

Posudek vedoucího na diplomovou práci pana Adama Ráže
„Infinitesimální kalkulus funkcí více proměnných“.

Na základě mého zprostředkování uvítal prof. Vopěnka zájem pana Ráže o svou teorii množin a rozvoj matematiky v ní a souhlasil s neformálním vedením jeho diplomové práce. Vypracování tématu bylo koncipováno nejvšeobecněji tak, aby eventuálně poskytlo půdu pro pokračování souboru knih *Calculus infinitesimalis*, a to jako *Pars tertia*. Do práce diplomanta jsem zasáhl ze zřejmých důvodů až poté, kdy prof. Vopěnka zesnul. Zásah spočíval převážně v technických připomínkách, jež měly vést k co nejpřehlednějším a nejexaktnějším formulacím, a to zejména v kapitole 3.

Předložená práce je pojata jako komplexnější výklad studované problematiky. V kapitole 1. jsou koncipovány základní pojmy nové teorie množin a polomnožin, speciálně pak zásadní pojem světa a jeho expanze. V kapitole 2. se definuje reálný prostor \mathbf{Real}^n , opatřený prostřednictvím expandovaného světa nekonečnou blízkostí a monádami. Jsou zde též uvedena překladová pravidla, dovolující eliminovat jisté, pomocí expanze definované třídy (např. monády). Výklad není formulován axiomaticky, nýbrž usiluje navodit ve Vopěnkově stylu intuitivní pojmy a pravidla o vřídčím „jevu expanze světa“, a na tomto základě rozvinout nové matematické postupy. Je ovšem známo, že uvedené pojmy a pravidla lze axiomatizovat konzistentně vůči klasické teorii množin.

Jádro práce, tj. téma diferenciálního počtu funkcí více proměnných, je na naznačeném půdorysu vypracováno v kapitole 3, přičemž kulminuje ve větách o implicitních funkcích a o inverzní funkci; vše se týká reálného oboru. Základní pojem spojitosti, derivace a totálního diferenciálu je přesvědčivě jasně založen na tézi, že infinitezimální změna argumentu má za následek infinitezimální změnu příslušné hodnoty. To umožňuje zpravidla dokazovat klasická tvrzení mnohem názorněji a kratěji, než obvykle. Diplomant však přichází navíc s názorem, že je primárně vhodná neklasická formulace zkoumaných tvrzení, což zde demonstruje tak, že zmíněné věty o lokálním průběhu formuluje jako tvrzení o průběhu v monádě. V této souvislosti vyvstává otázka, zda je potřebné zkoumat iterované expanze světů. Přes dosažení jistých výsledků i v tomto směru jsem však doporučil systematictější pojednání o tom již neuvádět.

Dodatek obsahuje větu o deskriptivní složitosti množin, která nemá bezprostřední souvislost se základním tématem. Rád však konstatuji, že prof. Vopěnka si cenil její důkaz a uvedl jej v práci *Nová teorie množin a polomnožin*, Karolinum Praha, 2015 v Trvrzení 4.14, s. 58.

Doporučuji práci uznat jako diplomovou s hodnocením výborně.

V Praze 6. 6. 2016

J. Mlček,
vedoucí práce