Posudek na disertační práci RNDr. Ireny Sýkorové:

Matematika ve staré Indii

Předložená disertační práce RNDr. Ireny Sýkorové představuje první rozsáhlý a ucelený česky psaný text věnovaný vývoji matematiky ve staré Indii, a to v období od starověku až do 14. století našeho letopočtu.

Úvodní kapitola přináší informace o nejstarší civilizaci Indického poloostrova, která byla až překvapivě vyspělá po technické, kulturní, ale také geometrické a matematické stránce. Druhá kapitola je věnována védskému období a obsahuje mimo jiné překlady a matematický rozbor textů z 1. tisíciletí před naším letopočtem, podávajících hlavní pravidla pro stavbu obětních oltářů, která mnohdy představovala řešení poměrně složitých geometrických problémů. Stejně jako v následujících částech je i zde rozbor doplněn podrobným komentářem. Třetí kapitola je zaměřena na indické matematické práce z doby kolem přelomu letopočtu; zajímavé jsou zejména zavedení a operace s velkými čísly a úvahy o nekonečnu, motivované džinistickou kosmologií, ale také některé kombinatorické výsledky. Zbývajících pět kapitol je pak věnováno tzv. klasické éře indické matematiky, tj. období přibližně od 5. do 14. století našeho letopočtu. Pro lepší orientaci je nejprve uveden podrobný přehled nejvýznamnějších učenců a jejich děl, potom jsou podrobně popsány a analyzovány důležité počiny v jednotlivých odvětvích matematiky. Jednotlivé kapitoly jsou tak věnovány vývoji vyjadřování čísel a matematické terminologie, dále pak aritmetice, algebře a geometrii. Na konci práce je zařazen velmi podrobný seznam použité literatury, zahrnující cca 170 položek.

Práce je zpracována velmi pečlivě po obsahové, jazykové, grafické i typografické stránce a obsahuje jen nepatrný počet tiskových chyb, které ovšem nikterak nesnižují její úroveň. Předpokládám, že práce bude po provedení některých drobných oprav vydána v edici *Dějiny matematiky*, a domnívám se, že pro tuto řadu bude důležitým obohacením. Návrhy na vylepšení při přípravě konečné podoby monografie jsem vyznačila přímo v textu. Jedná se o opravy zmíněných drobných tiskových chyb, několik doporučení k typografii (např. sjednocení typu písma v obrázcích či velikosti mezer před interpunkcí na konci vzorců) a několik návrhů na doplnění vysvětlujícího komentáře. Nejedná se však o žádné věcné chyby a je třeba zdůraznit, že u podobných textů je vždy otázkou názoru, kdy je vhodné doplnit např. vysvětlení ze současného pohledu a kdy nechat na čtenáři, aby si historický text promyslel sám. Jedna poznámka tohoto druhu se například týká kombinatoriky, konkrétně pravidla Bhāskary II. pro nalezení počtu všech m-ciferných čísel, jejichž ciferný součet je roven dané hodnotě n, kde $n < m + 9$. Většina čtenářů si to asi dříve či později uvědomí, přesto by bylo vhodné dodat, že Bhāskara – i když to explicitně neuvádí – připouští jen nenulové cifry, popř. také objasnit podmínku $n < m + 9$, která umožňuje, aby na $m - 1$ místech byly jedničky a na zbývajícím místě chybějící hodnota, která tak nepřekročí 9. Myslím, že některým čtenářům by mohlo vrtat hlavou, jak Bhāskara

k pravidlu mohl přijít, nebo alespoň proč vlastně platí či jak jej odvodit dnešními prostředky. Protože v literatuře, která je v této souvislosti citovaná, zdůvodnění rovněž chybí, navrhuji doplnit vysvětlující komentář – na mnoha jiných místech jsou komentáře například se současným řešením doplněny, zmíněné pravidlo by si to podle mého názoru zasloužilo také. Připomínám proto dva způsoby odvození, které lze nalézt např. v přednášce M. S. Srirama: *Mathematics in India: from Vedic Period to Modern Times* (dostupné na http://www.nptel.ac.in/courses/111101080/Downloads/22%20Lilavati%20III%20(MSS).pdf) na madraské univerzitě nebo v knize T.K Puttaswamy: *Mathematical Achievements of Pre-modern Indian Mathematicians* (Elsevier, 2012, odpovídající partie je rovněž dostupná online). Každé z těchto zdůvodnění je založené na poměrně jednoduché myšlence, ta však nemusí každého hned napadnout. Pro chystanou publikaci bych také doporučila zvážit zařazení rejstříku.

V angličtině sice literatura věnovaná vývoji indické matematiky existuje, v češtině však podobně rozsáhlý text dosud chyběl, k dispozici je jen několik kratších článků či kapitola v knize. Práce přitom není kompilátem založeným na sekundární literatuře, ale vychází přímo z překladů původních sanskrtských textů, tedy z primárních zdrojů. Z nich autorka vybrala ty, které jsou zajímavé z hlediska vývoje matematiky či tento vývoj dokreslují, ale i ty, které jsou důležité pro pochopení širších souvislostí. Řazení není v rámci jednotlivých period ryze chronologické, ale je popsán a analyzován vývoj jednotlivých matematických odvětví, což je podle mého názoru vhodnější pro vytvoření lepší představy o rozvoji matematiky v dané civilizaci. Přínosné a originální jsou rovněž komentáře vysvětlující problémy z hlediska dnešní matematiky, popř. uvádějící porovnání příslušných úloh s podobnými úlohami, které byly řešeny ve staré Mezopotámii, Egyptě, Řecku či v islámských zemích. Výsledkem je ucelená práce, která je zpracována kvalitně po stránce historické i matematické a která podává komplexní pohled na vývoj starověké matematiky.

Jak je patrné z předchozích odstavců, předložená disertační práce obsahuje původní a správné výsledky z oblasti historie matematiky a autorka v ní prokazuje schopnost samostatné tvůrčí činnosti. Proto doporučuji, aby po její úspěšné obhajobě byl RNDr. Ireně Sýkorové udělen titul Ph.D.

V Praze dne 16. května 2014

Magdalena Hykš

RNDr. Magdalena Hykšová, Ph.D.
Ústav aplikované matematiky
Fakulta dopravní ČVUT
Na Florenci 25
110 00 Praha 1