

## ***Posudek vedoucího diplomové práce***

**Název:** Početní operace na počítadlech jako rozšiřující učivo výuky informatiky  
**Autor:** Bc. Martin Tulis  
**Vedoucí :** PhDr. Michal Musílek, Ph.D.  
**Oponent:** doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.

Diplomová práce vhodně propojuje oba učitelské obory diplomanta – informatiku a matematiku. Mechanické početní pomůcky jsou svázány s historií výpočetní techniky i s historií matematiky. Počítadla jsou součástí a artefakty kultury lidstva v nejširším smyslu slova, mají hodnotu praktickou, řemeslnou i výtvarnou. Souboj mezi algoritmiky a abacisty je zajímavou součástí dějin středověku a počátku novověku. Zatímco v Čechách a na západ od nich zvítězilo písemné počítání, ve východní Evropě a v Asii se tradiční počítání na počítadlech běžně používalo ještě po většinu 20. století, aby nakonec oba způsoby byly v současnosti vytlačeny elektronikou.

Diplomant Bc. Martin Tulis se rozhodl shromáždit informace o počítadlech a provádění operací pomocí nich a připravit sadu pracovních listů, kterou by zájemci z řad učitelů informatiky, případně učitelů matematiky, mohli využít pro zpestření výuky, připomenutí polozapomenutých postupů – algoritmů provádění čtyř základních početních operací na různých typech počítadel a v neposlední řadě také pro srovnání přístupů různých tradičních kultur (příspěvek k multikulturní výchově). Z pohledu informatika je velmi zajímavé, že např. čínský suan-pan umožňuje mimo jiné zobrazení čísel a provádění výpočtů v šestnáctkové početní soustavě.

Při zpracování práce student využil možnosti zahraniční stáže na Přírodovědecké fakultě Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a její obsah konzultoval také s doc. Ľubomírem Šnajdrem. Do empirické části práce tak zapojil respondenty z České republiky i ze Slovenska.

Vlastní práce má 77 stran textu, doplněného 34 stranami příloh, počítáme-li k přílohám kompletní pracovní listy (tyto strany nejsou číslovány). Drobným formálním nedostatkem je číslování stran, neboť po straně 73 následuje strana 102, umístěná zde zjevně omylem, pak jsou zařazeny kompletní nečíslované pracovní listy (které bych očekával v příloze práce, kde by absence čísel stran nevadila, z hlediska praktického použití pracovních listů je vhodné tyto strany nečíslovat), cekem 27 stran, znovu strana 102, pak zcela logicky strany 103 až 108 a tři další strany příloh, již nečíslované. Ve skutečnosti se tedy jedná pouze o duplicitní vložení strany 102, přičemž jednou je nesprávně vložena mezi stranu 73 a nečíslovanou stranu, která by měla číslo 74, pokud by byly strany s pracovními listy očíslovány. Naopak nad rámec běžného standardu diplomových prací obsahuje tato práce také podrobný jmenný rejstřík.

V úvodu práce autor objasňuje motivaci k volbě tématu a uvádí cíle teoretické a praktické části práce. Následují první dvě kapitoly teoretické části věnované přehledu vývoje početních pomůcek, počítání a znázorňování čísel na prstech, vrubovkám, provazcům a uzlům. Třetí kapitola se již zabývá početními deskami, tyčinkami, počítání na línách a počítadly. Seznamuje čtenáře s čínským suan-panem, japonským sorobanem a ruským sčotem. U každého počítadla se zabývá nejen zobrazováním víceciferných čísel, ale také algoritmy provádění čtyř základních početních operací, tedy sčítání, odčítání, násobení a dělení. U všech počítadel v desítkové číselné soustavě a u suan-panu také v šestnáctkové poziční číselné soustavě. Po poměrně rozsáhlých podkapitolách věnovaných jednotlivým typům počítadel přidává ještě počítání grafické násobení, algoritmus gelosia, Napierovy kosti a některé další typy počítacích hůlek. Čtvrtá kapitola náleží

početní pomůcke, která byla po tři století symbolem rychlých vědecko-technických výpočtů, tedy logaritmickému pravítku, jeho vzniku a vývoji. Pátá kapitola práce odpovídá její empirické části a zabývá se plánováním, realizací a vyhodnocením empirických šetření, která diplomant prováděl ve dvou českých městech (Hradec Králové a Jihlava) a jednom slovenském (Košice). Pozornost zaměřil na veřejnost formou strukturovaného rozhovoru a na učitele základních a středních škol formou dotazníku. Výzkumem se snažil ověřit, či vyvrátit dvě hypotézy, které se vážou k povědomí veřejnosti o možnostech počítadel a k rozšíření početních pomůcek ve výuce na školách. Metodicky správně zaujal skeptické výchozí stanovisko, tedy předpokládal, že povědomí o možnostech použití počítadel je nízké a že počítadla a početní pomůcky nejsou ve školách používány. Empirická zjištění autor podrobně a přehledně vyhodnocuje, porovnává různé stupně škol, srovnává situace v Čechách a na Slovensku. Vhodně pracuje s kruhovými diagramy, uvádí přehledné tabulky a na závěr vyhodnocuje platnost hypotéz, kdy obě hypotézy přijímá jako platné. S přijetím první hypotézy nelze než souhlasit, ale u druhé by pravděpodobně bylo lepší ji korigovat a přeformulovat např. takto: Počítadla a početní pomůcky nejsou ve výuce na převážné většině základních a středních škol využívány. Diplomant si správně všímá rozdílu mezi školami v Čechách a na Slovensku a vyslovuje hypotézu o vlivu zavádění tzv. Hejného metody výuky matematiky na renezanční využití počítadel ve výuce na základních školách.

Praktickou částí a prakticky použitelným výstupem práce je sada devíti pracovních listů. Ta se věnují počítání na sorobanu a na sčtu v desítkové poziční číselné soustavě. Každý pracovní list má stránku s metodickými pokyny pro učitele, obsahující vždy cíl pracovního listu, očekávaný výstup, prostředky a pomůcky, metodický a didaktický komentář, předpokládané vstupní znalosti a rozvíjené klíčové kompetence. Vlastní pracovní list má vždy podobu listu formátu A4, jehož obě strany jsou pokryty informacemi textovými i obrazovými a obsahují řadu prvků k doplnění ze strany žáka. Pracovní listy jsou zdařilé po obsahové i grafické stránce. Pracovní listy tvoří šestou kapitolu práce. Vhodnější by možná bylo jejich umístění v podobě rozsáhlé přílohy práce.

V závěru autor shrnuje výsledky práce, konstatuje splnění vytyčených cílů a diskutuje závěry provedeného empirického šetření.

Rozsah práce:	77 stran textu, 34 stran příloh
Formální úprava:	odpovídá vnitřním předpisům UHK
Logická struktura:	práce je vhodně členěna do kapitol a podkapitol
Bibliografické citace:	odpovídají normě ČSN ISO 690, 27 knih, 2 on-line zdroje
Cíle práce:	cíle práce jsou jasně deklarovány v úvodu práce, v závěru práce autor konstatuje jejich splnění

Teoretická část práce podává ucelený a přesný obraz historie používání početních pomůcek a počítadel. Z hlediska vlastního přínosu autora je kvalitní jak empirická, tak praktická část práce. Na základě předložené práce konstatuji, že autor splnil vytyčené cíle. Práci doporučuji připustit k obhajobě a přes výše uvedené drobné formální nepřesnosti navrhuji hodnocení A.

V Hradci Králové dne 4. 5. 2017