

Durace a její využití při imunizaci dluhopisového portfolia

studentky 3. ročníku oboru Matematika – ekonomie se zaměřením na bankovníctví

Marie Svobodové

Tématem bakalářské práce jsou dluhopisy, konkrétně řešení úloh s cílem sestavit portfolio složené z kuponových dluhopisů na určitou dobu tak, abychom po ukončení doby držení získali jeho prodejem kapitál potřebný k jednorázovému uhrazení úvěru. Z tohoto důvodu bylo současně požadováno, aby portfolio bylo chráněno před nepříznivým pohybem úrokových měr (tzv. imunizované portfolio). Sestavení takového portfolia je opřeno o duraci dluhopisu, tj. veličinu, která jednak udává průměrnou dobu životnosti dluhopisu a jednak vyjadřuje, jak moc je cena dluhopisu citlivá na změnu úrokové míry (míry výnosnosti dluhopisu). Při výpočtu durace i ceny dluhopisu je nutné diskontovat finanční toky (nominální hodnotu i kuponové platby dluhopisu), k čemuž je nezbytné mít k dispozici vhodné úrokové míry. Tyto míry byly převzaty z výnosové křivky, kterou autorka sama sestavila z krátko i dlouhodobých dluhopisů emitovaných Ministerstvem financí ČR a obchodovaných na Pražské burze.

Práce je rozdělena do 4 kapitol a je k ní přiloženo CD s výpočty. V první kapitole autorka čtenáře seznamuje s dluhopisem, jakožto cenným papírem, uvádí jeho klasifikaci, charakteristiky, dále ukazuje výpočet jeho ceny a popisuje chování dluhopisu v rámci ekonomického cyklu. Druhá kapitola je věnována výnosové křivce (časové struktuře úrokových měr), která představuje závislost měr výnosností dluhopisů na délce doby jejich splatnosti a která je významným nástrojem pro investování na finančních trzích (např. u bank) a stanovování úrokových měr forwardových produktů. Autorka uvádí nutné předpoklady pro sestavení výnosové křivky tak, aby bylo možno považovat ji za věrohodnou. Dále zmiňuje možné tvary křivek spolu s vysvětlením podle uznávaných teorií a jejich typy. V odstavci „Teorie očekávání“ na konkrétním příkladu naznačuje, jak se určí forwardová úroková sazba. Poslední část této kapitoly je věnována konstrukci výnosové křivky, kde však jen stručně autorka uvádí 2 metody, jednu z nich pak podrobněji popisuje při vlastní konstrukci křivky v poslední kapitole. V souvislosti s tím uvádí přehled různých druhů výnosností dluhopisů s důrazem na výnosnost do splatnosti (YTM). Zmiňuje též, co lze vyčíst z výnosové křivky ve vztahu k výnosu do splatnosti. Tato kapitola je proložena několika obrázky výnosových křivek s rozlišením podle emitenta, investora, tvaru a výše kuponové platby.

Ve třetí kapitole autorka pojednává o duraci dluhopisu. Durace v podobě míry citlivosti ceny dluhopisu na změnu ve výnosnosti je představena formou příkladu, dále již autorka uvádí některé druhy durace (Macaulayova durace, modifikovaná Macaulayova durace, kvazimodifikovaná a Fisher-Weilova durace). Macaulayova a modifikovaná Macaulayova durace je zavedena přímo pomocí vzorce a je ukázán, jaký je mezi nimi vztah, ostatní typy durací se autorka snažila odvodit samostatně. V posledním odstavci této kapitoly autorka ukazuje, jakým způsobem se s durací pracuje při tvorbě imunizovaného portfolia.

Poslední kapitola představuje stěžejní část práce, neboť zde se autorka snažila aplikovat nastudovanou teorii z předchozích kapitol v praktické aplikaci. Jak jsem již uvedla v úvodu posudku, autorka nejprve sestrojila výnosovou křivku pomocí 2Trepo sazby, krátkodobých a dlouhodobých dluhopisů (délky dob splatnosti 2 týdny – 15 let) metodou bootstrap. Nepodařilo se nalézt dluhopisy všech požadovaných délek dob splatností (6, 7, 11, 12 let), proto bylo nutno ceny a kuponové platby těchto dluhopisů uměle dopočítat (lineární interpolací). Samozřejmě, tyto propočty pak mohly zkreslit tvar výnosové křivky. Výsledek

této práce je uveden jednak v tabulce a jednak graficky. Dále autorka řešila problém sestavení imunizovaného portfolia ze dvou dluhopisů, které mělo být drženo podobu 5 let, s cílem na konci této doby kapitál pro jednorázové splacení úvěru. Nejprve si pro sestavení portfolia vybrala tři a osmiletý dluhopis a zkoumala vliv typu durace na výsledné složení portfolia. Změna typu durace však ovlivnila složení portfolia jen nepatrně, proto další výpočty autorka prováděla již s Fisher-Weilovou durací. Zkoumala složení imunizovaného portfolia pro dalších 10 vybraných dvojic dluhopisů s různými hodnotami rozdílů v délkách dob jejich splatností, přičemž nejzajímavější výsledky přinesly dvojice dvou a čtyřletých dluhopisů a třinácti a patnáctiletých dluhopisů, kde bylo nutno finanční prostředky navíc vypůjčovat (projevilo se to zápornými relativními podíly). U všech zkoumaných portfolií byla autorkou zkontrolována kvalita imunizace, a to při změnách úrokových měr o ± 1 procentní bod, ± 3 , ± 5 a ± 10 procentních bodů. Nejvyšší kvalita se však potvrdila jen při malých změnách v úrokových mírách ($\pm 1\%$ bod). Veškeré výpočty v této kapitole s výjimkou dopočítání cen a kuponových plateb dluhopisů neobchodovaných t.č. na burze byly provedeny pomocí SW Microsoft Excel a jsou na příloženém CD. Tato kapitola je proložena mnoha tabulkami s vypočtenými hodnotami durace, relativních podílů studovaných portfolií, v tomto případě i při změnách úrokových mírách. V závěru práce pak autorka zhodnotila dosažené výsledky výzkumu.

Práce je poměrně rozsáhlá (54 stran), což je však dáno zadaným tématem. Autorka musela nastudovat části teorie dluhopisů (výnosové křivky, imunizace portfolia), které nejsou běžně požadovány v rámci jejího bakalářského studia. Problémem též bylo nalézt vhodné dluhopisy pro konstrukci výnosové křivky tak, aby byly dodrženy potřebné předpoklady. Tento úkol byl autorce zadán v dostatečném časovém předstihu, přesto však termín splnění tohoto úkolu nebyl dodržen. Text práce je napsán celkem srozumitelně, téměř bez překlepů, grafická úprava je pěkná. Přesto některá tvrzení převzatá přímo z literatury, např. str. 21 odkaz 17 dole, str. 23 odkaz 18 dole, mohla být autorkou přeformulována, ne jen převzata. Informace v odkazu 19 na str. 23 dole pak mohla být propojena s odstavcem "Vztah mezi cenou dluhopisu a nominální hodnotou" na str. 13. Vzhledem k uvedeným připomínkám lze práci považovat za zdařilou, proto ji doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení klasifikačním stupněm velmi dobře.

V Olomouci dne 12.5.2010

Mgr. Eva Bohanesová, Ph.D.
Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky