Oponentský posudek diplomové práce

Název práce: Diferencovatelnost inverzního zobrazení

Autor: František Konopecký

Oponent: Petr Honzík

Posuzovaná práce se zabývá integrovatelností slabé derivace vyšších řádů inverzního zobrazení pro funkce ze sobolevových prostorů. Hlavním výstupem práce je věta, která říká, že inverze bilipschitzovské funkce f z $W^{k+1,p}_{loc}$ je také v $W^{k+1,p}_{loc}$ pokud navíc $f \in W^{k,\infty}_{loc}$, $k > 1$, a analogické tvrzení pro BV prostory. Tyto výsledky zobecňují výsledky S. Hencla.

Přestože práce navazuje na dřívější výzkum, nejedná se v žádném případě o triviální přenesení známých metod do nového prostředí. Práce s derivacemi vyšších řádů je technicky dosti náročná a autor musel k důkazu hlavní věty formulovat a dokázat řadu originálních pomocných tvrzení. Hlavní výsledek práce je původní a bezpochyby vhodný k publikaci.

Důkaz věty je založen na dvou hlavních myšlenkách. První část důkazu spočívá v opakováném derivování identity $f(f^{-1}(x)) = x$ pomocí řetízkového pravidla. Právě výpočet této derivace je technicky náročný. V druhé části je potom vyšetřována absolutní spojitost na skoro všech přímkách.

Práce je velmi pečlivě zpracovaná, přehledná a obsahuje minimum překlepů. Z výraznějších prohřešků bych zmínil snad jen chybějící podmínku $p \geq 1$ ve znění hlavní věty a používaní pojmu "ACL podmínka", který není v práci definován, přestože jiné známější pojmy zavedeny jsou. Také je matoucí souběžné používání pojmu "skoro všude" a konstrukce *tvrzení X platí na $A \subset M$ takové, že $\mu(A) = \mu(M)$*.

Hlavní nedostatek práce vidí oponent v zavedení nového pojmu derivace $\tilde{D}$. Přestože je tato nová derivace adekvátním nástrojem k důkazu věty, bylo by nejspíše možné důkaz formulovat i za použití běžných nástrojů matematické analýzy a lineární algebry. Zdůvodnění nutnosti používat $\tilde{D}$ nepovažuji za dostatečné.

Práce se nepokouší zasadit své výsledky do širšího kontextu, ani nezpracovává přehled teorie inverzních zobrazení. Autor také nediskutuje nutnost dodatečných předpokladů hlavní věty. V matematické literatuře bývá zvykem podobné věci zmínit.

Přes výše zmíněné nedostatky se oponent domnívá, že práce plně splňuje požadavky kladené na diplomovou práci na MFF UK.

[redacted]

Petr Honzík
20. května 2011