

Posudek oponenta diplomové práce

| | |
|-----------------------------|---|
| Autor: | Bc. Jitka Fürbacherová |
| Název práce: | <i>Nerovnosti ve středoškolské matematice</i> |
| Studijní program: | Matematika |
| Studijní obor/specializace: | Učitelství matematiky pro střední školy Matematika-informatika |
| Oponent práce: | prof. RNDr. Miroslav Lávička, Ph.D. |

Slovní hodnocení a dotazy:

Předložená diplomová práce autorky Jitky Fürbacherové na téma *Nerovnosti ve středoškolské matematice* je v souladu s jejím studijním programem a oborem, zpracované pojetí odpovídá současnému stavu řešené problematiky a vlastní řešení koresponduje s body vytyčenými v zadání.

Vlastní práce je rozdělena do osmi kapitol (včetně Úvodu). V kapitole 2 se autorka věnuje nástinu studovaného tématu ve středoškolské matematice a stručně představuje příslušné kurikulární dokumenty pro různé typy středních škol. Obsahem kapitol 3–7 jsou vybrané nerovnosti, jejich důkazy a konkrétní příklady, se kterými se studenti středních škol mají možnost seznámit. Autorka uvádí některé jednoduché příklady nerovností, trojúhelníkovou nerovnost, Jensenovu nerovnost, Cauchyovu-Schwarzovu nerovnost a v neposlední řadě oblíbené nerovnosti mezi některými průměry. Byl bych poněkud opatrnější s konstatováním uvedeným v abstraktu, kde je napsáno, že práce poskytuje ucelený přehled nejznámějších matematických nerovností. Jde však spíše jen o ten nejzákladnější přehled. Kapitola 8 pak dle mého měla být s ohledem na didakticky orientované téma hlavním projevem autorčiny samostatné práce a projevem jejího tvůrčího přínosu. Zde bych očekával podrobnější a důkladnější zpracování a konkrétní návrh možných tematických celků a výukového materiálu, který by umožnil zařazení dané problematiky do hodin středoškolské matematiky. Nabízela by se např. forma nějakého pracovního listu. Vhodné by bylo i uchopení problematiky s cílem prezentace v rámci matematických tříd gymnázií či v zájmových kroužcích zaměřených na talentované studenty (např. řešitele matematických soutěží). V této části by rovněž mohlo být uvedeno, zdali se autorka (např. v rámci pedagogické praxe) pokusila zařadit studované zajímavé téma do výuky (na jakém stupni, jakou formou a s jakým ohlasem). Pak by zde mohly být rozebrány i typické chyby, kterých se žáci dopouštějí.

Jak již bylo uvedeno, jde o didakticky zaměřenou práci a tomu je adekvátně přizpůsobeno i její zpracování a struktura. Text je psán srozumitelně a přehledně, použité zdroje jsou přiměřeně citovány (23 referencí včetně internetových odkazů). Diskutabilní jsou některé obraty – za všechny uvádím např. název kapitoly 8.2 *Námět na lepší zítřky*, nebo větu z Úvodu „... *nastudovat (...) dokumenty a následně se ponořit do učebnic ...*“. A přestože by obsahově mohla být práce bohatší a rozmanitější, cíle práce byly dle mého přiměřeně splněny.

Závěrem mám několik následujících dotazů, poznámek či komentářů, ke kterým by se diplomantka měla vyjádřit v diskusi:

- str. 10: Ne zcela se ztotožňuji s předloženým „zavedením“ pojmů *nerovnice* a *nerovnost*. Při obhajobě bych doporučoval se k těmto pojmům vrátit a zavést je exaktněji (určovací vs. důkazové úlohy). Současně upozorňuji na nutnost uvádění základních množin (\mathbb{R} , \mathbb{Q} , \mathbb{Z} atd.) – např. v Úloze 1 na str. 15.
- Proč byly vybrány právě nerovnosti prezentované v práci? Neškodilo by, kdyby byl výběr zdůvodněn či uveden nějakou vhodnou motivací.
- Prezentovaná řešení vybraných úloh (např. MO) jsou vlastní anebo zcela převzatá?
- S jakými typy důkazů jste se při studiu Vámi vybraných nerovností setkala?
- S ohledem na aprobaci diplomantky by určitě bylo vhodné zmínit v souvislosti s nerovnostmi, resp. nerovnicemi i nějaký vhodný software (CAS). Toto téma by bylo rozhodně užitečné zpracovat např. právě ve formě pracovního listu pro středoškolské studenty.
- str. 19: Jelikož je trojúhelníková nerovnost s ohledem na středoškolské pojetí uvedena nejprve ve svém (původním) geometrickém pojetí, bylo by určitě vhodné uvést, které skupiny axiomů v Hilbertově axiomatickém systému [I,U,S,D,R] jsou pro její zavedení (a důkaz) nutné.
- V rámci přípravy na obhajobu bych přece jen doporučoval vrátit se k úkolu vytvoření nějakého pracovního listu věnovaného např. jedné vybrané nerovnosti.
- NĚKTERÉ DALŠÍ PŘIPOMÍNKY: chybně Eukleidovská geometrie, Manhattanská metrika; str. 35: při úpravách vypadla z výrazů znaménka +; str. 46: překlep v nadpisu kapitoly 6; jednotně používat *Cauchyova* nerovnost, anebo *Cauchyova-Schwarzova* nerovnost; str. 48: chybně $K(X) = A(a_1^2, a_2^2, \dots, a_n^2)$; v přehledu literatury by bylo vhodnější používat místo *Master's thesis* standardně *diplomová práce*.

Závěr: Předložená práce autorky Jitky Fürbacherové přiměřeně splňuje odborné, obsahové, jazykové i formální požadavky kladené na diplomové práce, a proto ji doporučuji k obhajobě před státní komisí a v případě úspěšné obhajoby navrhuji hodnocení *dobře*.

Plzeň, 8. června 2021

.....
prof. RNDr. Miroslav Lávička, Ph.D.
katedra matematiky FAV ZČU