

**POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Autor práce	<i>Iveta MICHÁLKOVÁ</i>
Název práce	<i>Úhel v geometrii</i>
Autor posudku	<i>Mgr. Derek PILOUS, Ph.D.</i>

**Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)**

Jako cíle autorka v Úvodu na str. 9 uvádí „poskytnout čtenáři náhled do historie úhlu“, „porovnat způsob zavedení pojmu úhel v učebnicích pro základní školu“, „sepsat teorii úhlů“ a „nabídnout možnost procvičit si teorii na příkladech ze sestavené sbírky“. Zvolené cíle s dále uvedenými výhradami naplnila a reflektuje to v Závěru na str. 120.

**Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)**

Autorčiny cíle jsou ambiciózní a v rozsahu bakalářské práce nemohou být zpracovány zvláště hluboce. To ani nebylo autorčíným cílem, protože jak uvádí v Úvodu, práce je určena především učitelům, zjevně pro použití ve výuce. Vzhledem k těmto okolnostem lze práci považovat za úplnou, snad jen historické části by prospělo rozšíření a zpřesnění a vícero uvedených tvrzení by mohlo být dokázáno. Všechny části práce jsou relevantní, otázka vhodnosti jejich řazení však prakticky nemá smysl, protože jsou velmi odlišné a jsou propojeny pouze tématem úhlu, takže by mohly být seřazeny skoro jakkoli. Místy je podivné lokální řazení informací v jednotlivých částech, kupříkladu v kapitole o goniometrických funkcích se jejich grafy vyskytují na str. 65 a ještě jednou pak od str. 67.

**Odborná část (matematika/didaktika: náročnost, správnost, výstavba, konzistence apod.)**

Vzhledem k odlišnosti jednotlivých částí je nutno je hodnotit zvlášť. Nejslabší je část první, historická. V podkapitolách věnovaných době kamenné se úhel vykytuje málo a pouze spekulativně. Autorka zde zbytečně zařazuje irelevantní a někdy nesmyslná tvrzení („Lidé tehdy žili v jeskyních a jejich život se po několik století nebo spíše tisíciletí příliš nelišil od života zvířat“, str 10). V podkapitole Babylónie (str. 11) se o této oblasti skoro nehovoří a naopak většina údajů o ní je uvedena v následující podkapitole Řecko. Velmi vágní a nepřesné jsou informace o desce Plimpton 322 na str. 13: není pravda, že „australští vědci jsou přesvědčeni, že se jim ji konečně podařilo rozluštit“, protože její obsah je znám (autorka ho uvádí nepřesně jako „15 pravoúhlých trojúhelníků“, ve skutečnosti jde o dvojice délek stran pythagorejských trojúhelníků) a debaty se vedou o jejím účelu a způsobu sestavení.

Část o historii měření úhlů je zpracována lépe a neobsahuje vážnější pochybení, ovšem především proto, že její většina je převzata z literatury takřka doslovně.

Část, ve které autorka srovnává zavedení úhlu v různých učebnicích, sestává povětšinou přímo ze skenů jednotlivých zdrojů vlastní přínos autorky, jejich analýza a porovnání, je shrnut na dvou stranách. Přesto je však postačujícím vodítkem pro učitele, který tvoří svoji koncepci výkladu úhlu.

Matematické části práce autorka převzala z literatury a jsou korektní. Občasné matematické nepřesnosti jsou způsobeny spíše chybnými formulacemi, např. na str. 14 „obvod hexagonu je přesně šestkrát větší než poloměr ohraničeného kruhu“ (správně má být „opsané kružnice“, pokud bychom chtěli použít neformální terminologii, pak alespoň „ohraničujícího“), případně jde o zápisové nepřesnosti, například ve výrazu na str. 69 chybí složené závorky vyznačující množinu. Práce rozšiřující běžný středoškolský korpus informací k tématu úhel by podle mého názoru měla obsahovat důkazy většiny uvedených tvrzení, což neobsahuje. Oceňuji však, že důkazy nejdůležitějších tvrzení autorka zařazuje mezi úlohy pro čtenáře (s příloženým řešením), čímž jej vybízí k aktivnímu budování poznatků.

Sbírka úloh je patrně nejlepší částí práce, je dobře (graduovaně) strukturována a výběr úloh je promyšlený.

Práci zakončuje krátká kapitola o díle E. Abbota Plochozemě, jejíž zařazení i zpracování považuji za účelné a osvěžující.

### **Přínos (originalita, použitelnost apod.)**

Přínos práce je metodický: jde o kompilát plně pokrývající zpracování tématu úhel na SŠ a rozšiřující toto zpracování motivačními historickými kapitolami a porovnáním konkrétních zpracování v různých učebnicích. Práce je přímo připravena k použití ve výuce (včetně možnosti zadat její části studentům k samostudiu či např. vypracovávání referátů) a uspokojí zcela i nároky učitele, který se nespokojí s výkladem podle jedné učebnicové řady a hledá samostatně optimální přístup k tématu úhlu.

### **Formální náležitosti (gramatika, styl, typografie, grafické části, odkazy a citace, celková úprava)**

Z formálního hlediska je práce podprůměrná, především vinou nezvládnuté typografie (např. velké odstavcové zarážky, systematické používání spojovníku místo pomlčky a někdy i místo mínus, velmi často i neoddělování pomlčky mezerami, imaginární jednotka je psána kurzívou, vzácněji se vyskytuje např. náhlá změna fontu uprostřed matematického odvození) a členění (kapitoly nezačínají na samostatných stranách a nesouvisející podkapitoly nejsou dostatečně vizuálně odděleny). Práce obsahuje mnoho obrázků, což je vzhledem k tématu chvályhodné; některé skeny jsou v nízkém rozlišení a tedy částečně rozmazané, nikoli však natolik, aby nebyly čitelné.

Pro gramatické a stylistické stránce je práce vyhovující, s občasnými excesy – kupříkladu názvy měřících přístrojů začínají většinou (a nekonzistentně) velkým písmenem a jeden z nich, Groma, je uváděn v mužském rodě, ačkoli v dostupných českých zdrojích je uváděn v přirozenějším rodě ženském.

Obsažené odkazy a citace jsou v pořádku, nalezt jsem však závažný prohřešek: věta „Ačkoliv byl Groma jedinou pomůckou umožňující měřit úhly, kterou měli k dispozici, dokázali Římané pomocí pravých úhlů zvládnout i složité vytyčovací úlohy, např. kruhové či eliptické amfiteátry nebo ražení tunelů“ na str. 16 je téměř shodná s větou ze stránky Groma na české wikipedii, avšak není u ní uveden žádný odkaz na externí zdroj.

### **Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)**

Autorka pracovala s mimořádně velkým počtem zdrojů včetně cizojazyčných, většina z nich však není odborná. Vzhledem k zaměření práce a tomu, že jsou neodborné zdroje užity především v popularizačních, historických částech práce, to považuji za přijatelné.

### **Další poznámky**

Práce má na bakalářskou práci mimořádný rozsah (121 stran textu), který svědčí o velkém pracovním nasazení autorky.

**Vyjádření ke shodám v systému Theses:** Vysoká míra shody, kterou systém Theses vykazuje (55 %), se týká předchozí, neobhájené verze téže práce. Shoda s ostatními zdroji je nízká a jedná se o řádně citované zdroje. Jak však ukazuje výše uvedený případ, mohla autorka přebírat bez citace jednotlivé formulace či věty ze zdrojů, vůči nimž Theses kontrolu neprovádí.

**Hodnocení:** Práce splňuje podmínky kladené na závěrečnou práci. Práci doporučuji k obhajobě.

### **Otázky k obhajobě**

1. Proč autorka většinu matematických tvrzení nedokazuje, nebo alespoň neuvádí explicitně odkaz(y) na literaturu, ve které by je čtenář dohledal?

2. Proč se autorka rozhodla historickou část zpracovat už od doby kamenné, když z tohoto období neexistují důkazy chápání úhlu v dnešním slova smyslu?
3. Bude autorka sama nebo někdo jiný text využívat ve výuce?

Datum a podpis autora posudku: 28.8.2019, Derek Pilous