázi vyhledává informace a manipuluje s daty. Zavedl pojem *funkčních závislostí mezi množinami atributů*. Na základě jeho definic je možno užívat přesná pravidla pro vytváření databáze a následnou manipulaci s ní. Mezi základní pojmy relačního datového modelu patří *relační schéma a relace* (6).

*Relační schéma*  $R$  je výraz ve tvaru  $R(A, f)$ , kde:

$R$  je jméno schématu,  $A$  je konečná množina jmen atributů  $(A_1, A_2, \dots, A_n)$  a  $f$  je funkce přiřazující každému jménu atributu  $A_i$  neprázdnou množinu, která se nazývá doména atributu  $(D_i)$ , zapisujeme  $f(A_i) = D_i$ , kde  $1 \leq i \leq n$  (6).

*Relace*  $R$  s relačním schématem  $R$  je konečná podmnožina kartézského součinu domén  $D_i$  příslušejících jednotlivým atributům  $A_i$ , zapisujeme  $R \subset D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ . Číslo  $n$  nazýváme *stupněm relace* a o relaci  $R$  říkáme, že je *typu*  $\mathbf{R}$  (6).

*Relační databázi* v daném časovém okamžiku je poté konečná množina relací  $R_1, R_2, \dots, R_n$ , takzvaných aktuálních relací, kde  $R_i$  je typu  $\mathbf{R}_i$ ,  $1 \leq i \leq n$  (6).

Relaci je vhodné znázorňovat jako dvourozměrnou tabulku, kde každý řádek odpovídá jedné entitě (hlavičce datové tabulky) a každý sloupec odpovídá jednomu atributu (6). Pro reprezentace relace dále platí tato pravidla: pořadí sloupců a řádků je nevýznamné, tabulka neobsahuje duplicitní záznamy, žádné dva atributy nejsou shodné a hodnoty ve sloupcích jsou atomické (5).

Stav, kdy data uložená v datovém modelu odpovídají vlastnostem objektů reálného světa, nazýváme *integrita modelu*. Rozlišujeme dvě základní integritní omezení – *integritní omezení pro relace* a *integritní omezení pro relační vazby*. Jedním z integritních omezení pro relace je takzvaná *doménová integrita*. Ta udává, jakých hodnot může atribut nabývat. Doména (hodnota) atributu tedy může být dána množinou hodnot nebo specifikací povolených hodnot (omezení na datový typ, jedinečnost hodnot v rámci sloupce, rozsah hodnot – minimální a maximální hodnota, implicitní hodnota, maska pro vkládání, seznam přípustných hodnot – číselník a také možnost určení povinnosti či nepovinnosti zadání položky), (5).

Relační datový model realizuje vazbu pomocí relace – tabulek. Každá entita, která do vazby vstupuje, je zastupována pomocí tzv. primárního klíče. *Primární klíč* je množina atributů relace, která je *jednoznačná* (v relaci neexistuje druhý řádek, který by měl stejné hodnoty pro danou množinu atributů) a je *minimální* (žádný atribut nelze vypustit, aniž by se porušilo pravidlo jednoznačnosti). Každý řádek relace musí být v daném časovém okamžiku identifikován hodnotou primárního klíče a u žádného atributu primárního klíče nesmí chybět jeho hodnota (doména) – tím je dosaženo *entitní integrity*, která je druhým typem integritního omezení pro relace (5).

Integritní omezení pro relační vazby omezuje kardinalitu vazby na poměry: 1 : 1, 1 : N, N : 1 a N : M. Tento poměr udává, kolik řádků relaci si sobě navzájem odpovídá. V případech, kdy máme vazbu N : 1 nebo 1 : N je nezbytné doplnění tabulky na straně N o další atribut – cizí klíč. *Cizí klíč* je atribut, který splňuje dvě nezávislé vlastnosti. První z nich říká, že každá hodnota je plně zadána nebo plně nezadána. Druhá pak, že existuje jiná relace s takovým primárním klíčem, kde hodnota cizího klíče se rovná hodnotě primárního klíče nějakého řádku této jiné relace. V případě vazby N:M je nutné vytvořit samostatnou vazební tabulku (5).

Pro spojení mezi relacemi platí pravidla *referenční integrity*, která je posledním, třetím typem integritního omezení pro relace. První říká, že cizí a odpovídající si primární klíč jsou definovány na stejné doméně a druhý pak, že tabulka nesmí obsahovat žádnou nesouhlasnou hodnotu cizího klíče (5).

## 1.2 SQL

*SQL* je zkratkou anglických slov **Structured Query Language** (v překladu: strukturovaný dotazovací jazyk). Vývoj tohoto dotazovacího jazyka započala v 70. letech minulého století společnost IBM na základě projektu s názvem *SEQUEL*. Cílem bylo vytvoření jazyka pro práci s obsahem databáze, tak aby jeho syntaxe byla co nejbližší angličtině (7).

Jazyk SQL byl vyvinut pro relační databáze. Znalost teorie relačních databází je nezbytná pro jeho efektivní využívání. Z tohoto důvodu je jim věnována část předchozí kapitoly (8).

Jedná se o tzv. neprocedurální jazyk používaný pro komunikaci s relačními databázemi – definujeme, co se má provést (jaké výsledky požadujeme), nikoliv jakým způsobem toho dosáhnout. Samotná definice toho „co se má provést“ probíhá pomocí dotazu (požadavku), který je odeslán databázi, ta na jeho základě poskytne příslušnou odpověď – vygeneruje množinu výstupních údajů (9).

### 1.2.1 Kategorie příkazů

Jednotlivé příkazy jazyka SQL lze rozdělit v závislosti na jejich funkci do několika kategorií. Každý příkaz jazyka má však stejnou základní syntaxi a platí pro něj stejná pravidla (9).

#### 1.2.1.1 Data Definition Language

Jazyk *DDL* zahrnuje příkazy, pomocí kterých lze: vytvářet, měnit nebo rušit různé databázové objekty či struktury. Jako jsou databáze, tabulky, pohledy, indexy. Tyto příkazy se vyznačují klíčovými slovy *CREATE*, *ALTER* a *DROP* a mají vliv jen na kontejnery, uchovávající data v databázi – nikoliv na vlastní záznamy v databázi (9).

#### 1.2.1.2 Data Query Language

Jazyk *DQL* zahrnuje příkazy, pomocí kterých se načítají data z databáze. Tyto příkazy se vyznačují pouze jedním klíčovým slovem, kterým je příkaz *SELECT* (9). Některé publikace zařazují tento příkaz do skupiny příkazů *DML* (7).

### 1.2.1.3 Data Manipulation Language

Jazyk *DML* zahrnuje příkazy, pomocí kterých lze manipulovat se záznamy v databázi. Umožňují přidávat, upravovat a případně i mazat jednotlivé záznamy. Tyto příkazy se vyznačují klíčovými slovy *INSERT*, *UPDATE* a *DELETE* (9).

### 1.2.1.4 Data Control Language

Jazyk *DCL* zahrnuje příkazy, pomocí kterých lze řídit přístup k datům a udržovat databázi. Tyto příkazy se vyznačují klíčovými slovy *GRANT* a *ALTER* (9).

### 1.2.1.5 Transaction Control Commands

Jazyk *TCC* zahrnuje příkazy, pomocí kterých se řídí transakce. Tyto příkazy se vyznačují klíčovými slovy *SET*, *COMMIT*, *ROLLBACK* a *SAVEPOINT* (10).

## 1.2.2 Syntaktické konvence

V jazyce SQL se uplatňují určitá pravidla a rovněž se dodržují určité zvyklosti, které napomáhají lepší přehlednosti. Tyto všeobecné náležitosti budou popsány níže.

Každý příkaz začíná klíčovým slovem (například *select* nebo *create*), které je uvedeno ve formě rozkazovacího způsobu slovesa. Pokud bychom přirovnávali příkaz jazyka SQL k normální větě, tak po rozkazovacím slovesu v příkazu následuje předmět (tabulka, databáze, sloupec tabulky) a následně další větné členy. Jednotlivé prvky se přitom od sebe oddělují mezerami a mohou být zapsány na více řádků (7).

Jména příkazů se pro přehlednost doporučují psát velkými písmeny. Co se týká názvů databázových objektů, tak některé databázové servery rozlišují velikost písmen. Názvy databázových objektů mohou obsahovat výlučně písmena, číslice a znak podtržítka (7).

Jednotlivé položky seznamu se oddělují čárkami (například výčet názvů sloupců tabulky). Znakové řetězce se v příkazech jazyka SQL musejí uzavírat do apostrofů, případně do dvojitéch uvozovek, pokud to umožňuje server. Naopak číselné konstanty se do apostrofů nikdy neuzavírají (7).

Doporučuje se psaní středníku (;) za každým příkazem (7). Některé SQL servery použití oddělovače dokonce vyžadují striktně (Oracle) a u některých zase lze nastavit jako oddělovač jiný znak (9).

Některé dotazy mohou být velmi dlouhé, složité a za určitý čas nemusí být na první pohled zřejmé, co má daný dotaz vykonat. Z tohoto důvodu se doporučuje psaní komentářů stejně tak jako při běžném programování. Komentáře mohou být jednořádkové nebo víceřádkové. Jednořádkový komentář se uvozuje dvěma pomlčkami. V prostředí serveru MySQL se pro jednořádkový komentář využívá znak křížku # (7).

Ukázka:

```
-- Jednořádkový komentář  
# Jednořádkový komentář v platformě MySQL
```

Víceřádkové komentáře se uvozují znaky /\* a ukončují \*/ (7).

Ukázka:

```
/*  
Toto je:  
víceřádkový komentář.  
*/
```

### 1.2.3 Datové typy

Datové typy omezují jednotlivá data ve sloupci na znaky, které mají smysl z hlediska daného datového typu (definují, jakých hodnot může sloupec nabývat) a určují operace, které lze s daty provádět. Těmito operacemi se myslí poskytování určité sady vlastností datového typu. Například pokud odečteme datum od jiného data, dostaneme jako výsledek rozdíl mezi těmito daty ve dnech. Datové typy rovněž pomáhají relačnímu systému řízení báze dat (RSŘBD) při efektivním ukládání dat (9).

Datové typy můžeme rozdělit do tří základních skupin:

- **předem definované** – datové typy, které jsou přímo definované v SQL,
- **složené** – uchovávají pole nebo sady hodnot předem definovaných datových typů,
- **uživatelsky definované** – vlastní datové typy pro konkrétní účely (9).

Existují určité nuance mezi jednotlivými platformami jazyka SQL, proto budou konkrétní datové typy představeny až v nadcházející kapitole pro platformu MySQL. Ta je použita při tvorbě výukové stránky.

## 1.3 MySQL

*MySQL* patří do kategorie takzvaných relačních databází, které byly zmíněny v jedné z předchozích kapitol. Původně byla *MySQL* vytvořena a vyvíjena ve Švédsku. „Otci zakladateli“ jsou: David Axmark, Allan Larsson a Michael Widenius. V současnosti je vlastněna a vyvíjena americkou mezinárodní společností Oracle Corporation (11).

Jedná se o celosvětově nejpoužívanější open source databázový software pro moderní online aplikace. Svou přízeň si získala zejména vzhledem k faktu, že se jedná o velmi spolehlivou, rychlou a na použití velmi jednoduchou databázi, která odstraňuje hlavní problémy spojené s údržbou, prostoji a správou. Nemalý podíl na popularitě patří také její multiplatformitě – lze ji nainstalovat na různé operační systémy. Velmi oblíbenou kombinací je operační systém *Linux*, webový server *Apache*, *MySQL* databáze a jeden z trojice programovacích jazyků *PHP* / *Perl* / *Python*. Spolu tvoří takzvanou technologii *LAMP* (zkratka z prvních písmen použitých technologií), základní software webového serveru (11).

### 1.3.1 Datové typy

*MySQL* podporuje celou řadu datových typů, převážná většina z nich vychází z definice jazyka SQL. Můžeme je rozdělit do tří základních kategorií: *číselné typy*, *datum a čas*, *textové řetězce*. Jednotlivé definice datových typů používají tři základní konvence:

- *m* – pro celočíselné typy označuje maximální počet zobrazitelných míst, pro neceločíselné typy pak počet uložitelných číslic (přesnost), pro textové typy maximální délku (maximální přípustná hodnota závisí na konkrétním datovém typu),
- *d* – označuje počet číslic za desetinou čárkou u neceločíselných datových typů (maximální možná hodnota je 30, neměla by být větší než  $m-2$ ),
- [ ] – hranaté závorky označují volitelné součásti definice datového typu (12).

Pokud není uvedeno jinak, je čerpáno ve všech následujících podkapitolách dle zdroje (12).

### 1.3.1.1 Celočíselné datové typy

**TINYINT(*m*)** – velmi malá celá čísla.

**SMALLINT(*m*)** – malá celá čísla.

**MEDIUMINT(*m*)** – středně velká celá čísla.

**INT(*m*)** – běžně velká celá čísla.

**BIGINT(*m*)** – velká celá čísla.

Tabulka 1: Přehled celočíselných datových typů (Zpracováno dle: (12))

Datový typ	Rozsah	Místo v paměti
<b>TINYINT</b>	-128 až 127, 0 až 255 pro UNSIGNED	1B
<b>SMALLINT</b>	-32 768 až 32767, 0 až 65 535 pro UNSIGNED	2B
<b>MEDIUMINT</b>	-8388608 až 8388607, 0 až 16777215 pro UNSIGNED	3B
<b>INT</b>	-2 147 483 648 až 2 147 483 647 0 až 4 294 967 295 pro UNSIGNED	4B
<b>BIGINT</b>	-9223372036854775808 až 9223372036854775807 0 až 18446744073709551615 pro UNSIGNED	8B

### 1.3.1.2 Datové typy s desetinou čárkou

Lze pro ně rovněž nastavit atribut *UNSIGNED*, s tím rozdílem oproti celočíselným datovým typům, že se neposunuje interval – uvažují se jen kladná čísla.

**DECIMAL(*m,d*)** – velká čísla v pohyblivé řádové čárce ukládané v binárním formátu<sup>1</sup>.

Vhodné pro ukládání peněžních hodnot (nedochází k zaokrouhlování - přesný datový typ), (13).

**FLOAT(*m,d*)** – malá čísla v pohyblivé řádové čárce (dochází k zaokrouhlování).

**DOUBLE(*m,d*)** – velká čísla v pohyblivé řádové čárce (dochází k zaokrouhlování).

---

<sup>1</sup> Od verze 5.03

**Tabulka 2: Datové typy s desetinnou čárkou (Zpracováno dle (12))**

Datový typ	Rozsah	Místo v paměti
<b>DECIMAL</b>	max. počet číslic: 65 <sup>2</sup>	liší se
<b>FLOAT</b>	-3.402823466E+38 až -1.175494351E-38, 0 1.175494351E-38 až 3.402823466E+38	4B
<b>DOUBLE</b>	-1.7976931348623157E+308 až 1.7976931348623157E+308	8B

### 1.3.1.3 Datum a čas

**DATE** – datum ve formátu YYYY-MM-DD.

**TIME** – čas ve formátu HH:MM:SS.

**DATETIME** – datum a čas ve formátu YYYY-MM-DD HH:MM:SS.

**TIMESTAMP(*m*)** – aktuální časová značka ve formátu jako DATETIME pro *m*=4.

**YEAR(*m*)** – rok ve formátu YYYY pro *m*=4, ve formátu YY pro *m*=2.

**Tabulka 3: Časové datové typy (Zpracováno dle: (12))**

Datový typ	Rozsah	Místo v paměti
<b>DATE</b>	'1000-01-01' až '9999-12-31'	3B
<b>TIME</b>	'-838:59:59' až '838:59:59'	3B
<b>DATETIME</b>	'1000-01-01 00:00:00' až '9999-12-31 23:59:59'	8B
<b>TIMESTAMP</b>	'1970-01-01 00:00:01' až '2038-01-19 03:14:07'	4B
<b>YEAR</b>	'1901' až '2155' pro YEAR(4) '1970' až '2069' pro YEAR(2)	1B

---

<sup>2</sup> Od verze 5.05

### 1.3.1.4 Řetězce

**CHAR(m)** – řetězec pevně dané délky. Pokud je nastavená hodnota větší, než je skutečný počet znaků v řetězci, pak jsou zbývající znaky automaticky doplněny mezerami.

**VARCHAR(m)** – řetězec variabilně dané délky. Pokud je nastavená hodnota větší, než je skutečný počet znaků v řetězci, pak zbývající znaky nejsou doplněny mezerami (ukládá se navíc pouze informace o jeho délce).

**BINARY, VARBINARY** – podobné typům CHAR A VARCHAR s hlavním rozdílem, že jsou určeny převážně pro binární řetězce.

**TEXT** – datový typ pro textové řetězce. Existuje více variant lišící se pouze maximální délkou, kterou mohou nabývat (TINYTEXT – malý řetězec, TEXT – normální délka, MEDIUMTEXT – středně velký řetězec a LONGTEXT – velmi velký řetězec).

**BLOB** – obdoba TEXT pro binární řetězce (TINYBLOB, BLOB, MEDIUMBLOB a LONGBLOB).

**ENUM** – pole předem definovaných prvků (v buňce tabulky může být pouze jeden z prvků, které jsme předdefinovali).

**SET** – pole předem definovaných prvků (v buňce tabulky může být více prvků, které jsme předdefinovali).

Tabulka 4: Přehled textových datových typů (Zpracováno dle: (12))

Datový typ	Rozsah	Místo v paměti <sup>3</sup>
<b>CHAR</b>	0 až 255	mB
<b>VARCHAR</b>	0 až 255	L+1B
	256 až 65 535 <sup>4</sup>	L+2B
<b>TINYTEXT</b>	max. 255 znaků	L+1B
<b>TEXT</b>	max. 65 535 znaků	L+2B
<b>MEDIUMTEXT</b>	max. 16 777 215 znaků	L+3B
<b>LONGTEXT</b>	max. 4 294 967 295 znaků	L+4B
<b>ENUM</b>	max. 65 535 prvků	1 nebo 2B
<b>SET</b>	max. 64 prvků	1, 2, 3, 4 nebo 8B

<sup>3</sup> L udává aktuální délku řetězce

<sup>4</sup> Od verze 5.03

### 1.3.2 phpMyAdmin

*phpMyAdmin* je volně dostupný software nástroj napsaný v jazyce PHP. Je určený pro jednoduchou správu MySQL databáze přes webové rozhraní. Umožňuje provádět běžně používané operace (správa databází, tabulek, indexů, oprávnění, uživatelů atd.) přes importy a exporty do různých formátů až po pokročilejší funkce. Jedná se o jeden z celosvětově nejpoužívanějších nástrojů pro správu databáze, je vyvíjen již více než patnáct let a je dostupný v sedmdesáti dvou jazykových verzích. V současné době je uvolněn ve verzi 4.2.0 (14).

V poslední době je ovšem phpMyAdmin vytlačován podobnými nástroji pro správu databází, jako je například *Adminer* (dříve phpMinAdmin). Jedná se o projekt českého programátora Jakuba Vrány. Adminer umožňuje na rozdíl od phpMyAdminu správu více typů databázových systémů a jako další hlavní výhody uvádí lepší: podporu vlastností MySQL, bezpečnost, výkonnost a uživatelské prostředí. V současné době je uvolněn ve verzi 4.1.0 (15).

## 1.4 PHP

*PHP: Hypertext Preprocessor* je v současnosti velmi populární a univerzální skriptovací jazyk, který slouží především pro vývoj online webových aplikací. Téměř žádná dynamická internetová stránka se bez něj neobejde. Využívají jej stránky od těch nejmenších až po ty nejvíce populární stránky na světě (16).

Svůj vznik PHP datuje do roku 1994, kdy Dán Rasmus Lerdorf potřeboval vytvořit jednoduchý systém pro evidování přístupu k jeho stránkám. Protože původně napsaný skript v Perlu při spuštění interpretu příliš zatěžoval www server, Rasmus tento systém přepsal do jazyka C – tím započal samotný vývoj jazyka PHP (17).

Jedná se o programovací jazyk, který běží na straně serveru – nedochází tak k zatěžování klientských stanic (z klientské stanice je odeslán pouze požadavek na zpracování skriptu a následně stanice obdrží až samotný výstup zpracovaného skriptu – dochází tak i k ochraně samotného zdrojového kódu vykonaného skriptu) a je zde značná schopnost přizpůsobit odezvu serveru požadavkům příchozích z klientské stanice či přístupovým právům (18).

Aby skripty napsané v jazyce PHP byly serverem vykonány, musejí být uloženy v souborech s příponou .php. Přítomnost PHP kódu (oddělení od HTML kódu) dále serveru musíme oznámit některým ze tří možných způsobů (18). Jedním z nich je:

```
<?php  
samotný kód jazyka PHP;  
?>
```

Samotná syntaxe jazyka PHP je inspirována zejména jazykem C a Perl. Jedná se o jednoduchý a multiplatformní jazyk (skripty napsané pro běh na serveru s operačním systémem Linux se zpravidla dají bez sebemenší úpravy použít na serveru s operačním systémem Windows), který podporuje práci s *knihovnamí* pro různé účely. Především se jedná o podporu databázových systémů, jako je například MySQL, PostgreSQL, MSSQL nebo Oracle (10).

Práce s databází<sup>5</sup> přes PHP probíhá pomocí následujících kroků:

- 1 připojení k MySQL serveru** (server, uživatel, heslo),
- 2 výběr databáze** se kterou budeme pracovat,
- 3 SQL dotazy,**
- 4 zpracování údajů z dotazů,**
- 5 odpojení od MySQL serveru** (19).

#### 1.4.1 Syntaktické konvence

PHP nemá jednotné pravidlo například pro užívání velikostí písmen, což plyne právě z toho, že převzalo řadu funkcí a obrátů z ostatních programovacích jazyků. Některé konvence se ale přece jen dodržují:

- názvy proměnných a funkcí se doporučuje psát malým písmenem,
- názvy tříd zpravidla začínají velkým písmenem,
- název konstanty se celý píše velkým písmenem,
- slova se oddělují podtržítkem,
- používání angličtiny u názvů proměnných nebo funkcí (je to přirozenější),
- vyvarování se používání diakritiky v názvech identifikátorů.

Tato jednoduchá pravidla slouží pro přehlednější kód (20).

---

<sup>5</sup> Jako databáze se v tomto případě myslí MySQL

## 1.5 XHTML a CSS

### 1.5.1 XHTML

*XHTML* neboli *eXtensible HyperText Markup Language* (česky: rozšiřitelný hypertextový značkovací jazyk) je značkovací jazyk pro tvorbu webových stránek, který byl vyvinut mezinárodním konsorciem *W3C*. XHTML vychází z obecného standardu pro výměnu dat XML, má stejný způsob zápisu a také stejný význam většiny značek a jejich atributů jako HTML. Liší se především jeho striktní syntaxí a zákazem používání značek a jejich atributů určených pro formátování – pro definici formátování je tady CSS (21).

Pravidla pro XHTML (a rozdíly oproti HTML):

- hodnoty atributů elementů se zapisují do uvozovek,
- každý atribut musí mít hodnotu,
- prvky a jejich atributy se píšou malými písmeny,
- tagy se nesmějí křížit (well-formed),
- každý tag musí být uzavřen (i nepárový),
- text nesmí být uzavřen pouze v prvku `<body>`,
- pro speciální znaky, které by narušily strukturu kódu, slouží entity,
- definice typu dokumentu a deklarace XML je povinná,
- všechny atributy určené k deklaraci vzhledu jsou nahrazeny CSS,
- formátovací prvky jsou také odstraněny,
- XHTML je v prohlížeči pracován XML parserem,
- atribut `title` je povinný a nesmí v něm být uzavřen žádný tag,
- prvek `<img>` vyžaduje atribut `alt`,
- a další (21).

Základní kostra XHTML dokumentu:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="cz" lang="cz">
<head>
  <title>Název stránky</title>
</head>
<body>
  <div>obsah stránky</div>
</body>
</html>
```

### 1.5.2 CSS

CSS neboli *Cascading Style Sheet* je kolekce metod, které slouží pro grafickou úpravu webových stránek. Do češtiny lze anglický název přeložit jako kaskádové styly – definice stylu se na sebe mohou vrstvit, podřízené elementy pokud nejsou nastaveny, tak přebírají vlastnosti od těch nadřazených (22).

Jednotlivé definice stylu můžeme provést třemi způsoby. Prvním je takzvaný přímý zápis, kdy u formátovaného elementu přidáme atribut *style=""*. Druhým je definice stylu v hlavičce každé stránky a třetím způsobem je využití externího .css souboru, kde jsou všechny styly zapsány zpravidla v rámci jednoho souboru. Tento způsob nám dává výhodu v případě, kdy se rozhodneme změnit například velikost běžného text, tak nemusíme upravovat všechny soubory. Postačí jen ten s definicí CSS. Jedná se o velmi snadný a rychlý způsob (22).

V hlavičce XHTML dokumentu se na externí soubor s CSS styly odkazujeme tímto způsobem: `<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css">`. Styly jsou poté v externím souboru zapsány ve tvaru: `selektor {vlastnost:hodnota}`, kde selektor je prvek na který budeme aplikovat pravidlo – vlastnost s nastavenou hodnotou (5).

Při tvorbě CSS, stejně jako XHTML, stačí obyčejný textový editor, ale existuje spousta nástrojů/programů, které zápis usnadňují. Takový programem může být například program PSPad, který lze využít také na psaní PHP kódu (22).

## 1.6 WordPress

*WordPress* je redakční či publikační systém, který je vyvíjen jako open-source projekt. Řadí se mezi takzvané systémy pro správu obsahu (CMS). Je využitelný jak pro tvorbu blogu, tak pro webové stránky různé velikosti (23).

Jeho hlavními přednostmi jsou:

- + **čeština** – systém je plně lokalizován do češtiny,
- + **jednoduchost** – uživatelsky velmi přívětivý (základní správu zvládne i počítačově méně gramotný člověk),
- + **komplexnost** – správa příspěvků, diskusí, souborů, fotogalerií, uživatelských účtů a jejich oprávnění a další pokročilejší nastavení na jednom místě,
- + **dostupnost** – systém je zdarma a jeho instalace je velmi rychlá,
- + **maximální vlastní upravitelnost** – lze upravovat kompletní strukturu webu, definice stylu, ale i samotný kód systému,
- + **a lehká rozšiřitelnost pomocí pluginů** – existují tisíce rozšíření, která WordPress rozšiřují a vylepšují (propojení se sociálními sítěmi, newsletter, SEO, chat, vytváření štítků, propojení s Google Analytics a mnohé další), (23).

Z důvodu, že je vyvíjen jako open-source a jeho zdrojový kód je plně popsán v dokumentaci, je zde maximální možnost systém přizpůsobit svým vlastním představám a posunout již tak plnohodnotnou webovou stránku ještě na vyšší úroveň. Na vývoji systému se podílejí stovky dobrovolníků po celém světě a další tisíce nadšenců tvoří rozsáhlou uživatelskou komunitu, která ráda poradí při řešení problémů vzniklých užíváním. Systém WordPress podporuje i spousta hostingových společností usnadněním jeho instalace. Tu lze provést pouhým kliknutím na tlačítko „instalovat“ v nastavení svého webhostingového účtu (23).

Ke stažení je momentálně ve verzi 3.9.1., pro instalaci je nutné mít na serveru PHP ve verzi 5.2.4 nebo vyšší a MySQL ve verzi 5.0 nebo vyšší (23).

V současné době je WordPress dle statistik bezkonkurenčně celosvětově nejpopulárnějším CMS. Jeho verze jsou nainstalovány na 22,1 % všech webových stránkách na světě, přitom celkově CMS využívá pouze 36,9 % stránek. WordPress tak na trhu CMS dosahuje 59,9% podíl (24).

## 1.7 Formy výuky

Žijeme v době, ve které masivní užívání prostředků ICT výrazně ovlivňuje lidskou populaci napříč všemi generacemi a oblastmi života. Využívání ICT se tedy projevuje i ve vzdělávacím procesu, a to v různých podobách (2).

Postupem času jsme svědky vytlačování klasické formy výuky ve prospěch *e-learningu* (nebo jejich kombinaci), který představuje časově a prostorově nezávislou formu studia užitím současných moderních technologií. Slovo „současných“ evokuje dynamičnost vzdělávání pomocí ICT. Představuje oblast, která je neustále ve vývoji (1).

Někdy se může zdát, že klasická forma výuky a e-learning stojí vzájemně proti sobě. Ovšem moderní technologie mohou a měly by podporovat tradiční formu výuky tak, aby plně docházelo k využívání potenciálu jednotlivých možností, které tyto formy výuky nabízejí, za účelem dosažení společného cíle. Tím je vzdělání účastníka výuky. Taková kombinace kdy se v klasické formě výuky efektivně využívá ICT (například: interaktivní tabule nebo počítačový program pro testování znalostí), se označuje jako *blended learning* (1).

### 1.7.1 E-learning

Jak již bylo v předchozí části nastíněno, e-learning je forma výuky, která plně využívá moderních technologií. Často bývají technické aspekty ICT zdůrazňovány před kognitivními a výukovými možnostmi. To je ovšem velká chyba, protože samotné technologie účastníky výuky nic nenaučí – jde pouze o nástroje, které mají za cíl zprostředkování vzdělání, zkvalitňování a zefektivňování vyučovacích metod. Vždy hraje důležitou roli účastník procesu vzdělávání a samotný obsah vzdělávání. Neméně důležitý je však také způsob využití technologií učitelem, který je pro výuku připravuje a užívá (1).

Rozlišujeme dvě základní formy e-learningu, kterými jsou *online* a *offline* e-learning. Obě tyto formy poskytují obsah v elektronické podobě, ovšem na rozdíl od online e-learningu není u offline e-learningu nezbytné připojení k počítačové síti. Pod offline e-learningem si nejčastěji můžeme představit studijní materiály na přenosných

paměťových nosičích. Připojení k počítačové síti (zpravidla k síti internet) v případě online e-learningu ovšem zdaleka není jediný rozdíl oproti offline e-learningu (25).

Podle závislosti na čase můžeme dále online e-learning rozdělit na formu *asynchronní* a formu *synchronní*. Zatímco synchronní představuje vzdělávání v reálném čase a nejvíce se přibližuje klasické formě výuky, asynchronní e-learning představuje vzdělávání nezávislé na čase (25).

Při rozhodování o použití konkrétní formy e-learningu je třeba brát v potaz následující faktory:

- **časovou náročnost na vytvoření** (vytvoření asynchronního e-learningu je časově náročnější než vytvoření synchronního e-learningu),
- **stálost obsahu** (obsah je proměnlivý, často se mění versus obsah je stálý, deset let se nemění),
- **počet účastníků výuky** (dvacet účastníků versus tisíc účastníků),
- **typ účastníků výuky** (starší generace versus mladá generace; oborový rozdíl ve výuce matematiky pro fyziky versus pro ekonomy),
- **náročnost výuky na pochopení** (pro výuku náročnou, problematickou nebo výuku, která vyžaduje diskusi, je nutné zvolit synchronní výuku), (1).

Definovali jsme jednotlivé formy e-learningu a faktory, které rozhodují při výběru vhodné formy e-learningu. Je třeba určit i výhody, které e-learning přináší oproti klasické výuce. Mezi hlavní výhody patří:

- **v dlouhém období nižší náklady** (oproti klasické formě výuky),
- **časová nezávislost** – možnost kurz absolvovat kdykoliv (asynchronní a offline),
- **možnost zvolit individuální tempo** (asynchronní a offline),
- **snadná možnost rozšíření okruhu účastníků výuky**,
- **stejná pravidla pro hodnocení** (offline a asynchronní e-learning),
- **e-learning nejen vzdělává, ale i šíří a sdílí informace**,
- **zpravidla lepší vizuální vjem** (oproti klasické formě výuky), (26).

Nevýhody závisejí, stejně jako rozhodování, jaký typ e-learningu zvolit, na několika faktorech. Všeobecně se ovšem jako nevýhoda uvádí:

- **nutnost technologického zabezpečení a**
- **značně vysoké počáteční náklady.**

Další nevýhody již opět závisejí na typu obsahu, účastnících kurzu, způsobu jakým je e-learning pojat, a tedy i na všech zainteresovaných osobách (1).

### 1.7.2 Formy šíření výukového obsahu

Tento odstavec práce je věnován zajímavým nástrojům, které jsou vhodné pro šíření výukového obsahu, a to jak distribuci tak i ke sdílení znalostí.

Jedním z nástrojů, který umožňuje sdílení znalostí je systém *wiki*. Jedná se o software, který umožňuje rychlé vytvoření webové stránky, určené pro sdílení znalostí. Nejdůležitějším principem takto vytvořené stránky je, že na tvorbě obsahu se zpravidla podílí více uživatelů. Obsah tak může být neustále doplňován a zpřesňován. Tato otevřenost je největší slabinou systému *wiki*. Může být ovšem eliminována omezením přístupu pro editaci jen konkrétní skupině uživatelů. Nejznámějším příkladem stránky vytvořené pomocí tohoto nástroje je celosvětový projekt Wikipedia<sup>6</sup>, kterému je odbornou veřejností vyčítána zejména její otevřenost a zpravidla žádný nebo nedostatečný odborný dohled nad publikovanými hesly (1).

*Elektronická kniha* představuje učebnici, kterou uživatel může číst na obrazovce svého zařízení. Její předností pro příjemce obsahu je rychlé procházení, vyhledávání podle obsažených slov či vytváření poznámek. Pro poskytovatele obsahu představují rychlou a levnou možnost publikovat své texty, případně je i po vydání bez problémů upravovat. Novým typem elektronických učebnic jsou takzvané interaktivní učebnice určené pro výuku pomocí interaktivní tabule. Základem je tištěná verze učebnice, která obsahuje navíc například video ukázky či interaktivní cvičení (1).

*Podcast* představuje distribuci výukového obsahu ve formě zvuku či videa. Zpravidla je umožněno si tyto jednotlivé podcasty stáhnout do svého zařízení a pouštět si je následně bez nutnosti připojení k síti internet. Podcastem mohou být například také natočené přednášky. Speciálním typem podcastingu je takzvaný *screencasting*. Jedná se

---

<sup>6</sup> Česká verze projektu Wikipedia je dostupná na stránce <http://cs.wikipedia.org>

o snímání obrazovky počítače s možností nahrávání audio komentáře. Autor screencastingu tak může poměrně jednoduše prezentovat řešení určitého problému, ukázat postup, vizualizaci a podobně. V současné době je k dispozici velké množství bezplatných programů, které nahrávání plochy umožňují, stejně jako možnost uložit zdarma podcasty na file servery či video-share servery<sup>7</sup>. Tím se možnost tvorby výukového obsahu pomocí podcastingu stává dostupnou opravdu pro každého (1).

---

<sup>7</sup> Například služby: ulozto.cz a youtube.com

## 2 Analýza problému a současné situace

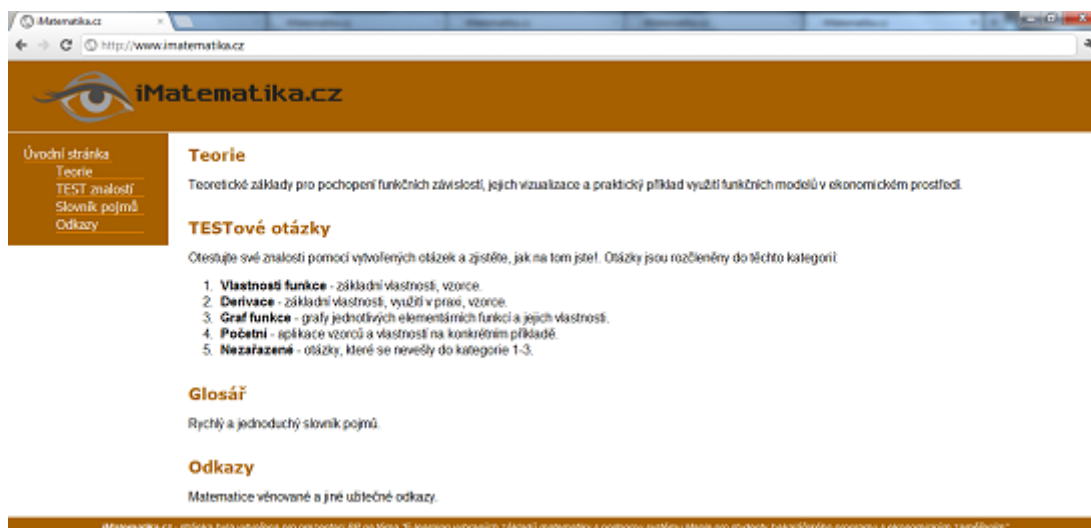
Obsahem této kapitoly je zhodnocení aktuálního stavu stránky [www.imatematika.cz](http://www.imatematika.cz). To bude provedeno na základě vlastního názoru a vyhodnocení dotazníkového šetření převážně mezi studenty fakult ekonomického zaměření, jak by měla vypadat stránka zaměřená na výuku vybraných základů matematiky pro jejich správné pochopení. Zpracování analýzy současného stavu povede k vytvoření zcela nové stránky, která bude reflektovat požadavky, návrhy a nápady získané ze zmíněných dotazníků.

### 2.1 Stránka iMatematika.cz

Nejprve uvedme nezbytnou rekapitulaci podstatných rysů (vlastností) původních stránek [iMatematika.cz](http://iMatematika.cz) (27).

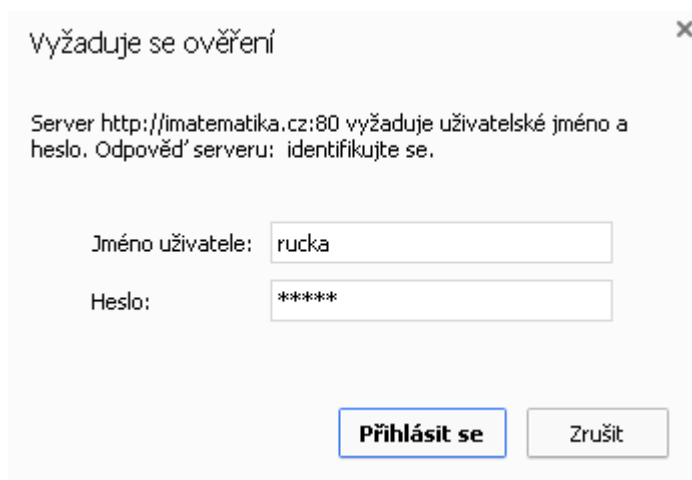
Stránka byla vytvořena v roce 2012 v rámci zpracování mé bakalářské práce na téma *E-learning vybraných základů matematiky s podporou systému Maple pro studenty bakalářského programu s ekonomickým zaměřením*. Při tvorbě byly použity tyto webové technologie: značkovací jazyk *XHTML*, kaskádové styly (*CSS*), programovací jazyk pro tvorbu dynamických internetových stránek *PHP* a databázový systém *MySQL*.

Stránka se skládá ze dvou částí – *veřejné* a *neveřejné*. Veřejná část je zobrazitelná každému uživateli internetu, který se jakýmkoliv způsobem dostane na stránky – ať již přímým zadáním odkazu do okna prohlížeče, pomocí vyhledávače nebo přes odkaz na jiné internetové stránce. V této části je zveřejněn veškerý publikovatelný obsah. Na obrázku 1 je zachycena vstupní stránka (tzv. index) veřejné části.



Obrázek 1: Vstupní stránka původní verze stránek (Zdroj: (27))

Neveřejná část je přístupná po úspěšné autentizaci, která funguje na základě metody „co uživatel zná“ – správná kombinace uživatelského jména a hesla. V této části se nachází administrační rozhraní stránek pro vkládání nového obsahu – přidávání testových otázek, výkladu nového pojmu.



Obrázek 2: Přihlášení do administrace (Zdroj: (27))

Na obrázku 2 je zachyceno přihlašovací okno do neveřejné části stránek. Přístup je řízen pomocí konfiguračního souboru webového serveru `.htaccess`. V případě, že je zadána nesprávná kombinace přihlašovacího jména a hesla, je přístup zamítnut a vypsáno chybové hlášení o nepodařeném ověření uživatele.

### 2.1.1 Veřejná část – teorie

První částí stránek je sekce *teorie*, kde jsou v příloženém .pdf souboru popsány teoretické základy pro pochopení funkčních závislostí a jejich vizualizace.

Následně je uveden *praktický příklad* využití v ekonomickém prostředí, jehož cílem je lepší pochopení využití matematiky, vědní disciplíny, v reálném světě. Pro toto pochopení slouží krátkodobá produkční funkce rodinného kovářství a je představena možnost využití výpočetních a vizualizačních nástrojů matematiky – použitím pokročilých prostředků informačních a komunikačních technologií. Systém Maple je prezentován při vyšetřování průběhu zmíněné produkční funkce jako jednoduchý nástroj – pomocník, který může usnadnit práci a kterého není potřeba se obávat při jeho použití.

### 2.1.2 Veřejná část – test znalostí

Druhou částí stránek, dle mého názoru stěžejní, je sekce *test znalostí*. Každý návštěvník stránky má zde možnost ověřit své znalosti na vytvořených testových otázkách.

Klady (+) a zápory (–) sekce:

- + Vlastní určení počtu otázek, který bude vygenerován.
- + Upozornění, že je u testové otázky více správných odpovědí. Cílem více odpovědí u otázky není to, aby byla snížena úspěšnost, nýbrž fakt, že se účastník testu dokáže více zamyslet nad všemi možnostmi odpovědí u otázky.
- + Zobrazení správné/špatné odpovědi ihned po zodpovězení každé otázky.
- + Po zodpovězení všech otázek je zobrazena celková úspěšnost a test je možné neomezeně krát opakovat (vždy je vygenerována nová testová sada otázek).
- Otevírání vygenerovaného testu do nového okna – je nutné povolit otevření automaticky otevíraného okna pro stránku [imatematika.cz](http://imatematika.cz) v možnostech webového prohlížeče. Tento fakt může spousta uživatelů přehlédnout a následně test označit za nefunkční.
- Nelze vybrat kategorie, ze kterých mají být generovány otázky. Test je generován ze všech pěti kategorií.

## Test znalostí

Zadejte počet otázek, který chcete v testu absolvovat a **povolte v prohlížeči automaticky otevírané okno**.

Zvolený počet:

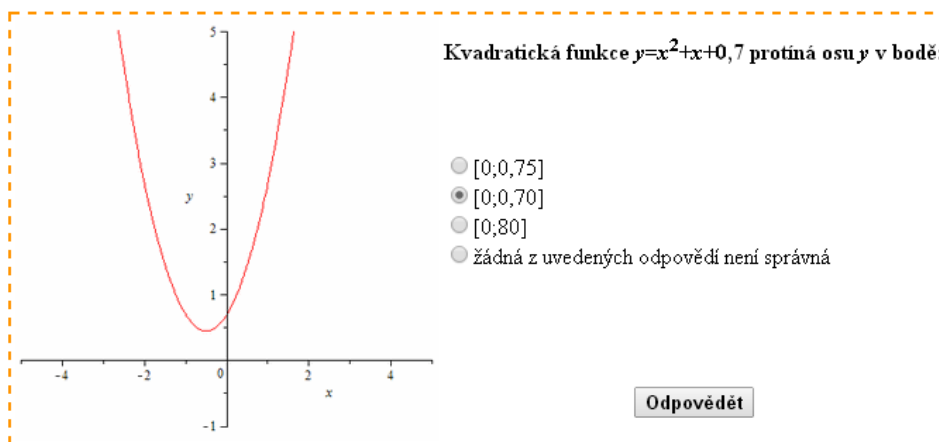
Obrázek 3: Zahájení testu (Zdroj: (27))

Na obrázku 3 je zachycena zmíněná možnost výběru počtu otázek pro absolvování testu. Chybí zmíněná možnost volby kategorie otázek.

Otázky, které jsou obsahem testu, byly taktéž vytvořeny v rámci mé bakalářské práce. Při jejich tvorbě jako podklad posloužily učební materiály vhodné pro studenty bakalářského studijního programu s ekonomickým zaměřením. Celkem bylo vytvořeno 150 otázek rozdělených do následujících pěti tematických celků:

1. **Vlastnosti funkce** (50 otázek) – základní vlastnosti, vzorce.
2. **Derivace** (30 otázek) – základní vlastnosti, využití v praxi, vzorce.
3. **Graf funkce** (30 otázek) – grafy jednotlivých elementárních funkcí a jejich vlastnosti.
4. **Počtení** (20 otázek) – aplikace vzorců a vlastností na konkrétním příkladě.
5. **Nezařazené** (20 otázek) – otázky, které se nevešly do kategorie 1 – 3.

Všechny otázky (včetně početních) jsou navrženy tak, aby na ně mohlo být odpovězeno po krátké úvaze bez použití jakýchkoliv pomůcek (psací potřeby, kalkulačka, tabulky). Na obrázku 4 je ukázka otázky z testové sady *Graf funkce*.



Obrázek 4: Ukázka testové otázky vytvořené v BP (Zdroj: (27))

### 2.1.3 Veřejná část – slovník pojmů

Třetí částí stránek je sekce *slovník pojmů*. Obsahuje výpis uložených pojmů v databázi s jejich krátkým vysvětlením. Po načtení stránky je zobrazen abecedně seřazený seznam pojmů, jeho vysvětlení je možné zobrazit kliknutím levého tlačítka myši na jeho název.

#### Slovník pojmů

**Asymptota grafu funkce**

je přímka, ke které se graf funkce přibližuje, vzdalujeme-li se od počátku. Rozlišujeme dvě asymptoty: bez směrnice a se směrnici.

**Definiční obor****Funkce**

je předpis, který každému číslu  $x$  z definičního oboru přiřazuje právě jedno číslo  $y$  z oboru hodnot.

**Funkce kosinus****Funkce kotangens****Funkce sinus**

je goniometrická funkce. Lichá, periodická s periodou  $2\pi$ .  $D(f)=(-\infty;\infty)$   $H(f)=\langle -1;1 \rangle$ .

**Funkce tangens****Kosinusoida**

je graf funkce kosinus.

Obrázek 5: Slovník pojmů (Zdroj: (27))

Na obrázku 5 je zachycena část výpisu pojmů s vysvětlením – asymptoty grafu funkce, funkce, funkce sinus a kosinusoidy. Stejně jako lze kliknutím levého tlačítka myši zobrazit vysvětlení, tak stejně tak je možné toto vysvětlení skrýt.

### 2.1.4 Veřejná část – odkazy

Poslední veřejnou částí stránek je sekce *odkazy*. Jsou zde umístěny odkazy na stránky věnující se matematice – online učební texty, řešené příklady, online kalkulačky, výpočtové programy a jiné podobně užitečné stránky.

### 2.1.5 Neveřejná část – zadávání testových otázek

Po úspěšném přihlášení do neveřejné části je možno přepínat se mezi dvěma rozhraními. Prvním z nich je *vkládání nových testových otázek*, které je zachyceno na obrázku 6.

**Zadání otázky:**

**Možnost 1:**

**Možnost 2:**

**Možnost 3:**

**Možnost 4:**

**Sekce:**  vlastnosti funkce  graf funkce  derivace  početní  ostatní

**Obrázek:**  obrazek.gif

Obrázek 6: Zadávání nové otázky (Zdroj: (27))

Jak již vypovídá obrázek výše, vkládání probíhá přes jednoduchý formulář. Nejprve povolovaná osoba (tutor) zadá znění otázky, přidá čtyři možné odpovědi, označí správné odpovědi (na pravé straně u jednotlivých možností jsou zaškrtačací tlačítka – pokud je zaškrtnuto, jde o správnou odpověď, v opačném případě je daná odpověď na otázku nesprávná), vybere správnou kategorii, případně přidá obrázek a následně se nová otázka po kliknutí tlačítka *přidat novou otázku* uloží do databáze mezi ostatní.

Klady (+) a zápory (–) sekce:

- + Jednoduchý formulář.
- + Možnost více správných odpovědí u otázky.
- Ke každé otázce lze přidat jen pevný počet odpovědí (4).
- Nemožnost jednoduchým způsobem zadat novou sekci.
- Nemožnost úpravy/mazání již uložených otázek.

### 2.1.6 Neveřejná část – zadávání vysvětlení pojmů

Druhým rozhraním v neveřejné části je  *vkládání nových pojmů a jejich vysvětlení*, které je zachyceno na obrázku 7. Stačí zadat pouze vysvětlovaný pojem a jeho význam.

Pojem:

Význam:

Obrázek 7: Zadávání nového pojmu (Zdroj: (27))

Klady (+) a zápory (–) sekce:

- + Jednoduchý formulář.
- Chybějící editor na matematické zápisy
- Nemožnost úpravy /mazání již uložených pojmů.

## 2.2 Dotazníkové šetření

Předchozí odstavec 2.1 byl věnován analýze původní stránky. Zaměřil jsem se v něm převážně na hodnocení po technické stránce. Přestože jsem se snažil být v daném oddíle objektivně kritický, jsem si vědom, že můj pohled může být lehce zkreslený (jsem autorem původní stránky).

I z tohoto důvodu považuji za nezbytné prověřit současný stav dotazníkovým šetřením. Toto dotazníkové šetření se dá rozdělit do tří částí:

- **preferovaná forma výuky** (cílem je zjistit, jaký způsob výuky matematiky studenti preferují),
- **hodnocení stránky imatematika.cz** (cílem je zjistit názor na současnou verzi stránek a při tvorbě nové verze reflektovat vzniklé připomínky),
- **identifikační otázky** (pro možnost rozlišení některých odpovědí – především jde o potencionální a aktuální studenti bakalářských oborů ekonomického směru).

Dotazník je vytvořen dle tzv. ekonomického přístupu, kdy je účelem získat požadované odpovědi s ohledem na celkovou jednoduchost dotazníku (stručná podoba, jasná formulace), aby příliš nezatěžoval.

### 2.2.1 Otázky v dotazníku

Celkem je dotazník složen ze šesti otázek. První otázka se týká preferované formy výuky, následující tři otázky poté stránky imatematika.cz a poslední dvě jsou identifikační s ohledem na ochranu soukromí. Zodpovězení všech otázek je pro odeslání dotazníku povinné. Níže je uveden textový přehled otázek, v příloze je dotazník zachycen včetně průvodních informací a grafického zpracování.

#### **Jaká je pro Vás nejvhodnější forma výuky matematiky?**

- a. učební text (skripta, online dokument)
- b. klasická výuka (přednášky, seminář, cvičení)
- c. interaktivní příklady na webu
- d. teoretická výuková videa, bez příkladů
- e. výuková videa krátce vysvětlující látku, aplikovaná na příkladech

**Jaká je podle Vás důležitost jednotlivých vlastností výukové stránky?**

*ohodnořte každou možnost jako ve škole (1 – velmi důležité, 5 – nejméně důležité)*

- a. kombinace možností výuky (učební text, videa)
- b. možnost procvičit své znalosti (testové otázky)
- c. řešené příklady z ekonomického prostředí (reálného prostředí)
- d. možnost diskuse (zeptat se na svůj vlastní problém k tématu)
- e. design stránky

**Znáte stránku [www.imatematika.cz](http://www.imatematika.cz)?**

- a. ano
- b. ne

**Co byste změnili na stránce [www.imatematika.cz](http://www.imatematika.cz)?**

(otevřená otázka)

**Do které kategorie je možné Vás zařadit?**

- a. budoucí student VŠ ekonomického směru
- b. student VŠ ekonomického směru
- c. absolvent VŠ ekonomického směru
- d. student/absolvent ekonomického oboru (předmětů) na jiné VŠ
- e. jiný

**Jste:**

- a. muž
- b. žena

## 2.2.2 Vyplňování dotazníků

Mezi respondenty byl dotazník šířen prostřednictvím sociální sítě facebook.com, kde se uživatelé této sítě sdružují do takzvaných zájmových skupin (skupina lidí, která má společný cíl). Pro tento dotazník jsou zájmovými skupinami zejména studenti ekonomických fakult (zájmové skupiny celé fakulty či oborové skupiny na dané fakultě). Především šlo o Fakultu podnikatelskou Vysokého učení technického v Brně a Fakultu ekonomicko-správní Univerzity Pardubice.

Samotné vyplňování dotazníků probíhalo po dobu devíti dnů pomocí online služby *Google docs*<sup>8</sup>, která představuje poměrně snadnou možnost realizace dotazníkového šetření. Služba umožňuje, kromě volby jednotlivých typů otázky (více možností, zaškrtačací tlačítka, text, mřížka atd.) a zdali je otázka povinná, i pokročilejší nastavení. Těmito pokročilejšími nastaveními je myšleno například: možnost přejít dle volby odpovědi na jinou otázku (vynechat některé otázky), grafické nastavení a možnost pro respondenty upravovat odpovědi po odeslání formuláře.

## 2.2.3 Zpracování dotazníků

Vyhodnocení dotazníků a převedení dat do sumarizované podoby proběhlo pomocí nástrojů aplikace Microsoft Excel z kancelářského balíku Microsoft Office. Pro následnou vizualizaci byl použit systém Maple. Na obrázku 8 je část vyplněných dotazníků určených pro celkové zpracování.

Časová značka	Jaká je pro Vás nejhodnější forma výuky matematiky?	kombinace možností výuky	možnost procvičit své znalosti	řešené příklady z ekonomické prostředí	možnost diskuse	design stránky	Znáte stránku <a href="http://www.imaten">www.imaten</a>	Co by jste změnili na stránce <a href="http://www.imatematika">www.imatematika</a> .	Do které kategorie je možné Vás zařadit?	Jste:
29.4.2014 21:53:04	klasická výuka (přednášky, seminář, cvičení)	5	2	4	1	3	ne	V teorii studijních textů a příklady by bylo vhodné udělat obsah, aby člověk nemusel otvírat celý dokument pdf a pracně tam hledat.	student VŠ ekonomického směru	muž
29.4.2014 21:56:39	výuková videa krátce vysvětlující látku, aplikovaná na příkladech	1	2	2	2	2	ne	zrušení popup okna	budoucí student VŠ ekonomického směru	muž
29.4.2014 21:57:30	výuková videa krátce vysvětlující látku, aplikovaná na příkladech	2	2	1	1	2	ne	možná design	student/absolvé ekonomického oboru (předmětů) na jiné VŠ	žena

Obrázek 8: Ukázka vyplněných dotazníků, vlastnosti jsou hodnoceny 1 až 5 jako ve škole (Zdroj: vlastní zpracování)

<sup>8</sup> Uvedená služba je volně přístupná na stránce [www.docs.google.com](http://www.docs.google.com)

## 2.2.4 Počet respondentů

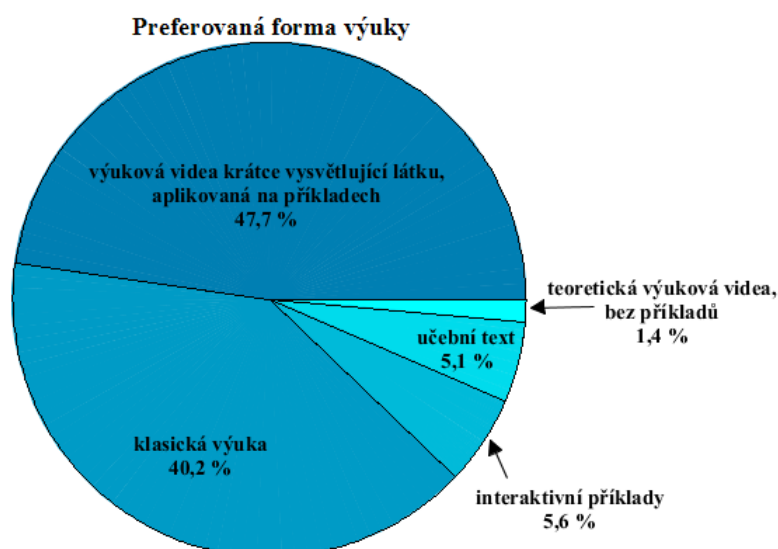
Celkem bylo vyplněno 214 dotazníků, z toho 114 vyplnily ženy a 100 muži. Dle očekávání největší část respondentů patří mezi *současné studenty vysoké školy s ekonomickým zaměřením*. Jejich podíl na celkovém počtu vyplněných dotazníků lehce převyšuje hranici 60 %. Zbývající počet respondentů je rozložen relativně rovnoměrně v dalších čtyřech skupinách.

Tabulka 5: Četnosti respondentů (Zdroj: vlastní zpracování)

Zaměření studia \ Pohlaví	muž	žena	$\Sigma$
<b>budoucí student VŠ ekonomického směru</b>	15	1	<b>16</b>
<b>student VŠ ekonomického směru</b>	55	78	<b>133</b>
<b>absolvent VŠ ekonomického směru</b>	9	15	<b>24</b>
<b>student/absolvent ekonomických předmětů na jiné VŠ</b>	8	13	<b>21</b>
<b>jiný</b>	13	7	<b>20</b>
$\Sigma$	<b>100</b>	<b>114</b>	<b>214</b>

## 2.2.5 Nejvhodnější forma výuky matematiky

První otázka v dotazníku byla jako jediná zaměřena všeobecněji. Respondenti v ní uváděli, jaká je pro ně nejvhodnější forma výuky matematiky. Nejvhodnější formu dle nich představují *výuková videa krátce vysvětlující látku s následnou aplikací na příkladech*, kterou označilo téměř 50 % respondentů. Druhou nejvhodnější formu s 40 % představuje *klasická forma výuky*. *Učebním textům* dává přednost 5 % respondentů, přibližně stejné procento preferuje *interaktivní příklady na webu*. Jako nejméně preferovaná forma z dotazníku vyzněla *teoretická výuková videa bez následné aplikace na příkladech*. Tuto možnost volilo přibližně 1 % respondentů. V grafu 1 jsou uvedena procentní zastoupení respondentů (vzhledem k celému vzorku) s ohledem na preferovanou formu výuky.



**Graf 1: Nejvhodnější forma výuky (Zdroj: vlastní zpracování v Maple)**

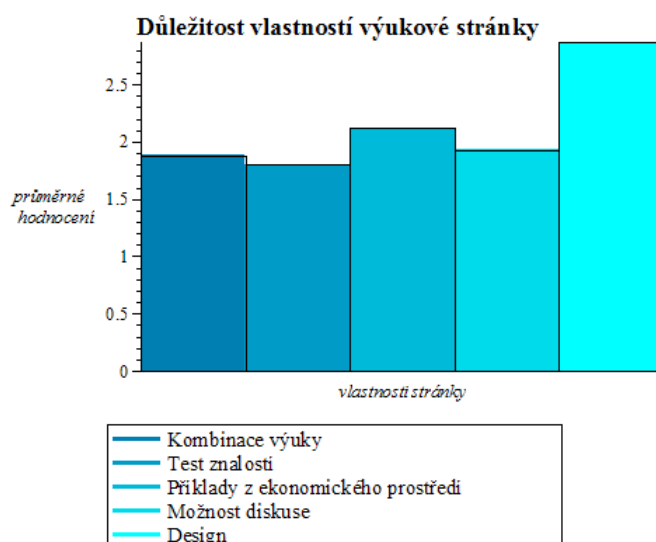
Orientačně v tabulce 6 uvádím procentní zastoupení počtu respondentů (vzhledem k celému vzorku) s ohledem na preferovanou formu výuky dle zaměření studia. Nutno ovšem podotknout, že uvedené údaje je třeba brát s jistou rezervou (vzhledem k poměrně malým počtům respondentů ve čtyřech skupinách z pěti).

**Tabulka 6: Preference výuky dle zaměření studia [v %] (Zdroj: vlastní zpracování)**

Zaměření studia \ Forma výuky	výuková videa krátce vysvětlující látku, aplikovaná na příkladech	klasická výuka	interaktivní příklady na webu	učební text	teoretická výuková videa, bez příkladů	Σ
<b>budoucí student VŠ ekonomického směru</b>	75,0	6,3	6,2	12,5	0,0	<b>100,0</b>
<b>student VŠ ekonomického směru</b>	45,1	40,6	8,3	6,0	0,0	<b>100,0</b>
<b>absolvent VŠ ekonomického směru</b>	58,3	37,5	0,0	0,0	4,2	<b>100,0</b>
<b>student/absolvent ekonomických předmětů na jiné VŠ</b>	47,6	52,4	0,0	0,0	0,0	<b>100,0</b>
<b>jiný</b>	30,0	55,0	0,0	5,0	10,0	<b>100,0</b>

## 2.2.6 Důležitost jednotlivých vlastností výukové stránky

Dle respondentů je z nabízených možností nejvíce důležitou vlastností výukové stránky přítomnost *testu znalostí*, na kterém mohou ověřit svou úroveň znalostí. Průměrné hodnocení u něj dosahuje hodnoty 1,8. Druhou nejdůležitější vlastností plynoucí z dotazníků je, pokud jsou na stránce *výukové materiály ve více formách* (v případě, že není látka pochopena například z učebního textu, je tu možnost pochopení pomocí výukových videí). Tato vlastnost dosahuje průměrného hodnocení 1,88. S velmi podobným hodnocením (1,93) následuje možnost *diskuse* – zeptat se na nejasnosti, problémy s řešením určitého příkladu a podobně. Přítomnost *řešených příkladů z ekonomického prostředí* je hodnocena z nabízených možností jako druhá nejméně důležitá, dosahuje ovšem relativně velmi podobného hodnocení jako předchozí již zmíněné vlastnosti. Toto považuji za velmi hrůzné zjištění, vrátím se k němu v samotném závěru práce. Naopak jako zcela nejméně důležitou vlastnost respondenti označili *design výukové stránky*. Průměrné hodnocení této vlastnosti je 2,87. Uvedené skutečnosti ilustruje graf 2.



Graf 2: Průměrné hodnocení důležitosti vlastností (Zdroj: vlastní zpracování v Maple)

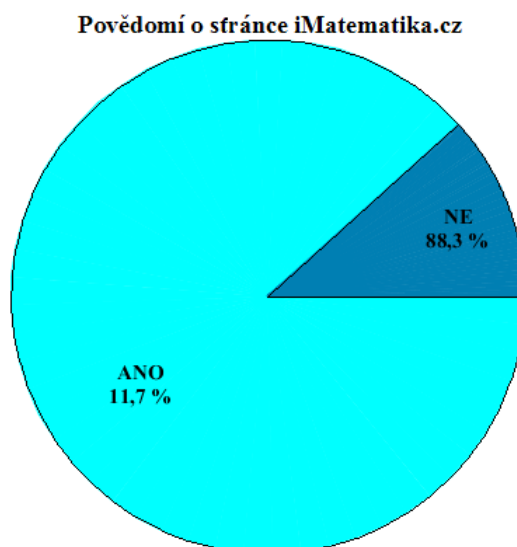
Z následující tabulky relativních četností je na první pohled patrná vyrovnanost počtu hodnocení pro jednotlivé možnosti u vlastnosti Design. Zatímco u ostatních vlastností podle relativních četností vyplývá určitá shoda na důležitosti, u designu je znát značná rozpolcenost. I když na základě průměrného hodnocení vyzněla tato vlastnost jako nejméně důležitá, neměla by být podceněna.

**Tabulka 7: Relativní četnosti hodnocení [v %] (Zdroj: vlastní zpracování)**

Hodnocení \ Vlastnost	Kombinace výuky	Test znalostí	Příklady z ekonomického prostředí	Možnost diskuse	Design
<b>1</b>	43,9	46,3	36,9	39,7	19,6
<b>2</b>	32,3	35,5	29,9	39,3	22,0
<b>3</b>	16,8	12,6	22,0	11,2	25,2
<b>4</b>	5,6	3,7	7,0	8,4	19,2
<b>5</b>	1,4	1,9	4,2	1,4	14,0
$\Sigma$	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

### 2.2.7 Povědomost o existenci stránky iMatematika.cz

Tato otázka byla v dotazníku první, kde se již vyskytoval odkaz na stránku iMatematika.cz. Z průzkumu vyplývá, že 88,3 % respondentů stránku před vyplněním dotazníku neznalo, zbývajících 11,7 % znalo. Tuto skutečnost zachycuje graf 3.



**Graf 3: Povědomost o stránce imatematika.cz (Zdroj: vlastní zpracování v Maple)**

## 2.2.8 Změny na stránce imatematika.cz

Asi nejdůležitější otázkou v dotazníku byla ta, ve které respondenti odpovídali, co by na stránce imatematika.cz změnili. V případě, že stránku před vyplněním dotazníku neznali, byli vyzváni, aby ji navštívili a seznámili se s jejím obsahem a funkcí. Protože tato otázka byla otevřená, bylo před samotným vyhodnocením nutné roztrždit tyto odpovědi do několika tematických kategorií. Po pročetí jednotlivých odpovědí a zvážení vhodnosti jsem vytvořil pět níže tučně uvedených kategorií. U každé kategorie jsou uvedeny i nejčastější konkrétní návrhy na změnu, tak jak zazněly.

### 1 technické provedení

- zrušení pop-up okna<sup>9</sup> při spouštění testu znalostí
- vytvoření přehledu obsahu k .pdf materiálům uložených na stránce
- otevírání .pdf souborů do nového okna
- přidání mapy webu
- podrobné rozdělení materiálů na jednotlivá témata
- opravení „nefunkčnosti“<sup>10</sup>

### 2 design

- změna barevné kombinace
- modernější a přehlednější vzhled
- lépe zpracovaný úvod (k čemu stránka slouží)

### 3 rozšíření

- rozšíření stránky o více oblastí matematiky
- více vzorových příkladů
- přidání prostoru pro diskusi

### 4 výuková videa

- vytvoření výukových videí

### 5 beze změny

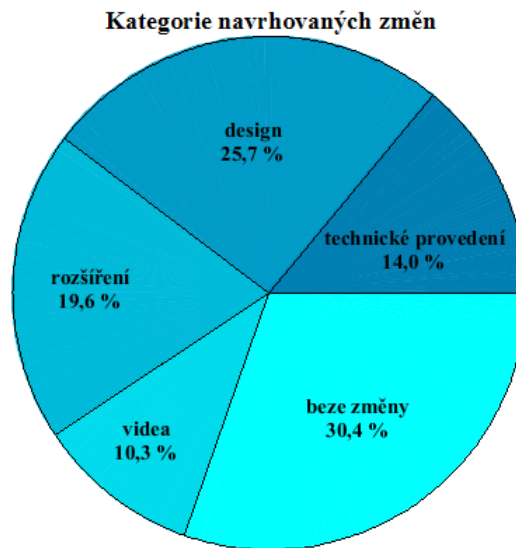
- nic bych neměnil/a

---

<sup>9</sup> Pop-up okno je okno prohlížeče, která se zpravidla samovolně otevírá pomocí kódu napsaného v JavaScriptu - tedy bez přičinění uživatele. Často se také označuje jako vyskakovací okno.

<sup>10</sup> Tato položka se pravděpodobně v dotazníku zobrazovala, protože došlo k přehlédnutí skutečnosti, že pro spuštění testu znalostí je nutné povolit automaticky otevíraná okna prohlížeče.

Největší část respondentů (30,4 %) uvedla, že by na stránce *nic neměnila*. I když design jako vlastnost výukové stránky byl hodnocen jako nejméně důležitý, tak nejpočetnější skupinou, která se vyjádřila pro změnu, byla právě ta, co by změnila *design* (25,7 %). Dále 19,6 % respondentů se vyjádřilo pro rozšíření z hlediska *počtu výukových materiálů* (více oblastí matematiky), 10,3 % respondentů pak pro natočení vlastních *výukových videí*. Zbýlých 14 % respondentů by se spíše zaměřilo na *technickou stránku*. Odpovědi respondentů zachycuje graf 4.



**Graf 4:** Navrhované změny (Zdroj: vlastní zpracování v Maple)

## 3 Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

### 3.1 Neveřejná část stránek

#### 3.1.1 Návrh databáze

Způsob, jakým byla navržena předchozí databáze, je příčinou hlavních nedostatků, které byly zjištěny v kapitole 2.1. Tato databáze obsahuje pouze tři tabulky. První obsahuje zadání otázky (tabulka 8), druhá tabulka nese informaci o správnosti daných možností (tabulka 9) a ve třetí tabulce jsou uloženy pojmy. Hlavním problémem takto vytvořené struktury (první dvě jmenované tabulky) je omezení ve formě pevně daného počtu odpovědí – ke každé otázce musí být přiřazeny přesně 4 odpovědi. V textu uvádím názvy tabulek a atributů bez diakritiky – v souladu s uložením v databázi stránek iMatematika.cz.

Tabulka 8: Struktura tabulky v původní DB – otázky (Zdroj: (27))

Název	Typ	Popis
<b>id</b>	INT	číslo otázky
<b>otazka</b>	TEXT	zadání otázky
<b>moznost1</b>	TEXT	znění 1. možnosti odpovědi
<b>moznost2</b>	TEXT	znění 2. možnosti odpovědi
<b>moznost3</b>	TEXT	znění 3. možnosti odpovědi
<b>moznost4</b>	TEXT	znění 4. možnosti odpovědi
<b>sekce</b>	TINYINT	zařazení otázky do kategorie
<b>obrazek</b>	BOOLEAN	informace, zdali je u otázky obrázek

Tabulka 9: Struktura tabulky v původní DB – odpovědi (Zdroj: (27))

Název	Typ	Popis
<b>id</b>	INT	číslo otázky
<b>moznost1</b>	BOOLEAN	informace, zdali je 1. možnost správná
<b>moznost2</b>	BOOLEAN	informace, zdali je 2. možnost správná
<b>moznost3</b>	BOOLEAN	informace, zdali je 3. možnost správná
<b>moznost4</b>	BOOLEAN	informace, zdali je 4. možnost správná

Při tvorbě nové struktury databáze budou reflektovány jednotlivé postřehy z analýzy současného stavu a pravidla, která by se měla v relačních databázích dodržovat (normalizace databáze).

Informace nezbytné pro stanovení nové struktury databáze (DB):

- počet uložených otázek v budoucnu se nepředpokládá větší než 1 500,
- každá otázka může mít variabilní počet odpovědí (běžně se počet odpovědí pohybuje v rozmezí 3 – 5 možností na otázku),
- otázka může mít libovolný počet správných odpovědí (0 až celkový počet odpovědí),
- otázka musí být kategorizována (patří vždy a pouze do jedné kategorie),
- ke každé otázce lze libovolně přidat obrázek (může být přidán v jakémkoliv běžně používaném formátu),
- slovník pojmů může obsahovat i značně dlouhé vysvětlení daného pojmu,
- bude ukládána úspěšnost vyplnění jednotlivých otázek při průchodnosti testem.

V návaznosti na uvedené informace jsou v tabulkách 10 – 14 navrženy atributy jednotlivých tabulek v databázi s jejich popisem, datovým typem a vlastnostmi.

**Tabulka 10: Struktura tabulky v nové DB – otázky (Zdroj: vlastní zpracování)**

Název	Typ	Vlastnost	Popis
<b>id</b>	SMALLINT	unsigned, auto_increment primary key	číslo otázky
<b>zadani</b>	TINYTEXT		zadání otázky
<b>id_kategorie</b>	TINYINT	unsigned foreign key	číslo kategorie otázky
<b>obrazek</b>	TINYTEXT		cesta k obrázku, pokud je k otázce přiložen

Tabulka 11: Struktura tabulky v nové DB – kategorie (Zdroj: vlastní zpracování)

Název	Typ	Vlastnost	Popis
<b>id</b>	TINYINT	unsigned, auto_increment primary key	číslo kategorie
<b>nazev</b>	TINYTEXT		název kategorie
<b>popis</b>	TEXT		vysvětlující popis

Tabulka 12: Struktura tabulky v nové DB – odpovědi (Zdroj: vlastní zpracování)

Název	Typ	Vlastnost	Popis
<b>id</b>	SMALLINT	unsigned auto_increment primary key	číslo odpovědi
<b>id_otazky</b>	SMALLINT	unsigned foreign key	číslo otázky
<b>odpoved</b>	TINYTEXT		znění odpovědi
<b>spravnost</b>	BOOLEAN		informace o správnosti

Tabulka 13: Struktura tabulky v nové DB – analyza (Zdroj: vlastní zpracování)

Název	Typ	Vlastnost	Popis
<b>id_otazky</b>	SMALLINT	foreign key unsigned	číslo otázky
<b>spravnost</b>	BOOLEAN		informace o správnosti vyplnění
<b>datum</b>	DATE		datum odpovědi

Tabulka 14: Struktura tabulky v nové DB – pojmy (Zdroj: vlastní zpracování)

Název	Typ	Vlastnost	Popis
<b>id</b>	SMALLINT	unsigned auto_increment primary key	číslo pojmu
<b>nazev</b>	TINYTEXT		vysvětlovaný pojem
<b>vysvetleni</b>	TEXT		vysvětlení pojmu

### 3.1.2 Převod dat

Protože došlo k výrazné změně struktury DB (nezměněna zůstala pouze struktura jedné tabulky – *pojmy*), je nutné provést transformaci dat ze staré struktury do nové. Data budou přesunuta ze starých tabulek – *otazky* a *odpovedi* do nových – *otazky* a *odpovedi*, pomocí jednoduchého cyklu s vnořenými podmínkami.

id	otazka	moznost1	moznost2	moznost3	moznost4	sekce	obrazek
3	Je-li graf funkce souměrný podle počátku na celém ...	sudá	lichá	periodická	konvexní	1	0

Obrázek 9: Otázka č. 3 ve staré tabulce – otazky (Zdroj: vlastní zpracování)

id	moznost1	moznost2	moznost3	moznost4
3	0	1	0	0

Obrázek 10: Otázka č. 3 ve staré tabulce – odpovedi (Zdroj: vlastní zpracování)

Na obrázcích 9 a 10 je zachyceno, jakým způsobem byla v původní databázi uložena otázka číslo 3. Každá otázka z testové sady byla uložena pod unikátním identifikačním číslem (*id*) v rozmezí 1 až 150 s pevně daným počtem odpovědí, zařazením do příslušné kategorie (*sekce*) v rozmezí 1 až 5 a informací o uloženém obrázku (0 – obrázek není přiložen, 1 – obrázek je k otázce přiložen). V druhé tabulce pak pod stejným číslem otázky byly uvedeny správnosti jednotlivých možností (0 – nesprávná odpověď, 1 – správná odpověď). S ohledem na tyto skutečnosti byla transformace dat poměrně jednoduchou záležitostí.

id	zadani	id_kategorie	obrazek
3	Je-li graf funkce souměrný podle počátku na celém ...	1	

Obrázek 11: Otázka č. 3 v nové tabulce – otazky (Zdroj: vlastní zpracování)

id	id_otazky	odpoved	spravnost
9	3	sudá	0
10	3	lichá	1
11	3	periodická	0
12	3	konvexní	0

Obrázek 12: Otázka č. 3 v nové tabulce – odpovedi (Zdroj: vlastní zpracování)

Na obrázcích 11 a 12 je již zachycen způsob, jakým je v současnosti v databázi uložena otázka číslo 3. Každé otázce zůstalo původní unikátní číslo (id). Ovšem atribut *obrazek* již nenabývá hodnoty 0/1, ale obsahuje cestu k uloženému souboru s obrázkem. Tato změna byla nezbytná z důvodu možnosti ukládání obrázku v různých formátech – původně bylo možné ukládat obrázky pouze s příponou *.jpg*. Jednotlivé možnosti odpovědí jsou nově uloženy jako věty v tabulce *odpovedi*. Díky této struktuře je možné přidávat libovolný počet odpovědí ke každé otázce.

### 3.1.3 Vlastní administrace

Je veřejnosti skrytou částí stránky, která slouží pro správu – přidávání, editování či mazání testových otázek, kategorií a pojmů. Přístup k adresáři s administrací je řízen souborem *.htaccess*, který slouží pro nastavení webového serveru pomocí dostupných direktiv. Přístup je řízen na základě dvojice údajů *uživatelské jméno:heslo*, které jsou obsaženy v samostatném souboru *.htpasswd*. Soubor *.htpasswd* není na rozdíl od souboru *.htaccess* umístěn v daném chráněném adresáři, nýbrž v kořenovém adresáři stránky. Tím je dosaženo větší bezpečnosti.

Struktura souboru *.htaccess*:

```
AuthName "Administrace systému"  
AuthType Basic  
AuthUserFile /www/imatematika.cz/.htpasswd  
AuthGroupFile /dev/null  
require valid-user
```

Direktiva *AuthName* obsahuje libovolný název chráněné oblasti, který se zobrazí v dialogovém okně pro přihlášení k administraci. *AuthType* slouží k volbě typu autorizace. *AuthUserFile* obsahuje cestu k souboru s uživatelskými jmény a hesly. *AuthGroupFile* obsahuje cestu k souboru s vytvořenými skupinami uživatelů (pro stránku *iMatematika.cz* není této direktivy využito). Poslední direktiva *require* slouží pro určení skupiny uživatelů mající oprávnění pro přístup. Parametr *valid-user* povoluje přístup všem platným uživatelům.

Struktura souboru *.htpasswd*:

```
jméno: $1$heqfsEO$qNcltJ4rQN18CvK/3sX.X/
```

Tento soubor obsahuje pouze dvojice údajů *jméno:zašifrované heslo*.

Protože soubor .htaccess je platný pro všechny podadresáře chráněného adresáře, je nutné povolit přístup pro podadresář *images*, který obsahuje veškeré obrázky k testovým otázkám zobrazující se ve veřejné části stránek. Stačí vytvořit ve složce images nový .htaccess soubor, který bude obsahovat: *Satisfy Any*. V případě, že by se tak nestalo, nenačítaly by se v testu znalostí obrázky k jednotlivým otázkám.

Po úspěšné autorizaci je oprávněné osobě vypsané menu umožňující manipulaci s daty v databázi. :

- **přidat** zcela novou otázku, kategorii nebo pojem,
- **vypsát** vložené otázky, kategorie a pojmy,
- **editovat** vložené otázky, kategorie a pojmy nebo
- **smazat** vybrané otázky, kategorie a pojmy.

Na obrázku 13 je znázorněn formulář pro přidávání nových otázek. Oproti předcházející verzi je umožněno kliknutím na odkaz „přidat další možnost“ přidat variabilní počet možných odpovědí – v předcházející verzi musely být zadány přesně čtyři odpovědi. Dále v předcházející verzi byl seznam sekcí pevně zadán v HTML kódu stránky. V současnosti je seznam sekcí generován z databáze. Je tak zajištěna maximálně lehká rozšiřitelnost v případě přidávání nových kategorií či pouhých úprav těch současných.

<b>Zadání otázky:</b>	<input type="text"/>
<b>Možnost 1:</b>	<input type="text"/> <input type="checkbox"/>
<b>Možnost 2:</b>	<input type="text"/> <input type="checkbox"/>
<a href="#">Přidat další možnost</a>	
<b>Sekce:</b>	<input checked="" type="radio"/> vlastnosti funkce <input type="radio"/> graf funkce <input type="radio"/> derivace <input type="radio"/> početní <input type="radio"/> ostatní <input type="radio"/> matice <input type="radio"/> integrální počet <input type="radio"/> funkce více proměnných
<b>Obrázek:</b>	<input type="button" value="Procházet..."/> Soubor nevybrán.
<input type="button" value="Přidat novou otázku"/>	

Obrázek 13: Přidávání nové otázky do DB (Zdroj: vlastní zpracování)

Na obrázku 14 je znázorněn částečný výpis všech otázek, které jsou uloženy v databázi, a jsou tak dostupné i pro testování znalostí. Kromě vypsání jednotlivých otázek a údajů, které se jí týkají, je zde možnost její editace nebo smazání. Tyto možnosti v předcházející verzi chyběly a v případě potřeby editace nebo smazání bylo nutné toto provést nepohodlně v aplikaci PhpMyAdmin.

ID otázky	název kategorie	náhled obrázku	zadání úlohy	odpovědi úlohy	editovat	smazat
1	vlastnosti funkce		V případě, že funkční předpis je dán rovnicí $[y = x^3+1]$ , říkáme, že funkce je dána:	graficky analyticky inverzně nejedná se o funkci	<a href="#">EDITOVAT</a>	<a href="#">SMAZAT</a>
2	vlastnosti funkce		Je-li graf funkce souměrný podle osy y na celém definičním oboru, pak taková funkce je vždy:	sudá prostá lichá klesající	<a href="#">EDITOVAT</a>	<a href="#">SMAZAT</a>
3	vlastnosti funkce		Je-li graf funkce souměrný podle počátku na celém definičním oboru, pak taková funkce je vždy:	sudá lichá periodická konvexní	<a href="#">EDITOVAT</a>	<a href="#">SMAZAT</a>

Obrázek 14: Výpis otázek uložených v DB (Zdroj: vlastní zpracování)

Samotná editace otázky, jak již bylo zmíněno, je novou funkcí. Probíhá pomocí formuláře založeného na přidávání nové otázky s tím rozdílem, že v jednotlivých polích jsou již „předvyplněna“ všechna dostupná data k dané otázce. Editaci uložené otázky zachycuje obrázek 15.

	ID otázky:	221
	Zadání otázky:	Zadaná soustava lineárních rovnic:
	Možnost 1:	je nehomogenní <input type="checkbox"/>
	Možnost 2:	má minimálně jedno řešení <input checked="" type="checkbox"/>
	Možnost 3:	má čtyři neznámé <input checked="" type="checkbox"/>
	Možnost 4:	má nekonečně mnoho řešení <input type="checkbox"/>
	Možnost 5:	nejedná se o soustavu lineárních rovnic <input type="checkbox"/>
	<a href="#">Přidat další možnost</a>	
$x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 0$ $2x_1 + x_2 - 2x_4 = 0$ $x_1 + 3x_2 - 3x_3 + x_4 = 0$ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0$	Sekce:	<input type="radio"/> vlastnosti funkce <input type="radio"/> graf funkce <input type="radio"/> derivace <input type="radio"/> početní <input type="radio"/> ostatní <input checked="" type="radio"/> matice <input type="radio"/> integrální počet <input type="radio"/> funkce více proměnných
	Smazat obrázek	<input type="checkbox"/>
	Nový obrázek:	<input type="button" value="Procházet..."/> Soubor nevybrán.
	<input type="button" value="Editovat otázku"/>	

Obrázek 15: Editace otázky uložené v DB (Zdroj: vlastní zpracování)

Stejně jako při přidávání otázky, lze při editování uložené otázky dodatečně přidat variabilní počet odpovědí. V případě potřeby odstranění některé z odpovědí, stačí smazat daný text odpovědi a kliknout na tlačítko editovat otázku. Systém následně tuto položku z databáze odstraní. Rovněž lze u otázky smazat k ní nahraný obrázek, již nahraný obrázek nahradit novým obrázkem, změnit zařazení otázky do jiné kategorie a samozřejmě libovolně měnit zadání úlohy a její možnosti.

Přidávání, editování a případné mazání kategorií je spolu s editací a mazáním pojmů v systému rovněž novou funkcí. Probíhá pomocí jednoduchého, intuitivního formuláře. Pro kategorie se ukládá pouze její název a nepovinně popis, pro pojmy se ukládá stručný název pojmu a jeho vysvětlení.

### **3.1.4 Zaznamenávání úspěšnosti**

Při průchodnosti jednotlivými otázkami v testu znalostí je do databáze ukládáno, jestli byla daná otázka zodpovězena správně. Ukládá se pouze číslo otázky, hodnota typu boolean (0 – otázka byla zodpovězena špatně, 1 – otázka byla zodpovězena správně) a datum odpovědi. Toto sledování slouží ke statistickým účelům – přehledu o celkové úspěšnosti, úspěšnosti jednotlivých kategorií či jednotlivých otázek v kategorii s možností filtrace podle data.

Smyslem není získat pouze přehlednou tabulku s čísly, nýbrž její následné využití. Sledování úspěšnosti jednotlivých odpovědí povede k identifikování problémových otázek. V budoucnu se předpokládá, že ke každé uložené otázce bude přidán vysvětlující komentář, tak aby se účastník testu dozvěděl, proč je která odpověď správná / nesprávná a mohl se z toho poučit. Vysvětlení nejvíce problémových otázek bude věnována zvýšená pozornost.

## 3.2 Výuková videa

### 3.2.1 Podklady pro videa

Samotná tvorba výukových videí se skládala z několika fází. Ze všeho nejdříve bylo zapotřebí vypracovat písemné podklady k vybraným základům matematiky. Pro diplomovou práci byla zpracována oblast lineární algebry – matic, integrálního počtu funkce jedné proměnné a funkce více proměnných.

Při vypracování těchto podkladů jsem čerpal především z matematických publikací, které jsou vhodné pro studenty bakalářských studijních programů s ekonomickým zaměřením. Vypracované materiály z vybraných oblastí matematiky jsou rovněž dostupné na webové stránce iMatematika.cz v textové podobě.

Seznam zdrojových publikací:

- 1) JIRÁSEK, František a Josef BENDA. *Matematika pro bakalářské studium*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2006, 506 s. ISBN 80-869-2902-7.
- 2) MEZNÍK, Ivan. *Matematika II*. Vyd. 11. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009, 105 s. ISBN 978-80-214-3816-3.
- 3) MOUČKA, Jiří a Petr RÁDL. *Matematika pro studenty ekonomie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010, 272 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3260-2.
- 4) NAVRÁTIL, Miroslav. *Matematika I.: pro distanční studium vysokých škol*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2008, 198 s. ISBN 978-80-87255-06-3.

### 3.2.2 Příprava a tvorba videí

Jednotlivá výuková videa byla vytvořena programem *CamStudio*<sup>11</sup>. Jedná se o volně dostupný software, který slouží k zaznamenávání obrazovky počítače včetně možnosti nahrávání zvuku. Tato technika se nazývá *screencasting* a byla krátce zmíněna v teoretické části této práce (28).

Tento způsob tvorby jsem vybral vzhledem k povaze výukových videí. Jedná se o videa vysvětlující látku s následnou aplikací na jednoduchých příkladech, kde převažuje teoretické vysvětlení – definice. Domnívám se, že vzhledem k převaze textu nad řešením zmíněných jednoduchých příkladů je pro přehlednost a rychlost lepší

---

<sup>11</sup> Ke stažení na stránce [www.camstudio.org](http://www.camstudio.org)

zachycovat text počítačovým písmem. Na obrazovce počítače, kterou snímá zmíněný program CamStudio, je text promítán pomocí software na prezentace – Microsoft PowerPoint, který je součástí kancelářského balíku MS Office. Současně je prezentovaný text vysvětlován a komentován slovně.

V budoucnosti, kdy uvažují tvorbu videí s řešením složitějších příkladů, bude využito grafického tabletu pro lepší názornost.

### 3.2.3 Publikace

Pro online publikaci vytvořených videí je využíváno webové služby *YouTube*. Tato služba umožňuje bezplatné ukládání videí na svých serverech s následnou možností sdílení videa na vlastních webových stránkách. Služba YouTube je využívána s ohledem na minimalizaci nákladů na stránku iMatematika.cz a také vzhledem k uživatelské komunitě a možnostem, které YouTube právě pro své uživatele nabízí (funkce odebírat videa z kanálu<sup>12</sup>, funkce shlédnout video později, funkce oblíbená videa a další).

V současné době se náklady (doména + hosting) na stránku iMatematika.cz pohybují kolem částky pět set korun ročně. V případě, že by nebylo využíváno služby YouTube (ani jiné podobné externí služby), náklady na provoz stránky by vzrostly o více než 1 000 % a dále by rostly s postupným rozšiřováním stránky, vyšším počtem zhlédnutí videí.

Pro účely výukové stránky je na YouTube vytvořen vlastní kanál pod názvem iMatematika.cz. Videá jsou dostupná veřejně i mimo stránku iMatematika.cz (vyhledáváním na YouTube, šířením přímého odkazu na konkrétní video umístěné na YouTube).

---

<sup>12</sup> Kanál je veřejný profil, kde jsou dostupná všechna videa, která vlastník daného kanálu nahrál.

### 3.3 Tvorba sady testových otázek

V rámci zpracování této diplomové práce jsem vytvořil novou sadu testových otázek, která slouží jako zdrojová databáze v testu znalostí. Ten je dostupný ve veřejné části stránek iMatematika.cz.

Všechny otázky jsou navrženy tak, aby na ně mohlo být odpovězeno po krátkém promyšlení bez využití jakýchkoliv potřeb (psacích, kalkulačky). Každá otázka má variabilní počet odpovědí. Přestože u poměrně velké většiny otázek se u jednotlivých možností vyskytuje jedna až dvě správné odpovědi, nejsou výjimkou ani otázky, kde jsou všechny odpovědi správně, případně žádná odpověď není správná.

Při tvorbě testových otázek bylo čerpáno z vytvořených podkladů pro natáčení výukových videí. Většina odpovědí je tedy k nalezení právě ve videích či doplňkových materiálech na stránce. Otázky tak převážně slouží pro otestování, zdali účastník testu dostatečně pochopil danou problematiku či případně ke zjištění, ve kterých oblastech má nedostatky.

Celkem bylo v této sadě vytvořeno sto šedesát otázek, které byly rozděleny do těchto tří kategorií:

- 1 **matice** (devadesát otázek),
- 2 **integrální počet** (čtyřicet otázek),
- 3 **funkce více proměnných** (třicet otázek).

Otázky v kategorii *matice* jsou zaměřeny na teoretické znalosti základních vlastností matic, determinantů a soustav lineárních rovnic a také na uplatnění těchto teoretických znalostí na jednoduchých příkladech. Otázky v kategorii *integrální počet* jsou zaměřeny na znalosti základních vzorců pro neurčité integrály, vlastností a způsobu výpočtu pro neurčité a určité integrály. Otázky v poslední kategorii, *funkce více proměnných*, jsou zaměřeny na základní pojmy týkající se funkcí více proměnných – především jde o parciální derivace funkcí dvou proměnných a extrémy funkcí dvou proměnných (problematika je často frekventovaná v ekonomických oborech).

Na obrázku 16 je ukázka vytvořené otázky v kategorii matice, na obrázku 17 otázka z kategorie integrální počet a na obrázku 18 otázka v kategorii funkce více proměnných. Další vybrané otázky jsou součástí přílohy diplomové práce.

**Vyberte správné tvrzení:**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

- matice  $B$  je transponovaná k matici  $A$
- operace  $A*B$  je definována
- lze vypočítat determinant matice  $B$
- matice  $B$  je submatice matice  $A$
- matice  $A$  je čtvercová
- matice  $B$  je ve schodovitém tvaru

Obrázek 16: Otázka z kategorie matice (Zdroj: vlastní zpracování)

**Vyberte všechna tvrzení, která platí pro výpočet určitého integrálu:**

- při použití substituční metody nesmíme zapomenout na transformaci mezí
- při použití metody per partes se neuvažuje horní a dolní mez
- při použití základních vzorců musí být funkce na daném intervalu nespojitá
- při použití metody per partes je výsledkem funkce
- při použití substituční metody je výsledkem funkce

Obrázek 17: Otázka z kategorie integrální počet (Zdroj: vlastní zpracování)

**Funkce čtyř proměnných může být zadána:**

- tabulkou
- grafickým způsobem
- slovní formulací
- matematickým výrazem
- petriho miskou

Obrázek 18: Otázka z kategorie funkce více proměnných (Zdroj: vlastní zpracování)

Protože celá webová stránka je věnovaná především výuce základní matematiky jako podpora studentům bakalářských oborů vysokých škol s ekonomickým zaměřením, jedná se o základní stupeň obtížnosti otázek. Sady vyšších stupňů náročnosti jsou již rozpracovány a v budoucnosti budou rovněž součástí zdrojové databáze pro veřejné testování.

## 3.4 Veřejná část stránek

### 3.4.1 Systém pro správu obsahu

Jako publikační nástroj pro stránku iMatematika.cz jsem vybral systém WordPress, jehož základní popis včetně výhod byl popsán v kapitole 1.6. Pro použití tohoto redakčního systému (RS) jsem se rozhodl z několika důvodů. Tím nejpodstatnějším jsou právě všechny možnosti, kterými je systém WordPress vybaven. Pro stránku iMatematika.cz se jedná především o pohodlné vytváření struktury webu, textový editor, publikování souborů a umožnění komentářů u libovolných stránek – tedy snadnou správu webu a jeho modifikovatelnost. Druhým podstatným důvodem je jeho rozšiřitelnost v podobě pluginů, případně vlastních rozšíření (prvky, které nejsou součástí RS, neexistují pro ně pluginy). Poznámka: uvažoval jsem i o vytvoření samostatného RS podobného WordPressu, ale zejména z časových důvodů by to bylo neúčelné a překročilo rámec diplomové práce. WordPress splňuje moje požadavky.

Proto detailní popis redakčního systému není součástí cílů této diplomové práce. Uvedu pouze použitá rozšíření (pluginy), která byla pro stránku iMatematika.cz použita. Popis vlastního řešení, který byl použit pro rozšíření WordPressu bude popsán v kapitole *TEST znalostí*.

Použité pluginy a rozšířená nastavení:

- **PHP Code** – slouží pro vložení a zpracování PHP skriptů v obsahu WordPressu (standardně není umožněno vkládání PHP skriptů do obsahu),
- **Contact Form 7** – slouží pro vytvoření kontaktního formuláře, který umožňuje návštěvníkům stránek zaslat své dotazy či připomínky tvůrci stránek,
- **Sitemap** – slouží pro vygenerování mapy webu,
- **Trvalé odkazy** – v URL struktuře jsou využívány názvy příspěvků (estetický vliv pro uživatele, pravděpodobně má vliv i pro vyhledávače<sup>13</sup>).

---

<sup>13</sup> Slovíčko pravděpodobně, protože veřejně není znám algoritmus nejpoužívanějších vyhledávačů.

### 3.4.2 TEST znalostí

*TEST znalostí* byl součástí již původních webových stránek. I když patřil mezi ty nejdůležitější vlastnosti stránky, dle později provedené analýzy byl vyhodnocen jako nejproblematictější. Proto v novém provedení bylo třeba dosáhnout řady podstatných změn.

Například v původní verzi bylo možné zvolit pouze *počet otázek*, který má být vygenerován, v nové verzi lze vybrat i *kategorii otázek* a *zvolit formu zobrazování správných odpovědí*.

Uživatel je nejdříve vyzván, aby zadal počet otázek k vygenerování. V případě, že je do textboxu zadána nečíselná hodnota, je uživatel o této skutečnosti upozorněn a vyzván k nápravě. Zadaný počet otázek musí být větší než jedna, maximální počet otázek není omezen. Avšak v případě, že uživatel zadá větší počet otázek, než jaký je dostupný – automaticky je vygenerován maximálně možný počet otázek (součet všech otázek v uživatelem vybraných kategoriích). Jako druhý krok je třeba vybrat alespoň jednu kategorii, ze které budou generovány otázky a následně jeden ze způsobů zobrazování odpovědí. Uživatel může zvolit:

- **průběžné zobrazování odpovědí** – po každé zodpovězené otázce budou zobrazeny správné odpovědi předchozí otázky,
- **na konci testu** – během testu není uživatel rušen správností předchozích odpovědí, správné odpovědi jsou vypsány hromadně až po zodpovězení poslední otázky,
- **nezobrazovat nikdy** – uživateli je po zodpovězení poslední otázky vypsán pouze počet správných odpovědí, jednotlivé správné odpovědi nikoliv.

Na obrázku 19 je zachycena vstupní obrazovka testu znalostí.

## TEST znalostí

Zadejte počet otázek, vyberte kategorie otázek obsažené v testu a zvolte formu zobrazování odpovědí. Test bude následně po kliknutí na tlačítko „spustit TEST“ vygenerován.

POČET OTÁZEK:

KATEGORIE OTÁZEK:

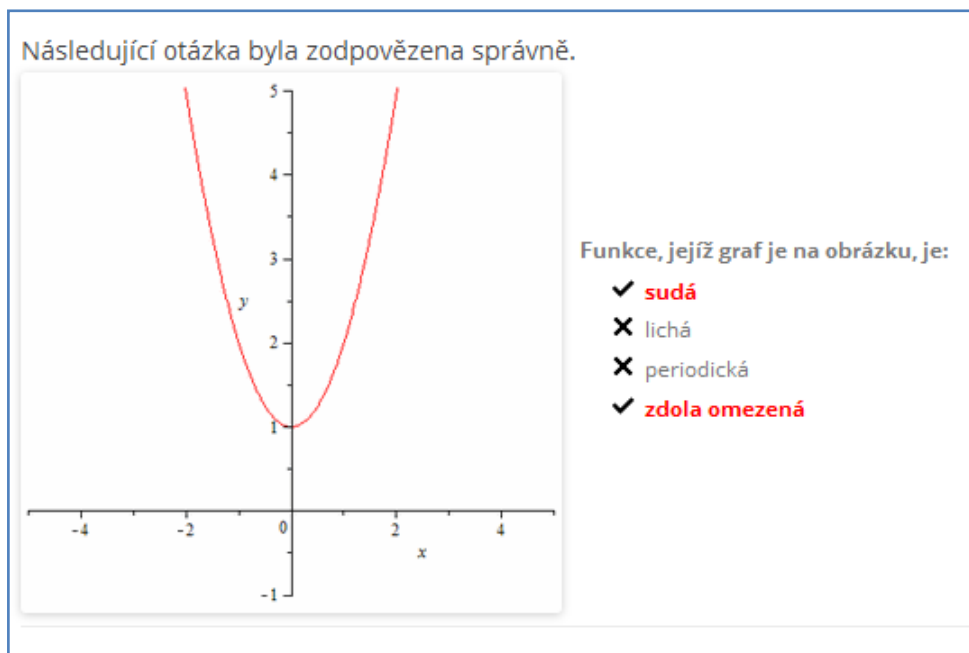
- vlastnosti funkce
- graf funkce
- derivace
- početní
- ostatní
- matice
- integrální počet
- funkce více proměnných

ODPOVĚDI ZOBRAZOVAT:

- průběžně
- na konci testu
- nezobrazovat nikdy

Obrázek 19: TEST znalostí (Zdroj: vlastní zpracování)

V případě, že uživatel zvolil průběžné zobrazování nebo zobrazování odpovědí na konci testu, je o správnosti jeho odpovědi informován dvěma způsoby. Nejdříve je mu textově vypsáno hlášení o správnosti celé odpovědi a následně je pomocí grafiky informován o správnosti jednotlivých odpovědí. U odpovědí, které nejsou správné, se zobrazuje symbol křížku. U správných odpovědí je zobrazen symbol „fajfky“ a jsou zvýrazněny tučně. Odpovědi, které uživatel označil, jsou zvýrazněny červeně. Zmíněné skutečnosti ilustruje obrázek 20.



Obrázek 20: Informace o správnosti odpovědí (Zdroj: vlastní zpracování)

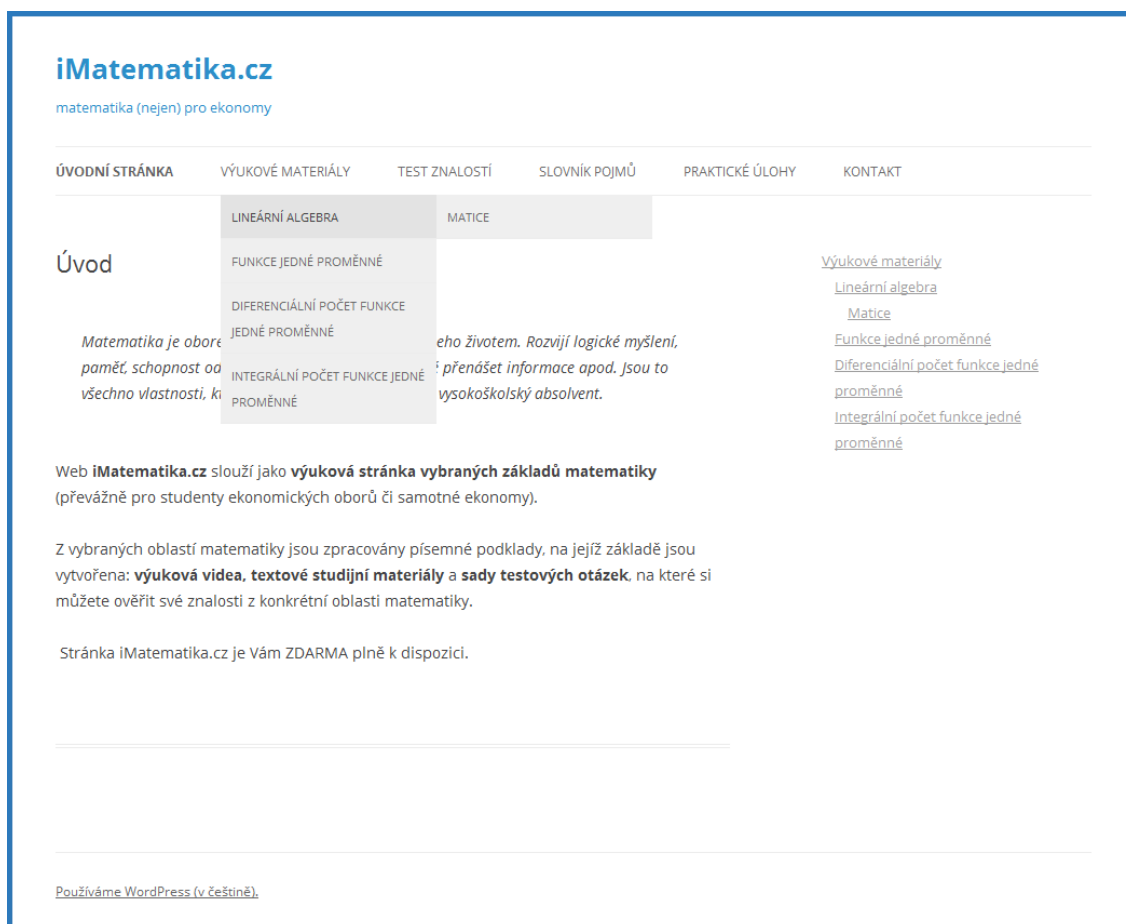
V předchozí verzi testu znalostí bylo na základě počtu správných odpovědí u otázky vypsáno varování, že má otázka více správných odpovědí (v případě dvou a více). V současnosti je u testu permanentně napsána pouze všeobecná informace, že nemusí být správně žádná odpověď, ale zároveň mohou být správně všechny. Cílem této změny je, aby se účastník detailně zamyslel nad všemi možnými odpověďmi. Sám přemýšlel, proč daná odpověď je nebo není správná.

Po zodpovězení všech vygenerovaných otázek je uživateli vypsán správný počet odpovědí a jsou mu nabídnuty dvě možnosti. První možnost je *opakovat test* – test se spustí znovu se stejným seznamem otázek i ve stejném pořadí. Druhou možností je nechat vygenerovat zcela nový test – zde je nová možnost volby počtu otázek, kategorií a formy zobrazení správných odpovědí.

Poslední velkou změnou oproti předcházející verzi je samotný průběh zobrazování testu. Dříve bylo nezbytné povolit automaticky otevírané okno, aby bylo možné test absolvovat. Nyní je test plně integrován přímo do výukové stránky – jedná se o *vlastní rozšíření* pro systém WordPress. Pro funkčnost stránky tedy již není zapotřebí automaticky otevíraných oken, která má v dnešní době většina uživatelů sítě internet trvale zablokována. Přehlédnutí této skutečnosti způsobovalo u uživatelů „nefunkčnost“ původních stránek.

### 3.4.3 Kategorizace obsahu

Oproti předcházející verzi je v současnosti webová stránka iMatematika.cz lépe strukturována. Pro lepší přehlednost využívá horizontální i vertikální menu. Horizontálním menu je základní menu, ve kterém návštěvník stránky najde všechny odkazy na dostupné stránky v rámci veřejné části webu. Vertikální menu je umístěno v pravé obsahové části stránky a je v něm hierarchický seznam všech již zpracovaných oblastí matematiky. Pro úplnost je záložka výukové materiály umístěna i v horizontálním menu. Z dotazníků vyplynula potřeba lépe zpracované úvodní stránky, tak aby bylo na první pohled zřejmé, k čemu webová stránka slouží. Obrázek 21 zachycuje vstupní stránku webu iMatematika.cz. Na úvodní stránce je krátce zmíněno, proč je matematika důležitá, a rovněž informace, co je obsahem stránky.



Obrázek 21: Vstupní stránka webu iMatematika.cz (Zdroj: vlastní zpracování)

### 3.4.4 Uživatelská přívětivost

Uživatelskou přívětivost stránky netvoří pouze grafické zpracování. Důležitá je také její přehlednost, textové uspořádání apod.

V dotazníkovém šetření se objevilo několik návrhů na zlepšení uživatelského komfortu. Jednalo se například o otevírání externích souborů do nového okna a textové popisy k souborům (co je jeho obsahem – výčet důležitých pojmů). Všechny tyto i jiné drobné podněty jsou při tvorbě stránky zakomponovány. Obrázek 22 ilustruje přítomnost externího výukového souboru v kategorii praktické úlohy. Je uveden stručný název souboru a výčet důležitých pojmů.

Jednotlivý výčet důležitých pojmů je uveden také u všech výukových videí umístěných na stránce iMatematika.cz.

#### Praktické úlohy

Smysl solidního zvládnutí matematiky na ekonomických fakultách spočívá především v její aplikační síle v odborných předmětech a v praxi rovněž pro korektní využití matematických metod s akcentem na správnou interpretaci výpočetních a grafických výstupů. Z tohoto důvodu je zde sekce věnována právě řešení příkladů z ekonomického (reálného prostředí).

Ke stažení: [Vyšetření průběhu funkce produkce rodinné firmy](#)  
Postup vyšetření průběhu funkce v Maple, mezní a průměrný produkt práce.

Obrázek 22: Přítomnost externích souborů ke stažení (Zdroj: vlastní zpracování)

### 3.4.5 Možnost diskuse

System WordPress umožňuje psaní komentářů na administrátorem povolených stránkách. Návštěvníci stránky se tak mohou zeptat na své problémy k dané problematice, na různé nejasnosti, dát najevo své postřehy ostatním uživatelům apod. Komentáře jsou dostupné pouze na stránkách, kde jsou umístěny výukové materiály (výuková videa nebo textové studijní materiály).

Komentáře jsou řazeny od nejnovějších po nejstarších a jsou povoleny až do sedmé úrovně odpovědi. Jednotlivé komentáře (dotazy), tak mohou být přehledně strukturovány – za předpokladu správného pochopení uživateli.

### 3.5 Přínos návrhů řešení

Na magisterském stupni jsem pochopil, že matematika vstupuje do celé řady procesů a posluchači, kteří s ní měli potíže, hůře předměty zvládají. Na oboru Informační management se jedná převážně o tyto předměty: Mikroekonomie 2, Operační a systémová analýza, Systémy a procesy, Matematická ekonomie a Metody aplikované statistiky. V úvodu této práce jsem zmínil, že matematika rozvíjí logické myšlení, paměť, schopnost odhadovat, odůvodňovat, korektně přenášet informace a podobně. Dotýká se tak i dalších předmětů jako jsou například Moderní programovací techniky, Pokročilé metody v rozhodování nebo Risk management. Tím ovšem výčet stále nekončí. Myslím, že matematika se více či méně dotýká všech předmětů, které jsou vyučovány v rámci oboru Informační management. Rovněž je matematika důležitá a nepostradatelná v ostatních oborech vyučovaných na Fakultě podnikatelské VUT v Brně a v praxi. Z toho důvodu považuji za nezbytné věnovat zvýšenou pozornost výuce vybraných základů matematiky a jejich správnému pochopení. Navíc široké nasazení prostředků ICT nabízí více možností využívat i pokročilé metody, které jsou založeny na disciplínách matematiky.

Hlavní přínos diplomové práce vidím právě v přeměně původní stránky iMatematika.cz na komplexnější otevřenou výukovou stránku vybraných základů matematiky s důrazem na její snadnou *modifikovatelnost* a *rozšiřitelnost*. Důležitá je v neposlední řadě také její *jednoduchost*, *přehlednost*, *komplexnost* a *funkčnost*.

Na stránku byla nově implementována:

- **výuková videa z vybraných partií matematiky** (lineární algebra, funkce více proměnných, integrální počet funkce jedné proměnné),
- **zrevidované původní výukové materiály v textové podobě a nově dodané materiály k novým oblastem,**
- **sada sto šedesáti testových otázek ze zmíněných oblastí.**

Po technické stránce zůstala nezměněna pouze sekce pojmy. Byla ovšem rozšířena o nové pojmy, tak aby pokrývala vybrané oblasti matematiky. Sekce „praktické úlohy z ekonomického prostředí“, byla rozšířena o využití systému Maple a statistiky pro odhalení trendu. Předpokládá se, že tato sekce bude s užíváním stránek

rozšiřována. Z důvodu využití matematiky v ekonomické praxi na ni bude kladen velký důraz.

Návštěvníci výukové stránky iMatematika.cz tak budou mít lepší možnost pochopit aplikaci matematické disciplíny na reálných příkladech z ekonomického prostředí s využitím pokročilých prostředků ICT. Zejména tedy rychlost, simulace, modelování, interaktivitu výpočetních a vizualizačních nástrojů, důležitých pro praxi.

Všechny změny byly uskutečněny na základě provedené analýzy stavu minulých stránek s cílem maximálně přiblížit ekonomům studium matematiky.

## Závěr

„Radost z uvažování a z chápání je nejkrásnějším darem přírody.“

Albert Einstein

K výběru tématu této diplomové práce mě vyjma věcí uvedených v úvodu práce vedly i jiné skutečnosti. Mám znalosti z informatiky, ekonomie a matematika mi nedělá problém. Proto bych rád tímto způsobem pomohl studentům ekonomických oborů při jejich studiu matematiky.

Hlavním cílem práce byla přeměna stránky iMatematika.cz v komplexnější výukovou stránku vybraných základů matematiky pro studenty ekonomických oborů či ekonomy při splnění dílčích cílů.

V úvodní části práce je popsáno teoretické pozadí, které je nezbytné pro zpracování diplomové práce. Jedná se o tyto oblasti: datové modelování, webové technologie, redakční systém WordPress, formy výuky a screencasting.

Ve druhé části práce je dvěma způsoby provedena analýza původních stránek iMatematika.cz. Tyto analýzy a jejich aktuální vyhodnocení byly nezbytným počátečním krokem pro samotnou přeměnu stránky. První analýza byla provedena na základě osobních zkušeností, znalostí a vlastního názoru – jaká očekávání by měla přeměna stránky přinést a proč. Je zaměřena především na *technické aspekty* stránky a jejího vývoje. Druhá analýza byla provedena pomocí dotazníkového šetření převážně mezi studenty ekonomických fakult. Tato analýza je zaměřena především na *uživatelskou přívětivost i pestrost a obsah stránky*. V obou analýzách byly nastíněny jednotlivé přednosti, možnosti a omezení, která stránka obsahuje. Ze zpracovaných dotazníků vyplynula jedna nepříliš pozitivní informace – studenti z nabízených možností považují přítomnost řešených příkladů z ekonomického (reálného) prostředí za druhou nejméně důležitou vlastnost výukové stránky. Jde vidět, že matematiku spíše chápou jako vyučovací předmět nebo mají malé zkušenosti s její implementací v reálném světě. Neuvědomují si její aplikační sílu, potřebu využívání kvantitativních metod v ekonomii. Tedy nepsaným dalším podcílem stránky iMatematika.cz je posílit skutečnost, aby matematika do ekonomie „prolnula“.

Při zpracování bakalářské práce jsem prováděl testování mezi studenty fakult s ekonomickým zaměřením s cílem zjistit jejich míru znalostí na v té době vytvořené sadě testových otázek. Z vlastní zvědavosti jsem otestoval znalosti současných studentů ekonomických oborů právě na zmíněné staré sadě testových otázek a části otázek z nové sady (lineární algebra – matice). Z důvodu rozsahu diplomové práce a neúčelnosti celého testování zde uvedu pro zajímavost pouze dvě fakta. Úspěšnost studentů na otázkách ze staré sady dosáhla 17 % a u nově vytvořené části sady testových otázek 24 %. Pro srovnání: úspěšnost před dvěma lety dosáhla hranice 51 % a označil jsem ji za „tristní“. Nutno konstatovat, že testování před dvěma lety bylo rozsáhlejší, počet odpovědí k otázce byl fixní (čtyři) a v případě, že u otázky bylo více správných odpovědí, bylo vypsáno upozornění (27). Ovšem vzhledem k faktu, že všichni současní účastníci testu měli v době testování za sebou zkoušku ze základního kurzu Matematika 1 a část z nich i ze základního kurzu Matematika 2, je tato skutečnost alarmující a dává další signál, že studenti ekonomických oborů matematice pravděpodobně špatně rozumí a že budovat stránku iMatematika.cz má smysl.

Závěrečná část práce je věnována samotné přeměně stránky na základě provedených analýz. Je věnována pozornost *návrhu nové struktury databáze, tvorbě vlastního administračního rozhraní pro správu vybraného obsahu a popisu použitých komponent redakčního systému Wordpress*, který je použit jako hlavní publikační nástroj. Dále jsou *zpracovány podklady k vybraným základům matematiky*, které jsou použity pro *tvorbu výukových videí, tvorbu testových otázek* a následně jsou použity i jako *textové studijní materiály zveřejněné na stránce iMatematika.cz*.

*Výsledkem diplomové práce je zcela nová výuková stránka vybraných základů matematiky, která reflektuje provedenou analýzu v druhé části práce. Jednotlivé kritické připomínky a návrhy na zlepšení byly akceptovány a implementovány do návrhu webu. Tato nová výuková stránka je jednoduchá, přehledná, lehce rozšiřitelná, modifikovatelná a plně funkční. Původní verze stránek zůstala zachována. Je dostupná na subdoméně stránky iMatematika.cz – [www.old.imatematika.cz](http://www.old.imatematika.cz).*

V rámci diplomové práce byla zpracována oblast *lineární algebry – matice* a jejich význačné typy, determinanty a soustavy lineárních rovnic, pak *funkce více proměnných – parciální derivace, extrémy funkce dvou proměnných, integrální počet funkce jedné proměnné – určitý a neurčitý integrál*, geometrické aplikace určitého

integrálu. Je tady stále prostor pro rozšiřování o více oblastí matematiky (například finanční matematika, diskrétní matematika). Prostor je tady ovšem také pro doplňování již v současnosti zpracovaných oblastí, například o ukázkové řešení složitějších příkladů. V budoucnosti se chci stránce iMatematika.cz věnovat a dále rozvíjet práci, kterou jsem v bakalářské a následně nyní v diplomové práci začal.

## Seznam použitých zdrojů

- (1) ZOUNEK, Jiří. *E-learning - jedna z podob učení v moderní společnosti*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 161 s. ISBN 978-80-210-5123-2.
- (2) CHVÁTALOVÁ, Zuzana. Využití Maple v závěrečných pracích na Fakultě podnikatelské VUT v Brně. In: *Sborník příspěvků z 30. konference o matematice na VŠTEZ a 16. konference studentů na VŠTEZ: 15. – 17. září 2008, Lázně Bohdaneč*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2008, s. 77-82.  
ISBN 978-80-7015-002-3. Dostupné z:  
<http://mat.fsv.cvut.cz/komisevstecz/30vstecz/files/sbornik.pdf>
- (3) CHVÁTALOVÁ, Zuzana. Maple pro e-learning matematiky a matematických disciplín v ekonomických studijních programech. In: *Trendy ekonomiky a managementu*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, s. 22-32.  
ISSN 1802-8527. Dostupné z: <http://www.fbm.vutbr.cz/files/trendy-1.pdf>
- (4) PALOVSKÁ, Helena. *Krokodýlovy databáze: Datové modelování* [online]. [2009], 01.06.2011 [cit. 2014-03-07]. Dostupné z: <http://krokodata.vse.cz/DM/DM>
- (5) KOCH, Miloš. *Datové a funkční modelování*. Vyd. 4., rozšířené. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010, 142 s. Učební texty vysokých škol.  
ISBN 978-80-214-4125-5.
- (6) ŠARMANOVÁ, Jana. *Teorie zpracování dat*. Vyd. 2., přeprac. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2007, 1 CD-R. ISBN 978-80-248-1498-8.  
Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/wikivyuka/images/7/7b/Tzd.pdf>
- (7) LACKO, Ľuboslav. *1001 tipů a triků pro SQL*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 416 s. ISBN 978-80-251-3010-0.
- (8) STEPHENS, Ryan K, Ronald R PLEW a Arie JONES. *Naučte se SQL za 28 dní*. Vyd. 1. Překlad Lukáš Krejčí. Brno: Computer Press, 2010, 728 s.  
ISBN 978-80-251-2700-1.
- (9) OPPEL, Andrew J. *SQL bez předchozích znalostí: [průvodce pro samouky]*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 240 s. ISBN 978-80-251-1707-1.
- (10) PROCHÁZKA, David. *PHP 6: začínáme programovat*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 183 s. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-3899-4.

- (11) About MySQL. ORACLE CORPORATION. *MySQL: The world's most popular open source database* [online]. © 2014 [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: <http://www.mysql.com/about/>
- (12) ORACLE CORPORATION. *MySQL: Developer Zone* [online]. © 2014 [cit. 2014-4-27]. Dostupné z: <http://dev.mysql.com/>
- (13) JUN, Adam. MySQL databáze - český manuál. *JUNEXT* [online]. © 2002-2014 [cit. 2014-04-27]. Dostupné z: [www.junext.net/mysql/](http://www.junext.net/mysql/)
- (14) PHPMYADMIN CONTRIBUTORS. *PhpMyAdmin: Bringing MySQL to the web* [online]. © 2003-2014 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: [http://www.phpmyadmin.net/home\\_page/index.php](http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php)
- (15) VRÁNA, Jakub. *Adminer: Správa databáze v jednom PHP souboru* [online]. [2009-2014] [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.adminer.org/cs/>
- (16) THE PHP GROUP. *PHP: Hypertext Preprocessor* [online]. © 2001-2014 [cit. 2014-03-06]. Dostupné z: <http://php.net/>
- (17) KOSEK, Jiří. *PHP - tvorba interaktivních internetových aplikací: podrobný průvodce*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1999, 490 s. Průvodce (Grada). ISBN 80-716-9373-1.
- (18) KLÁN, Petr a Jindřich JINDŘICH. *WWW pro zelenáče*. Praha: Neocortex, 2002, 318 s. ISBN 80-863-3009-5.
- (19) Databáze a PHP. *Myšákův svět* [online]. 2004 [cit. 2014-03-07]. Dostupné z: <http://mysak.webzdarma.cz/mysql3.htm>
- (20) VRÁNA, Jakub. *1001 tipů a triků pro PHP*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 456 s. ISBN ISBN978-80-251-2940-1.
- (21) TVORBA-WEBU.CZ. *XHTML* [online]. © 2003-2008 [cit. 2014-03-06]. Dostupné z: <http://www.tvorba-webu.cz/xhtml/>
- (22) JANOVSKEÝ, Dušan. *CSS - Kaskádové styly* [online]. [2014] [cit. 2014-03-05]. Dostupné z: <http://www.jakpsatweb.cz/css/>
- (23) *WordPress: Blog Tool, Publishing Platform, and CMS* [online]. [© 2003 -] [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://wordpress.org/>
- (24) Usage of content management systems for websites. Q-SUCCESS. *W3Techs: World Wide Web Technology Surveys* [online]. © 2009-2014 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: [http://w3techs.com/technologies/overview/content\\_management/all](http://w3techs.com/technologies/overview/content_management/all)

- (25) KOPECKÝ, Kamil. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. 1. vyd. Olomouc: HANEX, 2006, 125 s. ISBN 80-857-8350-9.
- (26) BAUEROVÁ. E-LEARNING. In: *Kolektivní inteligence a e-learning* [online]. [2003-2004] [cit. 2014-02-07]. Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/~bauerova/elearning.htm>
- (27) RŮČKA, Petr. *E - learning vybraných základů matematiky s podporou systému Maple pro studenty bakalářského programu s ekonomickým zaměřením*. Brno, 2012. 77 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská. Vedoucí práce RNDr. Zuzana Chvátalová, Ph.D.
- (28) *CamStudio: Free Screen Recording Software* [online]. © 2013 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://camstudio.org/>

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled celočíselných datových typů.....	21
Tabulka 2: Datové typy s desetinou čárkou.....	22
Tabulka 3: Časové datové typy.....	22
Tabulka 4: Přehled textových datových typů .....	23
Tabulka 5: Četnosti respondentů.....	44
Tabulka 6: Preference výuky dle zaměření studia .....	45
Tabulka 7: Relativní četnosti hodnocení .....	47
Tabulka 8: Struktura tabulky v původní DB – otázky.....	50
Tabulka 9: Struktura tabulky v původní DB – odpovědi .....	50
Tabulka 10: Struktura tabulky v nové DB – otázky.....	51
Tabulka 11: Struktura tabulky v nové DB – kategorie.....	52
Tabulka 12: Struktura tabulky v nové DB – odpovědi.....	52
Tabulka 13: Struktura tabulky v nové DB – analýza .....	52
Tabulka 14: Struktura tabulky v nové DB – pojmy .....	52

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Vstupní stránka původní verze stránek.....	35
Obrázek 2: Přihlášení do administrace.....	35
Obrázek 3: Zahájení testu.....	37
Obrázek 4: Ukázka testové otázky vytvořené v BP.....	37
Obrázek 5: Slovník pojmů.....	38
Obrázek 6: Zadávání nové otázky.....	39
Obrázek 7: Zadávání nového pojmu.....	40
Obrázek 8: Ukázka vyplněných dotazníků.....	43
Obrázek 9: Otázka č. 3 ve staré tabulce otázky.....	53
Obrázek 10: Otázka č. 3 ve staré tabulce odpovědi.....	53
Obrázek 11: Otázka č. 3 v nové tabulce otázky.....	53
Obrázek 12: Otázka č. 3 v nové tabulce odpovědi.....	53
Obrázek 13: Přidávání nové otázky do DB.....	55
Obrázek 14: Výpis otázek uložených v DB.....	56
Obrázek 15: Editace otázky uložené v DB.....	56
Obrázek 16: Otázka z kategorie matice.....	61
Obrázek 17: Otázka z kategorie integrální počet.....	61
Obrázek 18: Otázka z kategorie funkce více proměnných.....	61
Obrázek 19: TEST znalostí.....	64
Obrázek 20: Informace o správnosti odpovědí.....	65
Obrázek 21: Vstupní stránka webu iMatematika.cz.....	66
Obrázek 22: Přítomnost externích souborů ke stažení.....	67

## Seznam grafů

Graf 1: Nejvhodnější forma výuky.....	45
Graf 2: Průměrné hodnocení důležitosti vlastností .....	46
Graf 3: Povědomost o stránce imatematika.cz.....	47
Graf 4: Navrhované změny.....	49

## **Seznam příloh**

**Příloha č. 1 – Dotazník**

**Příloha č. 2 – Přehled vybraných testových otázek**

## Příloha č. 1 – Dotazník

### Dotazník

Dobrý den,

jsem studentem navazujícího magisterského programu na Fakultě podnikatelské VUT v Brně. Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění dotazníku ke své diplomové práci, která se věnuje tvorbě webovské stránky pro výuku základní matematiky jako podpora studentům bakalářských oborů vysokých škol s ekonomickým zaměřením.

Dotazník neobsahuje žádné citlivé otázky. Jeho vyplnění Vám zabere maximálně 5 minut. Předem Vám děkuji za čas i ochotu věnovanou vyplnění tohoto dotazníku.

**\*Povinné pole**

**Jaká je pro Vás nejvhodnější forma výuky matematiky? \***

- učební text (skripta, online dokument)
- klasická výuka (přednášky, seminář, cvičení)
- interaktivní příklady na webu
- teoretická výuková videa, bez příkladů
- výuková videa krátce vysvětlující látku, aplikovaná na příkladech

**Jaká je podle Vás důležitost jednotlivých vlastností výukové stránky? \***

ohodnotte jako ve škole (1 - nejvíce důležitá, 5 - nejméně důležitá)

	1	2	3	4	5
kombinace možností výuky (učební text, videa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
možnost procvičit své znalosti (testové otázky)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
řešené příklady z ekonomického prostředí (reálného prostředí)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
možnost diskuse (zeptat se na svůj vlastní problém k tématu)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
design stránky	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Znáte stránku [www.imatematika.cz](http://www.imatematika.cz)? \***

- ano
- ne

Co by jste změnil na stránce [www.imatematika.cz](http://www.imatematika.cz)? \*

v případě, že jste stránku doposud neznali - navštivte ji: <http://www.imatematika.cz>

Do které kategorie je možné Vás zařadit? \*

- budoucí student VŠ ekonomického směru
- student VŠ ekonomického směru
- absolvent VŠ ekonomického směru
- student/absolvent ekonomického oboru (předmětů) na jiné VŠ
- jiný

Jste: \*

- muž
- žena

Odeslat

Nikdy přes Formuláře Google neposílejte hesla.

Používá technologii  
 Google Forms

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.

[Nahlásit zneužití](#) - [Smluvní podmínky služby](#) - [Další smluvní podmínky](#)

Dotazník je vytvořen pomocí online služby Google docs.

## Příloha č. 2 – Přehled vybraných testových otázek

Kategorie matice

**Číslo otázky:** 155

**Matice  $A$  typu  $(2,3)$  je:**

- ✓ matice, která má větší počet sloupců, než má řádků
- ✗ matice, která má 2 sloupce a 3 řádky
- ✓ matice, která má 2 řádky a 3 sloupce
- ✗ čtvercová matice

**Číslo otázky:** 176

**Vyměníme-li dva libovolné řádky matice:**

- ✗ nedokážeme vypočítat hodnotu determinantu
- ✗ hodnota determinantu se nezmění
- ✗ hodnota determinantu se zvýší o násobek součtu řádků, které jsme zaměnily
- ✓ hodnota determinantu změní znaménko
- ✗ hodnota determinantu bude rovna 0

**Číslo otázky:** 182

**Regulární matice je:**

- ✗ taková matice, jejíž determinant je roven 1
- ✗ taková matice, jejíž determinant je roven 0
- ✓ taková matice, jejíž determinant je různý od nuly
- ✗ taková matice, jejíž determinant neexistuje
- ✗ žádná odpověď není správná

**Číslo otázky:** 192

**Transponovaná matice k dané matici je:**

- ✗ matice, která má větší počet řádků, než má sloupců
- ✗ matice, která vznikne záměnou řádků za sloupce při nezachování jejich pořadí
- ✗ matice, která má stejný počet řádků, jako má sloupců
- ✗ matice, která vznikne vynecháním některého z řádků či sloupců
- ✓ matice, která vznikne záměnou řádků za sloupce při zachování jejich pořadí

Číslo otázky: 209

Nechť matice soustavy a rozšířená matice soustavy mají stejnou hodnotu, pak soustava má:

- nekonečně mnoho řešení, jestliže hodnota matice soustavy je menší než počet neznámých
- právě jedno řešení, jestliže hodnota matice soustavy je větší než počet neznámých
- právě jedno řešení, jestliže hodnota matice soustavy je stejná jako počet neznámých
- právě jedno řešení, jestliže hodnota matice soustavy je menší než počet neznámých

Číslo otázky: 212

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 & 4 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 1 & 5 & 6 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 7 & 5 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

**Uvedená matice A je:**

- čtvercová
- ve stupňovitém tvaru
- obdélníková
- nulová
- symetrická
- typu (5,6)

Číslo otázky: 220

$x_1 + 2x_2^2 + 3x_3 + x_4 = 0$

**Zadaná rovnice je lineární:**

- ano
- ne

Číslo otázky: 238

$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 6 & 3 & 3 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$

**Zadaná rovnost determinantů platí:**

- ano
- ne

Kategorie integrální počet funkce jedné proměnné

Číslo otázky: 243

**Určitý integrál je vždy nezáporné číslo.**

- tvrzení je pravdivé
- tvrzení je nepravdivé

Číslo otázky: 247

**Jestliže k funkci  $f(x)$  v určitém intervalu existuje funkce primitivní, pak existuje těchto funkcí nekonečně mnoho a liší se pouze konstantou.**

- tvrzení je pravdivé
- tvrzení je nepravdivé

Číslo otázky: 250

$\int dx =$

- 0
- $C$
- $x + C$ , kde  $C$  je neurčitá konstanta (libovolné reálné číslo)
- $x^2$

Číslo otázky: 258

$$\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln|f'(x)| + C$$

**Uvedený vztah je jedním ze základních vzorců pro integraci elementárních funkcí.**

- tvrzení je pravdivé
- tvrzení je nepravdivé

Číslo otázky: 271

**Konstantu lze vytknout před integrál.**

- tvrzení je pravdivé
- tvrzení je nepravdivé

Číslo otázky: 272

**Integrál součtu (rozdílu) se rovná součtu (rozdílu) integrálů.**

- tvrzení je pravdivé
- tvrzení je nepravdivé

Kategorie funkce více proměnných

Číslo otázky: 282

**Mějme funkci  $z = f(x, y)$ , vyberte správné tvrzení:**

- $x$  je závisle proměnná a  $y$  nezávisle proměnná
- $z$  je funkční hodnota nezávislá na  $x$
- $z$  je závisle proměnná
- $x$  je závisle proměnná a  $z$  nezávisle proměnná
- $x$  je závisle proměnná

Číslo otázky: 292

**Parciální derivaci funkce  $f(x, y)$  podle proměnné  $y$  určíme tak, že funkci derivujeme pouze podle proměnné  $x$  a druhou proměnnou  $y$  považujeme za konstantu.**

- tvrzení je pravdivé
- tvrzení je nepravdivé

Číslo otázky: 294

**Parciální derivace funkce  $f(x, y) = x^5 - y^3 - xy - x^2y^2$  podle proměnné  $x$  je:**

- $5x^4 - y^3 - y - 2xy^2$
- $5x^4 - y - 2xy^2$
- $5x^4 - 2x$
- $5x^4 - y^3 - xy - 2xy^2$
- $5x^4 - x - 2x$
- $3y^2 - x - 2x^2y$

**Číslo otázky: 301**

**$f'_x(5, 3) = 4$  udává: změni-li se  $x$  z 5 na 6, při konstantním  $y = 3$ , funkce  $f$  vzroste přibližně o 4.**

- tvrzení je správné
- tvrzení není správné

**Číslo otázky: 308**

**Funkce dvou proměnných může mít extrém v bodě, ve kterém neexistují parciální derivace.**

- tvrzení je pravdivé
- tvrzení je nepravdivé