

Risk management interest rate changes and duration in insurance companies

Durácia ako nástroj na riadenie rizika zmeny úrokovej miery v poisťovniach

Štefan Poláček, Michal Páleš¹

Abstract

Important role in the insurance companies, the upcoming Solvency II project, is ORSA - Own Risk and Solvency Assessment. Insurance companies in the process should aim to anticipate and manage any risks that affect insurance. The market risks include interest rate risk. One of the tools that solve on the risk of interest rate changes of obligations is duration. Duration is a useful tool that provides a convenient means to determine the price sensitivity of obligations. There are several formulas on the calculation and application in practice.

Key words

duration, risk management, Solvency II, ORSA, insurance companies, obligation, interest rate

JEL Classification: G22

1. Projekt Solvency II a Own Risk and Solvency Assessment

V súčasnosti prebiehajúca implementácia projektu Solvency II kladie dôraz na riadenie rizík a kontrolné mechanizmy s cieľom pretvoriť celý systém dozoru nad poisťovníctvom v krajinách Európskej Únie. Termín jeho komplexného zavedenia je naplánovaný na 1. januára 2014, podľa Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA). Počas prípravy aproximácie mali a majú všetky poisťovne pôsobiace na trhu v EÚ jedinečnú príležitosť ovplyvniť budúcu smernicu svojimi pripomienkami a výsledkami štúdií. Dôvody vysokých strát, ktoré môžu spôsobiť nedostatočnosť kapitálu poisťovne, môžu byť rôzne (zmeny na finančnom trhu, prírodné katastrofy, zmena portfólia, politické zmeny a pod.).

Nie všetky riziká sa dajú dostatočne ovplyvniť, ale dajú sa aspoň kvantifikovať, odhadnúť a výsledky meraní využiť tak, aby sa zabránilo a predišlo nepredvídateľným stratám poisťovne. Hlavným cieľom projektu Solvency II je teda zabezpečiť transparentnosť a porovnateľnosť rizík v poisťovniach pôsobiacich na trhu, zlepšiť ochranu finančného trhu (nástroj pre dohľad nad poisťovním trhom) a lepšie využiť kapitál poisťovne.[3]

Pri príprave poisťovní na očakávaný systém je nutné zabezpečiť vhodný spôsob analýzy a modelovania jednotlivých rizík pomocou aktuárskych, matematicko-štatistických metód. Je treba si pripraviť vierohodné zdroje dát a informačné systémy na ich spracovanie a následné analýzy. Bude potrebné identifikovať, kvantifikovať vplyvajúce riziká a vytvoriť vhodné

¹ Ing. Štefan Poláček, Katedra matematiky, Fakulta hospodárskej informatiky EU v Bratislave (externý doktorand), e-mail: pistikus@gmail.com

Ing. Michal Páleš, Katedra matematiky, Fakulta hospodárskej informatiky EU v Bratislave (interný doktorand), e-mail: pales.euba@gmail.com

modely na ich ďalšie sledovanie. Najviac diskutovanou oblasťou v súčasnosti je práve zameranie pozornosti poisťovní na vlastné posúdenie rizika a solventnosti (Own Risk and Solvency Assessment, ORSA). Poisťovne by sa v rámci tohto procesu mali zamerať na analýzu a zachytenie všetkých svojich súčasných a budúcich rizík. Tento proces je dôležitý tak pre životné ako aj neživotné poisťovne. ORSA je dôležitou súčasťou Solvency II, pretože predstavuje pre poisťovne šancu ukázať, že naozaj pochopili ich vlastné riziká a tieto znalosti môžu ďalej využiť pri riadení rizík a tým zefektívniť celý proces ich činnosti.[4]

Cieľom ORSA je najmä zabezpečiť, aby poisťovne

- identifikovali a vyhodnotili všetky riziká, ktoré existujú resp. ktorým by mohli byť vystavené,
- udržiavali dostatočný kapitál na riešenie týchto rizík,
- rozvíjali a lepšie využívali techniky v oblasti identifikácia a riadenia týchto rizík.

V nasledujúcich rokoch teda čakajú všetky poisťovne veľké zmeny v súvislosti s náročnou konečnou implementáciou projektu Solvency II. A podľa mnohých prieskumov poisťovne majú obavy z dodržania termínu zavedenia Solvency II ako aj z napĺňania požiadaviek obsiahnutých v tejto smenici.

Existuje mnoho prístupov pre členenie rizík vplyvajúcich na chod poisťovne. Vo všeobecnosti možno vymedziť tieto riziká nasledovne:

- poisťno-technické riziká,
- operačné riziko,
- trhové riziká (úrokové, menové, akciové),
- riziko likvidity,
- úverové riziko,
- riziká spojené so solventnosťou,

Z hľadiska finančných tokov môžeme riziko definovať ako premenlivosť (volatilita) potenciálnej straty alebo zisku spojených s vlastníctvom určitých aktív alebo pasív. Celkové trhové riziko je agregáciou všetkých rizikových faktorov. Trhové riziko prejavuje zmenami (volatilitou) cien aktív a pasív alebo trhových mier (napríklad úrokových mier alebo menových kurzov) na finančných trhoch.[1]

2. Riadenie rizika zmeny úrokovej miery

Ako sme uviedli, poisťovňa v rámci projektu Solvency II a metodiky ORSA musí vytvárať stratégie a postupy ako riadiť riziká. Útvary na riadenie rizík v poisťovniach je teda zodpovedný vytvárať stratégie a procesy pre riadenie jednotlivých rizík. Tzn. pri analýze jednotlivých rizikových oblastí musí zistiť nástroje na riadenie špecifických rizík a následne tento postup dodržiavať a kontrolovať. Jedným z nástrojov na riadenie rizika zmeny úrokovej miery (citlivosti na zmenu úrokových sadzieb) je durácia.

Durácia určuje citlivosť dlhopisu na zmenu úrokových sadzieb. Čím je durácia väčšia, tým je táto citlivosť vyššia, a naopak. Durácia je teda nástrojom na posúdenie rizikovosti dlhopisu a nástrojom na riadenie rizikovej miery. Durácia závisí predovšetkým od lehoty splatnosti dlhopisu a je hlavným ukazovateľom, v ktorom sa od seba odlišujú peňažné od dlhopisových fondov. Durácia peňažných fondov je vždy nižšia (zvyčajne do 1), zatiaľ čo durácia dlhopisových fondov je vždy vyššia (zvyčajne od 3).

V prípade poisťovní je dlhopis najbežnejšou formou investovania, pretože investícia do dlhopisov nesie menšie riziko a tieto investície sú dlhodobé, čo je dobré k umiestneniu prostriedkov zo životného poistenia, ktoré sa uzatvára na dlhé poistné doby. Dlhopisy sú dlhové nástroje s pevne stanovenou dobou splatnosti a presne určenou výškou kupónov a z tohto pohľadu sa správajú podobne ako bankové produkty. Keďže sú vydávané štátom,

firmami, mestami a nie sú kryté fondom na ochranu vkladov, ich rizikovosť závisí od bonity emitenta. Aby boli pre investorov zaujímavou investíciou s prihliadnutím na riziko, výška kupónu musí byť vyššia, ako je úrok na bankových produktoch chránených fondom na ochranu vkladov.

Z pozorovania bankového trhu je zrejmé, že úrokové sadzby v bankách sú závislé od hlavnej úrokovej sadzby centrálnej banky. Ak centrálna banka znižuje úrokové sadzby, klesajú aj úrokové sadzby bankových produktov. V čase, keď sú úrokové sadzby na bankových produktoch nízke, emitenti si môžu dovoliť ponúknuť investorom nižší úrok, nakoľko bankové produkty ich dlhopisom nekonkurujú. Ak úrokové sadzby na bankovom trhu začnú stúpať a v tom čase si niektorí emitenti potrebujú požičať peniaze formou dlhopisov, musia ponúknuť investorom vyšší kupón, ako je úrok na bankových produktoch, aby vyvážil riziko. Takýmto spôsobom sa v rovnakom čase ocitnú na trhu dlhopisy s tou istou dobou splatnosti, s tou istou úrovňou rizika, ale s rozdielnou výškou kupónu. Ak investor chce predať dlhopis s vyšším kupónom ako majú podobné dlhopisy, môže si ho dovoliť predať za vyššiu hodnotu, ktorá je pre budúceho majiteľa akceptovateľná s prihliadnutím na výšku kupónov dlhopisov rovnakej bonity a rovnakej doby splatnosti.

Môže sa stať, že hodnota dlhopisu v aktuálnom čase je odlišná od nominálnej hodnoty na ňom uvedenej. Aktuálna hodnota dlhopisu s prihliadnutím na konkurenčné aktíva s pevným úročením teda závisí od výšky kupónu, doby do splatnosti (maturity) dlhopisu, ale aj od hlavnej úrokovej sadzby centrálnej banky.

Dlhopisy sú úročené cenné papiere pevným percentom počas ich celej životnosti, preto je potrebné uvedomiť si, že zmenou úrokovej sadzby centrálnej banky neprichádza k zmene výšky kupónu pri starých dlhopisoch. Ak sa zmení úroková sadzba na trhu, neznamená to, že dostaneme viac peňazí pri výplate kupónov a pri vrátení dlhopisu. Mení sa len cena dlhopisu na trhu medzi jeho vydaním a maturitou, hotovostné toky do konca splatnosti dlhopisu zostávajú rovnaké.

Ak budeme porovnávať hotovostné toky plynúce z dlhopisu a jeho aktuálnu cenu na trhu, zistíme, že pri zmene úrokových sadzieb napríklad smerom dole hodnota dlhopisu vyskočí hore, ale v ďalšom období postupne klesá až do maturity. Ak premietneme aktuálne trhové ceny do dlhopisových fondov a súčasne budeme zvyšovať majetok vo fonde o vyplatené kupóny, prideme k záveru, že v období, kedy sa zmenila úroková sadzba smerom dole, príde zmenou trhovej hodnoty dlhopisov k skokovitému nárastu veľkosti majetku v dlhopisovom podielovom fonde, ale v ďalšom období je zhodnotenie dlhopisových podielových fondov v dôsledku poklesu trhovej ceny tých istých dlhopisov nižšie, ako je zhodnotenie vytvárané výplatom kupónov.

Durácia teda určuje citlivosť dlhopisu na zmenu úrokových sadzieb. Durácia predstavuje priemernú dobu, za ktorú získame príjmy z obligácie. Investori na základe nej môžu porovnať pohyb cien rôznych obligácií porovnaním ich durácií.

Durácia sa mení so zmenou

- *doby splatnosti dlhopisu.* Durácia sa zvyšuje s predlžovaním doby splatnosti, hraničné prírastky priemernej doby splatnosti príjmov z obligácie sú však klesajúce.
- *so zmenou výnosu kupónu.* Čím je vyššia trhová úroková sadzba, tým menšia je hodnota durácie obligácie. Vyššie hodnoty úrokového výnosu kupónu, vedú k poklesu durácie, pretože vysoké výnosy z kupónov vytvárajú vysoké CF pred dobou splatnosti obligácie.
- *frekvenciou výplaty kupónu.*

Dopady zmien na duráciu

- *durácia a splatnosť dlhopisu.* So zvyšujúcou sa splatnosťou sa zvyšuje aj durácia. Ceny dlhodobých dlhopisov majú teda tendenciu byť citlivejšie na zmeny úrokových mier než ceny krátkodobých dlhopisov.
- *durácia a výnos.* Ak sa výška výnosu dlhopisu zvyšuje, durácia sa znižuje. Keď rastú výnosy, ceny dlhopisov klesajú.
- *durácia a výška kupónovej platby.* Durácia je ovplyvňovaná aj výškou platby, aj frekvenciou platby. Vo všeobecnosti platí, že čím je nižšia kupónová platba, tým je vyššia durácia. Ceny dlhopisov s vysokým kupónom sú menej citlivé na zmenu úrokových mier než ceny dlhopisov s nízkym kupónom. Vyššia durácia zvyčajne znamená aj rizikovejší dlhopis.
- *durácia a frekvencia výplaty kupónu.* So zvyšujúcou sa frekvenciou kupónových platieb sa znižuje durácia.

Durácia je teda veľmi užitočným nástrojom, pretože poskytuje vhodný prostriedok k stanoveniu cenovej citlivosti dlhopisu. Investori a emitenti môžu porovnať pohyb cien rôznych dlhopisov spôsobených zmenou výnosnosti do splatnosti porovnaním ich durácií. Úrokové riziko je možné vhodne popísať práve duráciou, ktorá napríklad u dlhopisu s pevným kupónom (tento dlhopis je vysoko citlivý na úrokovú mieru) udáva určitú „priemernú“ splatnosť dlhopisu. So zvyšujúcou sa duráciou sa zvyšuje citlivosť na zmenu úrokových mier, t.j. rastie úrokové riziko.

Najznámejším druhom durácie je Macaulayova durácia ktorá meria priemernú dobu trvania, ktorá je potrebná k tomu, aby investor obdržal všetky budúce príjmy z dlhopisu.[2] Macaulayova durácia je počítaná ako vážený aritmeticky priemer z rokov, ktoré ostávajú do doby splatnosti dlhopisu, kde váhami sú súčasné hodnoty budúcich príjmov, ktoré budú v jednotlivých rokoch z dlhopisov vyplatené. Vypočítame ju podľa vzťahu

$$D = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{j \cdot C_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}}$$

kde

D je durácia dlhopisu

C_j sú kupónové výplaty a istina v rokoch

i je úroková sadzba na trhu

j sú jednotlivé roky s výplatou kupónov

n je doba do splatnosti dlhopisu

Výpočet Macaulayovej durácie však môžeme uskutočniť aj s využitím softvéru MS Office Excel prostredníctvom zabudovanej funkcie *DURATION*.

Výpovedná schopnosť vypočítanej durácie je, že čím väčšia bude hodnota durácie, tým je väčšia citlivosť ceny daného dlhopisu na pohyb úrokových mier.

Nakoľko výpočet podľa tohto vzťahu je náročný, najmä v prípadoch kedy je potrebné spočítať duráciu pre veľké množstvo dlhopisov v odbornej literatúre možno nájsť rôzne modifikované vzťahy na výpočet durácie (aj s rôznym iným označením premenných), napríklad od Nawalkha, Lacey, Ambroža.

3. Praktická ukážka výpočtu durácie

Analyzujeme senzitivnosť vybraného modelového portfólia cenných papierov v poisťovni vzhľadom na zmenu úrokovej miery pomocou durácie. Pracovný hárok obsahuje portfólio 13 rôznych cenných papierov (ŠD – štátny dlhopis, HZL – hypotekárny záložný list, GE – podnikový dlhopis) s držaním do splatnosti (HTM), alebo určené na obchodovanie (TRADING).

Na výpočet využijeme softvér MS Office Excel 2007, najskôr využitím funkcie *DURATION*, do syntaxe ktorej vstupujú nasledovné údaje; *Settlement* (Rozhodný deň), *Maturity* (Splatnosť), *Coupon* (Kupón cenného papiera), *Yield* (Výnos) a *Frequency* (Frekvencia kupónu). Výsledná durácia pre jednotlivé druhy cenných papierov je vypočítaná v poslednom stĺpci tabuľky č. 1. Posledný stĺpec tabuľky udáva hodnotu cenného papiera v tis. EUR.

Hodnoty v spodnej časti tabuľky predstavujú priemernú váženú duráciu pre jednotlivé subportfólia cenných papierov. Čím je hodnota durácie menšia tým je aj menšia citlivosť na zmenu úrokovej miery daného cenného papiera prípadne subportfólia cenných papierov.

Tabuľka 1: Realizácia výpočtu v MS Office Excel 2007 pomocou funkcie *DURATION*

Settlement Date	9.8.2012								
Name/Type/Series(Nr.)	HTM / TRADE	Issue Date	Trade Date	Maturity	Coupon	Yield	Frequency of coupon	Duration	Value (in thous. EUR)
ŠD 188	HTM		19.02.03	22.01.13	5,00%	0,58%	1	0,45	340
ŠD 202/B	HTM		11.02.04	11.02.14	4,90%	1,42%	1	1,46	1 000
ŠD 204/A	HTM		12.05.04	12.05.19	5,30%	4,56%	1	5,81	1 100
ŠD 208 2.	TRADING		04.12.08	04.04.17	4,20%	3,71%	1	4,27	2 310
HZL CSOB 6.	HTM		20.12.07	20.12.12	4,40%	0,00%	1	0,36	1 700
HZL VUB 36	HTM		16.04.08	31.03.20	4,75%	0,00%	1	6,68	1 080
HZL SLSP 13	HTM		16.04.08	16.04.21	5,00%	0,00%	1	7,44	1 000
HZL TB 58	HTM		18.03.11	07.10.14	2,80%	0,00%	1	2,08	2 010
HZL ČSOB XII.	HTM		25.07.11	15.11.15	1,98%	0,00%	1	3,16	1 070
HZL TB 67	HTM		14.10.11	14.10.18	3,88%	0,00%	1	5,54	1 321
HZL ČSOB XIII.	HTM		07.11.11	07.11.31	5,50%	0,00%	1	14,27	1 109
HZL VUB 66	HTM		28.11.11	28.11.14	2,66%	0,00%	1	2,23	1 666
GE	TRADING		07.02.08	07.02.22	5,14%	0,00%	1	7,97	777
Average duration									
ŠD SK								3,76	
HZL SK								4,54	
COMPANY								7,97	

Tabuľka č. 2 predstavuje parciálny výpočet durácie pre štátny dlhopis ŠD 204/A z portfólia cenných papierov (tabuľka č. 1) po krokoch, podľa vzťahu uvedeného a popísaného v kapitole č. 2. Riadky označené „Calculation“ predstavujú čitateľ a menovateľ daného vzťahu na výpočet durácie D a hodnota 5,87 potom predstavuje výslednú duráciu pre skúmaný cenný papier.

Tabuľka 2: Realizácia výpočtu v MS Office Excel 2007 pomocou vzťahu pre výpočet durácie

Settlement Date	9.8.2012							
Total Maturity Period	6,76							
First Trade Date After Settlement	12.5.2013							
First Period Of Maturity After Settlement	0,7561644							
Year	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Period of Maturity	0,75616438	1,75616438	2,75616438	3,75616438	4,75616438	5,75616438	6,75616438	
Period Of Coupon Payment	0,75616438	1	1	1	1	1	1	1
Yield	4,01%	5,30%	5,30%	5,30%	5,30%	5,30%	5,30%	105,30%
Principal	0	0	0	0	0	0	0	1
Calculation	0,0293	0,0861	0,1292	0,1684	0,2039	0,2360	5,2640	
	0,0387	0,0490	0,0469	0,0448	0,0429	0,0410	0,7791	
Duration	5,87							

Durácia je teda kľúčovým konceptom riadenia daného rizika aj z 3 dôvodov

- je to jednoduchá miera efektívnej priemernej splatnosti dlhopisu,
- je to dôležitý nástroj, ktorý umožňuje identifikovať a merať riziko zmeny úrokových mier portfólia dlhopisov v poisťovniach,
- je to miera citlivosti dlhopisu (portfólia dlhopisov) na úrokovú mieru.

Je zrejmé, že hodnota durácie je ovplyvnená viacerými faktormi a záleží od sledovaného druhu a objemu portfólia cenných papierov za ktoré je vykazovaná a taktiež od požiadaviek jednotlivých používateľov tejto hodnoty a jej ďalšej interpretácie v rámci finančného vykazovania. Napríklad je potrebné si uvedomiť, že pri analýze musí poisťovňa sledovať aktuálnu výnosnosť cenného papiera, ktorá sa na trhu neustále mení. Riešením je napr. prepojiť výpočty s prostredím bloomberg alebo iného softvérového riešenia, ktorý on-line získava údaje o ukazovateľoch a dátach na finančných trhoch.

Môžeme konštatovať, že analýza rizika zmeny úrokovej miery pomocou durácie cenných papierov patrí medzi nástroje na odhaľovanie úrokového rizika, ktoré môže poisťovňa využiť v rámci vlastného modelovania v oblasti riadenia rizík podľa projektu Solvency II a ORSA.

Zdroje

- [1] Cipra, T., 2002. *Kapitálová příměrenost ve financích a solventnost v pojišťovnictví*. Praha: Ekopress.
- [2] Jílek, J., 2009. *Finanční trhy a investování*. Praha: Grada Publishing.
- [3] Páleš, M., 2012. *Rekurentné vzťahy a ich aplikácia v oblasti zaistenia*. (dizertačná práca) Bratislava: Ekonomická univerzita v Bratislave.
- [4] http://www.deloitte.com/view/en_GB/uk/industries/financial-services/issues-trends/solvencyii/index [Date: 26. 08. 2012]