

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Chemické výpočty

Aleš Kajzar

Martin Honka

Opava 2011

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 3. Chemie

Chemické výpočty

Autoři: Aleš Kajzar
Martin Honka
Škola: Mendelovo gymnázium, Opava, příspěvková organizace
Komenského 5, 746 01 Opava
Konzultant: Mgr. Lenka Alešová

Opava 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně, použil jsem pouze software uvedený v příloženém seznamu a postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V dne podpis:

Poděkování.

Děkuji p. Mgr. Lence Alešové za umožnění otestování webu ve výuce a za kontrolu všech výpočtů.

Anotace

Projekt Chemické výpočty je zaměřen na výuku chemických výpočtů, které se učí na základních a středních školách. Součástí projektu je webová stránka, sbírka úloh a Java aplikace.

Klíčová slova: chemie, e-learning, m-learning

Obsah

PROHLÁŠENÍ	3
ANOTACE	5
OBSAH	6
ÚVOD	7
CO JE NOVÉHO	7
1 WEBOVÉ STRÁNKY	9
1.1. PRO UČITELE	10
2 SBÍRKA ÚLOH	11
3 JAVA APLIKACE	12
3.1. M-LEARNING	12
JAK TO FUNGUJE	12
3.1.1. <i>S kalkulačkou v metru?</i>	14
3.2. PODPORA MOBILNÍCH TELEFONŮ	15
3.3. KAM SMĚŘUJE DALŠÍ VÝVOJ APLIKACE?	15
4 VÝSLEDKY	17
5 ZÁVĚR A DISKUSE	18
6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	19
SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE	20

Úvod

Když se zeptáme mladého chemika, co ho baví na chemii nejvíce, pravděpodobně nám odpoví, že pokusy. Jenže jak bychom mohli provést nějaký pokus, kdybychom si neuměli některé věci spočítat? Například si vyhledáme zajímavý pokus, ve kterém máme použít 20 ml 0,1 M HCl. Bez výpočtu velmi těžko zjistíme, jak získat roztok kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 0,1 mol/dm³ z jejího dvacetiprocentního roztoku.

Také chemické výpočty patří k chemii - i počítání hmotnostního zlomku nebo látkového množství. A k tomu, abychom to uměli, nám může snadno pomoci e-learning. E-learning je výuka, při které využíváme internetu a stává se čím dál populárnější. Je to určitě lepší, než hraní her a ztrácení času - pro studenty je mnohem pohodlnější učit se pomocí počítače, než z knížek; na Internetu dnes najdeme desítky až stovky online aplikací a her, díky kterým se můžeme naučit počítat příklady z matematiky, fyziky, můžeme si procvičit různé gramatické jevy, ať už v jazyce českém, anglickém, německém či francouzském.

Na internetu dnes objevíme pouze několik málo stránek, kde je pár řešených nebo několik neřešených příkladů s krátkou teorií, ale nějaký online test a procvičení chemických příkladů najdeme jen s velkými obtížemi. Navíc jsou povětšinou graficky řešeny velmi špatně a díky neúplné obsahové stránce se toho také hodně nedozvíme. Mnoho odkazů na podobných stránkách je nefunkční, protože nebyly aktualizovány i několik let. A proto vznikl tento projekt.

Zde si stačí vybrat jednu z několika kategorií příkladů, a potom si můžete zopakovat teorii, prohlédnout řešené příklady, anebo spustit test. Před testem si zvolíte počet příkladů, který chcete spočítat a také obtížnost testu. Test je sestavován náhodně, a proto žádné dva testy nejsou úplně stejné, takže žáky počítání příkladů hned tak neomrzí.

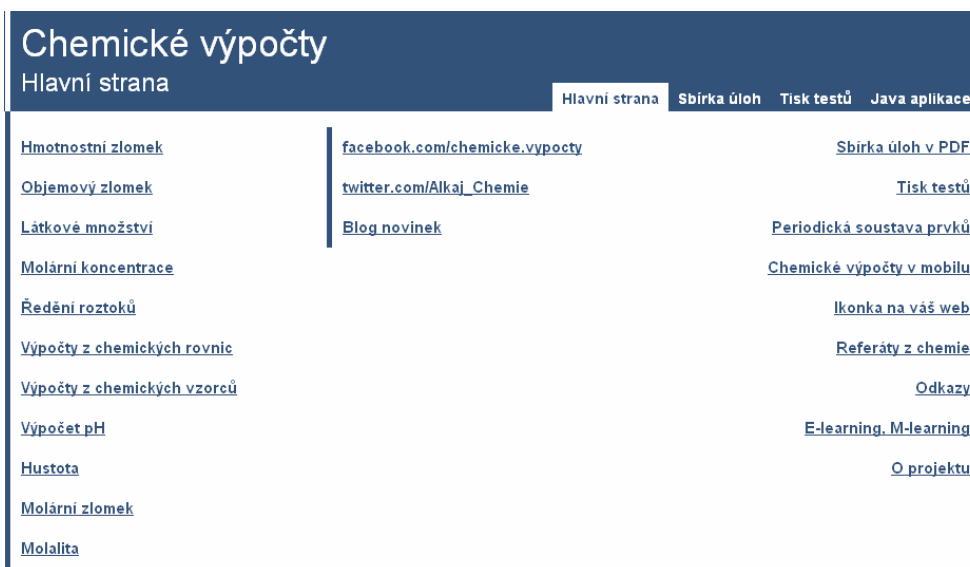
Co je nového

Tato práce byla obhajována i v krajském kole SOČ ve školním roce 2009/2010. Od té doby přibylo několik nových kategorií příkladů, řešených příkladů a typů příkladů v testech. Rozšířila se také sbírka úloh, byla vylepšena funkce pro tisk testů a web má díky SEO a kvalitnímu obsahu téměř pětinasobnou návštěvnost oproti minulému roku. Mezi nejznatelnější změny patří například zrušení možnosti registrace (web se nyní zaměřuje na návštěvníky, kteří nechodí na stránky pravidelně – je jich velmi mnoho kvůli zaměření webu), vylepšení celkového designu stránek a přesunutí webu na novou doménu <http://chemicke-vypocty.cz>.

Další novinkou je také vytvoření nové periodické tabulky prvků, do které se budou postupně přidávat další informace o prvcích. V této době je umístěna na adrese <http://prvky.chemicke-vypocty.cz>.

1 Webové stránky

Při zadání adresy <http://chemicke-vypocty.cz> se nám v prohlížeči zobrazí hlavní část projektu, což jsou webové stránky. Zde si návštěvníci mohou vybrat mezi několika kategoriemi příkladů.



Obrázek 1: Úvodní stránka webu

Po výběru jedné z kategorií si mohou zopakovat teorii, projít si několik řešených příkladů, nebo spustit test, kde si ověří své nově nabyté znalosti.

U každého testu je možnost vybrat si počet příkladů a jejich obtížnost. Při výběru těžké obtížnosti se v testu objevují příklady těžké, střední i lehké.

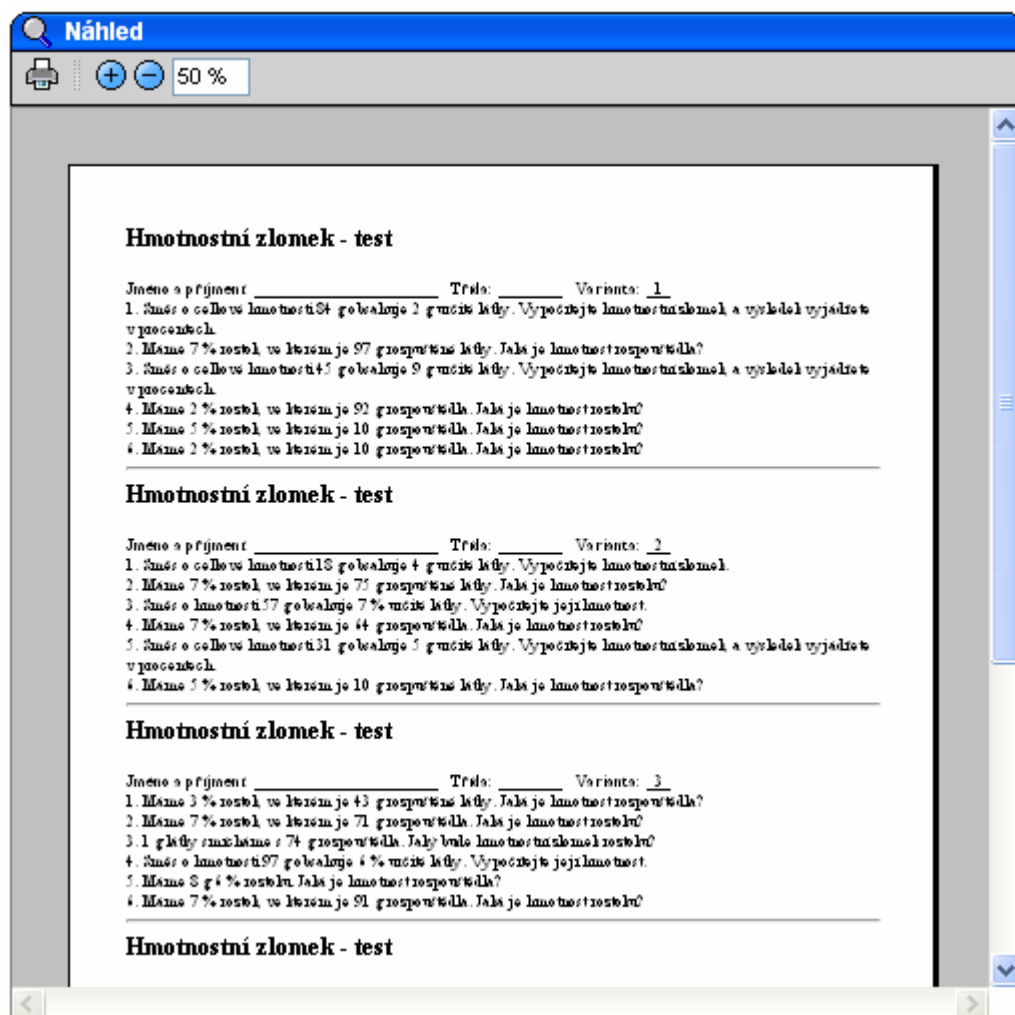
Obrázek 2: Ukázka jedné z kategorií příkladů

Při řešení testu studentům může pomoci také jednoduchá tlačítková kalkulačka a periodická tabulka prvků (dostupná mimo jiné také z <http://prvky.chemicke-vypocty.cz>).

1.1. Pro učitele

Učitelé na tomto webu naleznou zajímavou funkci pro tisk testů z chemických výpočtů. V sekci Tisk testů si pouze vyberou kategorii příkladů, ze které má být test vytvořen, počet příkladů pro jednoho žáka a počet variant testu (je možné si nechat vytisknout až 99 variant testu – pro každého žáka pak může být písemka jiná).

Učitel si také může vybrat, jestli chce nechat v testu místo pro výpočty žáka. Díky novému náhledu ihned vidí, jak bude test vypadat po vytištění.



Obrázek 3: Náhled tisku testů

2 Sbíрка úloh

Sbířka úloh je určena pro všechny, kteří si chtějí procvičit příklady s chemie i bez toho, aby museli být připojeni k internetu. Sbířka obsahuje přes 150 řešených i neřešených příkladů rozdělených do několika kategorií.

Můžete si zopakovat teorii, prohlédnout řešené příklady, a potom zkusit vypočítat několik příkladů pro procvičení. Na konci sbírky najdete výsledky neřešených úloh.

Sbířka je volně ke stažení ve formátu PDF, sbírku si stáhlo již přes 2500 návštěvníků stránek.

3 Java aplikace

V projektu jsem se snažil použít relativně nové přístupy jak při vytváření www stránek (použití AJAXu¹), tak i k výuce jako takové.



Obrázek 4: Úvodní stránka aplikace

3.1. M-learning²

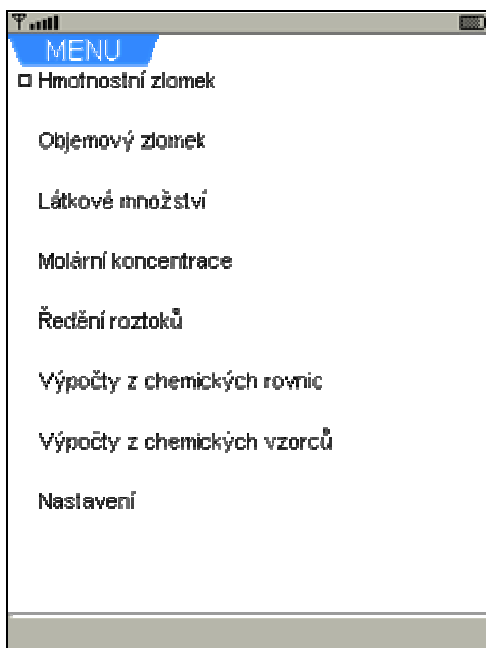
M-learning zatím není dnes příliš využívanou možností učení, přestože je velmi efektivní. Na adrese <http://chemicke-vypocty.cz> je dostupná jednoduchá aplikace, kterou si můžete snadno stáhnout a nainstalovat do mobilu. Díky M-learningu se můžete učit skutečně kdekoliv (při čekání na autobusové zastávce, ve vlaku, o přestávce ve škole).

Jak to funguje

V této aplikaci máte na výběr ze sedmi kategorií příkladů.

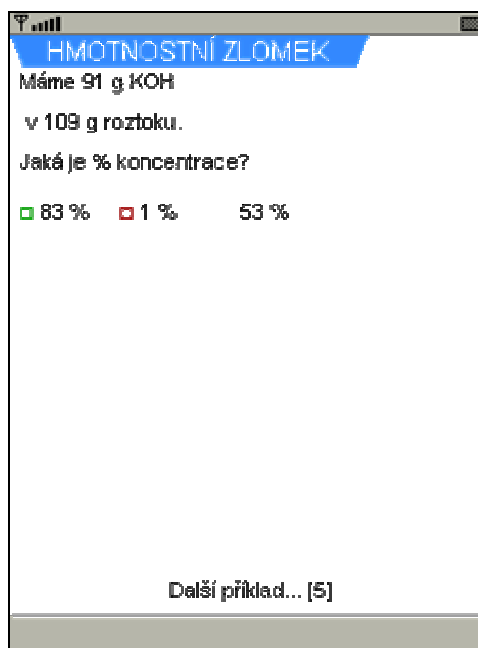
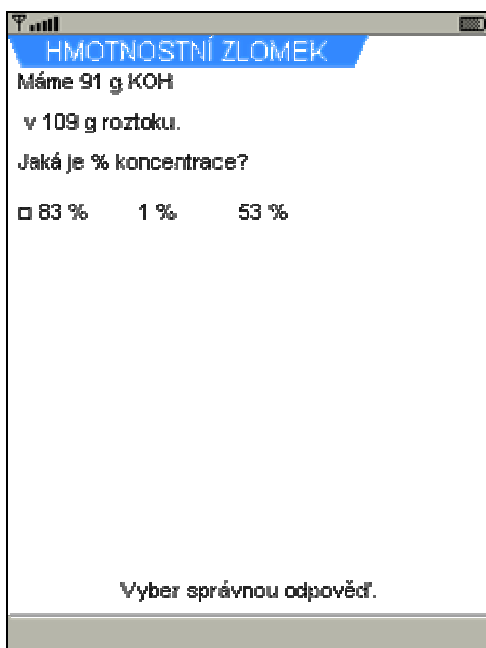
¹**AJAX** (*Asynchronous JavaScript and XML*) je obecné označení pro technologie vývoje interaktivních webových aplikací, které mění obsah svých stránek bez nutnosti jejich znovunačítání.

²**M-learning** (mobile learning) je forma elektronického vzdělávání za současného využití mobilních počítačových a komunikačních prostředků (notebooků, kapesních počítačů, PDA, mobilních telefonů...).



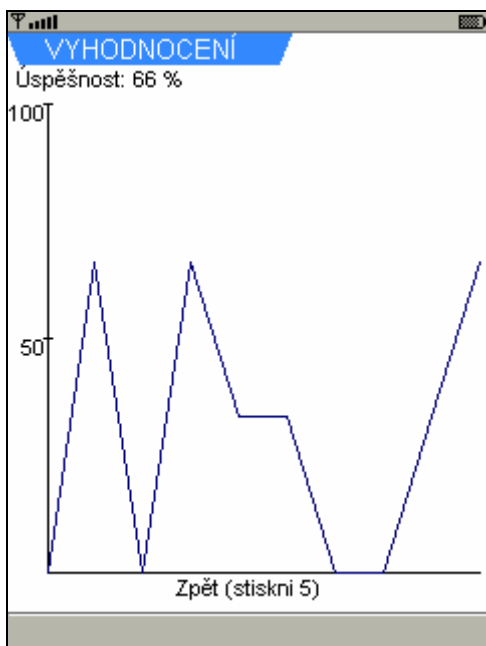
Obrázek 5: Hlavní menu aplikace

Po výběru jedné z kategorií se vám zobrazí zadání prvního příkladu.



Obrázek 6, Obrázek 7: Zadání příkladu a správné řešení (jestliže jsme označili odpověď 1 %)

Po vypočítání všech příkladů v testu se vám zobrazí vaše úspěšnost, které jste dosáhli (k porovnání je zde vykreslen graf posledních 10 výsledků).



Obrázek 8: Vyhodnocení s grafem posledních deseti dosažených výsledků

3.1.1. S kalkulačkou v metru?

Možná vás pobaví představa, že byste potkali v metru někoho s mobilem v jedné a s tužkou, papírem a kalkulačkou v druhé ruce. Většina příkladů je napsána tak, aby se příklady daly odhadnout zpaměti. Nemusíte znát úplně přesný výsledek, stačí pouze vyloučit, které ze tří nabízených možností určitě nejsou správné. Jak vypadá zadání takového příkladu?

Máme 4 g KOH a 8 g vody. Jaká je % koncentrace?

- a) 33 %
- b) 88 %
- c) 15 %

Řešení je velmi jednoduché: spočítáme si hmotnost roztoku, což je $4 + 8 = 12$ g. Víme, že hmotnostní zlomek je podíl hmotnosti látky rozpuštěné a hmotnosti celého roztoku.

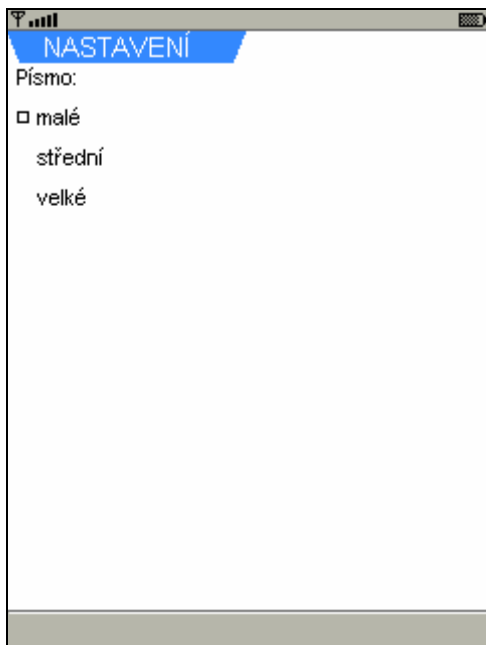
$$w = \frac{m_{\text{látky}}}{m_{\text{roztoku}}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

Jedna třetina je asi 33%, to znamená, že můžeme bez rozpaků označit možnost *a*).

Ne všechny příklady jsou tak snadné jako předcházející příklad, nad některými se budete muset trochu více zamyslet. Jakmile vypočítáte všechny příklady, které jsou v dané sekci, objeví se vám výsledky.

3.2. Podpora mobilních telefonů

Aplikace je použitelná pro většinu nových i starších mobilních telefonů s podporou Javy. U telefonů, které mají menší display můžete změnit velikost písma v sekci *Nastavení*.



Obrázek 9: Nastavení

Java aplikace byla otestována na těchto mobilních telefonech:

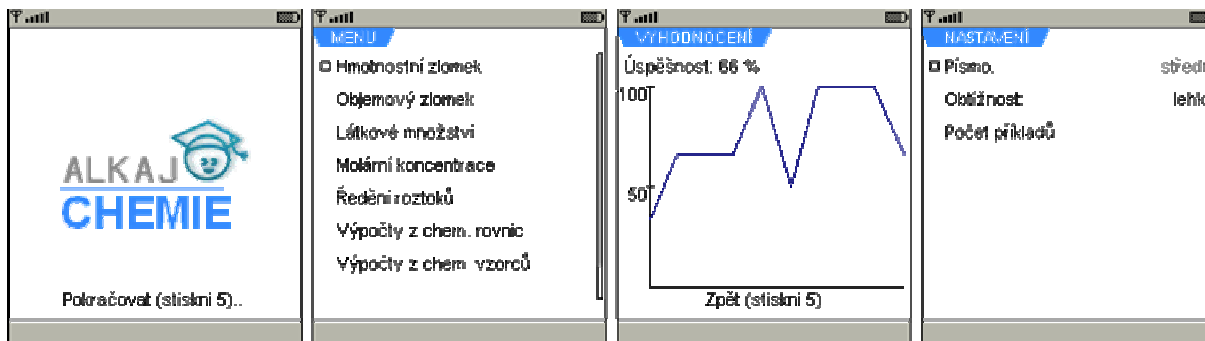
- Sony Ericsson K300i
- Sony Ericsson K750i
- Sony Ericsson K800i
- Sony Ericsson G905
- Sony Ericsson G705
- Nokia 6500
- HTC Diamond P3700

3.3. Kam směřuje další vývoj aplikace?

V dalších verzích této aplikace se zaměřím na přidávání typů příkladů a větší množství možností nastavení. Již ve verzi 1.40 bude 40 typů příkladů rozdělených do tří obtížností – lehká, střední a těžká, stejně tak jako v internetové aplikaci. Ty nejjednodušší můžete i nadále počítat z paměti, ty těžší už si budete muset spočítat s kalkulačkou. Sami si vyberete, kolik příkladů budete chtít spočítat. Aplikace bude ideální možností jak počítat pro ty, kteří nemají připojení k Internetu.

Další novinkou bude větší podpora pro mobilní telefony – zalamování řádků u příkladů, navigační posuvník nejen v menu, ale také u počítání příkladů (nyní je kompatibilita s mobily, které mají menší obrazovku, vyřešena zkracováním slov).

Na následujícím obrázku jsou snímky obrazovky připravované aplikace v emulátoru.



Obrázek 10: Připravovaná nová verze aplikace na mobil

Cílem celého vývoje bude aplikace na mobil, která může plně nahradit internetovou aplikaci, ať jste kdekoli. Žák se bude moct přihlásit i z mobilu ke svému účtu (pokud bude chtít; internetové připojení nebude nutné) a procvičovat si příklady, které se mu uloží na internet. Učitel si bude moct s pomocí mobilního telefonu prohlížet výsledky svých žáků.

4 Výsledky

Vytvořil jsem projekt, který pomůže učitelům i žákům při procvičení chemických výpočtů. Na webových stránkách projektu je nyní k dispozici více než deset kategorií příkladů, které jsou stále rozšiřovány. Díky tomu si stránky získaly mnoho spokojených uživatelů. Při tvorbě jsem využil metody e-learning, m-learning a také jsem vytvořil sbírku úloh. Projekt se těší oblibě, denně si chemicke-vypocty.cz otevře kolem 200 lidí.

5 Závěr a diskuse

Na rozdíl od offline aplikací, tedy těch, které využíváme bez připojení k Internetu, může tyto stránky využívat každý a kdykoli, ve škole i doma. Procvičovat příklady si ale můžete bez připojení k Internetu, například s aplikací na mobil nebo se Sbírkou úloh.

Na stránkách <http://chemicke-vypocty.cz> si lze procvičovat chemické výpočty, stáhnout aplikaci na mobil, vytisknout sbírku úloh nebo využít jinou z mnoha užitečných funkcí. Pokud žák udělá při procvičování chybu, zobrazí se mu správné řešení a může se z chyby ihned ponaučit. Chyba má v procesu učení svůj význam. Pokud se žák nebude bát dělat chyby, a naopak naučí se chyby odstraňovat, přispěje to k jeho celoživotnímu učení.

Projekt neustále a nezávisle pokračuje dál; každá další verze obsahuje nové příklady, aplikace na mobil ve verzi 1.40 s možnostmi nastavení obtížnosti příkladů a počtu příkladů v testu, a také se rozšiřuje Sbíрка úloh o další řešené i neřešené příklady.

Kód internetových stránek i aplikace na mobil se dá relativně snadno rozšířit, takže ALKAJ může být jakýmsi „balíčkem“ výukových aplikací pro výpočty z chemie, výpočty z fyziky, výpočty z matematiky, ale také pro gramatická cvičení z angličtiny či češtiny.

6 Seznam použité literatury

M-learning In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 18. 8. 2008, 6. 4. 2009 [cit. 2010-03-06]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/M-learning>>.

AJAX In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 11. 10. 2005, 5. 3. 2010 [cit. 2010-03-06]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/AJAX>>.

Seznam použitého software

- Microsoft ® Poznámkový blok
- Microsoft ® Malování
- Microsoft ® Office Word
- IrfanView Version 4.20
- PDFCreator
- PSPad Freeware editor (4.5.4)

Internetová aplikace je vytvořena v HTML, CSS, Javascript, PHP, byla použita databáze MySQL.

Aplikace na mobil je vytvořena v Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME).