

## **Posudek na doktorskou disertační práci RNDr. Petra Jehličky**

### **Actuarial mathematics in non life insurance**

Předložená dizertační práce se zabývá aktuální problematikou nastavení technických rezerv v neživotním pojištění (především rezerv IBNR a RBNS), jejichž odhad může významným způsobem ovlivnit hospodářský výsledek pojišťovny ať už v aktuálním roce tak i v letech budoucích. Autor práce diskutuje nejnovější výsledky z této oblasti (zaměřil se především na metodu Chain Ladder) a snaží se je rozvíjet a zobecňovat pomocí statistických a ekonometrických metod.

Svou práci autor rozdělil do osmi kapitol. V první z nich stručně popsal základní dělení technických rezerv v neživotním pojištění, pozastavil se přitom nad historickým vývojem rezervy IBNR, rezervou RBNS a run-off trojúhelníkovými schémata.

V další kapitole popisuje autor princip vybraných matematických metod při výpočtu rezerv – metodu škodního poměru, Bühlmannův model a tradiční metodu Chain Ladder, kde se zabývá nejen deterministickým přístupem, ale i stochastickým zobecněním.

Kapitola třetí je již plně v režii metody Chain Ladder a autor se věnuje nejnovějším poznatkům na poli této metody. Zaměřuje se na Mnichovský Chain Ladder, definuje jeho základní vlastnosti, poukazuje na jeho kladné stránky a upozorňuje na jeho nedostatky. Pozornost je v této kapitole věnována také rozšíření tradičního Chain Ladder na vícerozměrný případ, autor uvádí dva přístupy – Schmidtův a Kremerův.

Následující kapitola přináší návrhy na řešení nedostatků Mnichovského Chain Ladder uvedené v kapitole třetí – zabývá se vhodností OLS odhadu parametrů modelu a snaží se použít robustní metody. Navíc je zde zkoumána elasticita rezervy vzhledem k hodnotě odhadovaného parametru a měřitelnost celkové variability rezervy.

V kapitole páté se autor práce pouští do odvození vícerozměrného modelu Mnichovského Chain Ladder, při kterém se opírá o analogii s Kremerovým přístupem z kapitoly tři, ale navrhuje i vlastní vylepšení pro zvýšení věrohodnosti modelu.

V dalších dvou kapitolách se autor ještě více osmělil a rozhodl se při modelování rezerv či celkového závazku z pojistných událostí aplikovat své znalosti pokročilejších partií ekonometrie. V šesté kapitole tak aplikuje autoregresní model na vývoj rezervy, pomocí Grangerovy kauzality vyšetřuje statistickou závislost vývoje rezervy na již vyplacených pojistných plněních. Poté v kapitole osmé autor konstruuje soustavu simultánních rovnic pro modelování zaslouženého pojistného a celkového závazku z pojištění motorových vozidel (kde zahrnuje jak škody na majetku tak škody na zdraví).

Osmá kapitola shrnuje dosažené výsledky práce.

Teoretické výsledky práce byly vhodně aplikovány na reálná data a byly ilustrovány řadou grafických výstupů, škoda jen, že u některých z nich nezvolil autor barevné provedení, které by zvýšilo jejich přehlednost a usnadnilo by tak čtenáři orientaci v nich. Při výpočtech bylo využito služeb specializovaného softwaru.

Práce je napsána srozumitelně a přehledně, je dobře čtivá, jsou v ní odvozeny konkrétní matematické formule přínosné v teoretické i praktické rovině. Škoda jen, že se autor občas neodvážil analyzovat problém i detailněji. Asi největší stinnou stránkou práce byla řada překlepů a nepřesností, které často rušily jinak příjemný dojem z práce a občas obtěžovaly i při orientaci v textu. Na druhou stranu tyto nepřesnosti nemají vliv na kvalitu dosažených teoretických výsledků.

Doktoru Jehličkovi bych chtěl položit následující doplňující otázky:

- 1) Mohl byste uvést, zda jste na reálných datech testoval naplnění předpokladů jednotlivých modelů (např. předpoklady kladené na náhodnou složku v regresních modelech) a jakým způsobem?
- 2) Jaký postup byste navrhoval v případě, že by rozptyl odhadu parametru v regresních modelech vycházel na reálných datech příliš vysoký?
- 3) V 5.kapitole používáte při konstrukci mnohorozměrného Mnichovského Chain Ladder analogii s Kremerovým přístupem, ale navrhuje vážit jednotlivé regresory přes pojistná portfolia. Jak byste doporučoval volit tyto váhy při praktických aplikacích?

Autor práce, RNDr. Petr Jehlička, prokázal ve své práci přehled v rozsáhlé literatuře týkající se daného problému, připravenost k samostatné tvořivé činnosti a schopnost aplikovat teoretické poznatky v praxi. Doporučuji proto, aby předložená práce byla uznána jako doktorská disertační práce na UK-MFF v oboru m5-Ekonometrie a operační výzkum.

V Pardubicích 27.6.2008.

RNDr. Milan Sitař, Ph.D.