

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 $W_{\text{loc}}^{k+1,p}$ je také v $W_{\text{loc}}^{k+1,p}$ pokud navíc $f \in W_{\text{loc}}^{k,\infty}$, $k > 1$, 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 opakování 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 používání 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.

Petr Honzík
20. května 2011