

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ОБРАЧУНА МАТЕМАТИЧКЕ РЕЗЕРВЕ

RISK MANAGEMENT IN MATHEMATICAL RESERVE CALCULATION

Проф. др Јелена Кочовић,

Катедра за статистику и математику/Катедра за економску политику и развој/Катедра за економску политику
и развој, Економски факултет, Београд, Србија
kocovic@ekof.bg.ac.rs

Проф. др Татјана Ракоњац-Антић,

Катедра за статистику и математику/Катедра за економску политику и развој/Катедра за економску политику
и развој, Економски факултет, Београд, Србија
rakonjacantic@ekof.bg.ac.rs

Марија Јововић, мастер

Катедра за статистику и математику/Катедра за економску политику и развој/Катедра за економску политику
и развој, Економски факултет, Београд, Србија
marijajovovic@ekof.bg.ac.rs

Резиме: Средства математичке резерве су намењена за исплату уговорене осигуране суме по истеку осигурања, откупне вредности уговорене осигуране суме пре истека осигурања, као и за остале уговорене обавезе предвиђене условима за осигурање живота. Од адекватности математичке резерве зависи сигурност измирења обавеза од стране осигуравајуће компаније према осигураницима. Веома је важно идентификовати ризике који могу угрозити довољност математичке резерве и тиме нарушити основну сврху животног осигурања, која се огледа у благовременој исплати осигураних сума. Таблице смртности, обрачунска каматна стопа, стопа приноса која се може остварити на уложену имовину која служи за покриће математичке резерве, као и трошкови спровођења осигурања, су извори ризика којима се мора управљати да би се избегла недовољност премије осигурања, а самим тим и неадекватност математичке резерве. Стога ће предмет рада бити управљање факторима ризика који нарушавају висину математичке резерве.

Кључне ријечи: математичка резерва, осигурање живота, ризик, таблице смртности, обрачунска каматна стопа, стопа приноса, трошкови спровођења осигурања.

Abstract: Mathematical reserve funds are intended for the payment of the agreed insured sum after the expiry of the insurance, of the redemption value of the agreed insured sum prior to the expiration of

insurance, as well as of other contractual obligations stipulated in life insurance conditions. Safety of settlement of insurance company's liabilities to policyholders depends on the adequacy of mathematical reserve. It is very important to identify the risks that could jeopardize the sufficiency of mathematical reserve and thereby undermine the primary purpose of life insurance, which is reflected in the timely payment of sums insured. Mortality tables, interest rate used in the calculation, rate of return that can be achieved on invested assets which is used to cover the mathematical reserves, as well as operating costs, are the sources of risks that must be managed to avoid the insufficiency of insurance premiums, and therefore the inadequacy of the mathematical reserve. Therefore subject of the paper will be management of risk factors that distort the amount of mathematical reserve.

Key Words: mathematical reserve, life insurance, risk, mortality tables, interest rate in calculations, rate of return, operating costs

I. Увод

Пословање осигуравајућих компанија карактерише неподударност између периода реализације прихода и периода исплате осигураних сума или накнада из осигуравајућег фонда. Регулација обавеза према осигураницима у условима неизвесности у погледу тренутка наступања осигураног случаја у будућности захтева формирање и

држање одговарајућих резерви. Математичка резерва је специфична за осигурање живота, услед дугорочне природе уговора који се закључују у тој врсти осигурања. Средства математичке резерве су строго наменска и служе искључиво за исплату осигураних сума и других уговорних обавеза према условима за осигурање живота. Стога обрачун математичке резерве, применом одговарајућих актуарских метода и претпоставки, представља један од најважнијих задатака техничке организације осигурања.

Предмет рада су кључни фактори ризика којима се угрожава довољност математичке резерве. Циљ рада је да се укаже на неопходност и могуће начине управљања ризицима обрачуна математичке резерве, како би се предупредио проблем немогућности измирења будућих уговорних обавеза према осигураницима. У раду ће, најпре, бити образложена структура премије осигурања, као извора формирања математичке резерве. Појам математичке резерве ће бити дефинисан са различитих аспеката, уз уважавање њеног значаја, како за осигуранике, тако и за целокупну националну економију. Такође ће бити образложене методолошке основе резервисања, да би, у наставку, били идентификовани ризици обрачуна математичке резерве и предложени методи управљања тим ризицима.

II. Премија осигурања као извор формирања математичке резерве

Вредност услуге осигурања, или њена цена, изражена је у износу премије осигурања, коју осигураник, или уговарач осигурања, уплаћује осигуравачу. Премија треба да обезбеди исплату накнаде штете, односно осигуране суме, формирање адекватног нивоа резерви, покриће трошкова спровођења осигурања и одређени ниво профита за осигуравача. Стога се у структури бруто премије животних осигурања могу издвојити следеће компоненте: техничка премија (која обухвата ризико премију и штедну премију), режијски додатак и додатак за профит. Кључни принцип калкулације премије у осигурању живота је принцип еквиваленције, према коме је садашња (у тренутку закључења уговора и детерминисања премије) вредност свих уплата једнака садашњој вредности очекиваних будућих исплата из осигуравајућег фонда.

Техничка (нето)¹ премија је намењена изравнању осигураног ризика и зависи од

вероватноће настанка осигураног случаја и уговорене осигуране суме. Њена висина је заснована на статистичким подацима о реализацијама осигураних случајева за посматрану хомогену групу ризика у претходном вишегодишњем периоду. Математичко - статистичке основе обрачуна нето премије животних осигурања су таблице смртности и обрачунска каматна стопа. Ризико премија је сразмерна ризику у одређеном временском периоду (пословној години), и користи се за исплату осигураних сума по основу осигураних случајева који настану у том периоду (Кочовић, Шулејић, и Ракоњац-Антић, 2010, 99). За разлику од ризико премије, која служи за просторно изравнање ризика, штедна премија, која је карактеристична за осигурање живота, служи за просторно изравнање ризика, тј. за надокнаду осигураних сума у годинама које следе. Потреба за издвајањем штедне премије произилази из прогресивности ризика смрти (Кочовић, 2006, 11). Будући да вероватноћа реализације ризика смрти расте са старашћу осигураног лица, начело сразмере премије са ризиком налаже истовремени раст премије осигурања. Такав начин плаћања премије био би неповољан за осигураника (који би за осигурање издвајао највише у годинама у којима је његова зарађивачка способност најнижа), и административно неефикасан (јер би подразумевао закључивање новог уговора о осигурању са другим износом премије из године у годину). Стога се током трајања осигурања плаћа просечна премија, која је у првим годинама већа од природне премије (која одговара стварном ризику), да би тако формиран вишак био коришћен за покриће већег ризика у каснијим годинама (Ралевић, 1975, 207). Саставни елементи штедне премије су премија сигурности и математичка премија. Премија сигурности формира резерву сигурности, која гарантује солвентност осигуравача у случају катастрофалних штета, док капитализацијом математичке премије настаје математичка (премијска) резерва. Разлика између бруто и нето премије је режијски додатак, који је намењен покрићу трошкова спровођења осигурања (оперативних или трошкова пословања). Датом категоријом обухваћени су аквизициони (трошкови прибављања нових уговора о осигурању), инкасо (трошкови наплате премије) и административни трошкови (плате запослених, трошкови пореза, рекламе и пропаганде, канцеларијског материјала, комуналних услуга

наступања штетних догађаја. У случају његовог изостанка, техничка и нето премија су истоветне категорије.

¹ Прецизније, нето премија осигурања једнака је техничкој премији увећаној за додатак за превентиву, који формира тзв. фонд превентиве, намењен спречавању

и сл). Коначно, бруто премија може имплицитно, или експлицитно, укључити и одговарајући норматив који служи за остварење планираног профита осигураваача. У првом случају, калкулација премије је конзервативна, са очекивањем да ће стварно искуство бити повољније од укалкулисаног, што би резултовало одговарајућим профитом у пословима осигурања (Brown, Gottlieb, 2001, 69). Уколико се примењује експлицитни приступ, додатак за профит се јавља као саставни елемент бруто тарифне стопе, чија примена у односу на осигурану суму даје износ бруто премије осигурања. Осигураваач може у потпуности изоставити додатак за профит из структуре бруто премије, настојећи да, захваљујући инвестиционом приносу, укупно пословање учини профитабилним.

III. Појам и значај математичке резерве

Ток пословног циклуса у осигурању инверзан је у односу на типична производна, трговинска или услужна предузећа: осигураници плаћају премије унапред, а осигураваач исплаћује накнаду штете, односно осигурану суму, ако и када се деси уговором предвиђени штетни догађај (Јововић, 2014, 1490). Ослањајући се на податке о ризицима који су се десили у прошлости, применом математичко-статистичких и актуарских метода, осигураваачи процењују износ премија и техничких резерви које су потребне за покриће очекиване вредности исплата из осигуравајућег фонда у будућности. Услед наглашене временске неподударности између прихода и расхода, као кључни елемент техничких резерви у осигурању живота јавља се математичка резерва. Имајући у виду начин њеног формирања, математичка резерва у одређеном тренутку времена представља збир до тог тренутка укамаћених штедних премија. Са аспекта начина њеног обрачуна, математичка резерва може бити дефинисана као разлика између садашње вредности свих будућних обавеза осигураваача и садашње вредности будућних уплата премија од стране осигураника, у моменту у коме се резерва одређује. Посматрано из супротне временске перспективе, математичка резерва може бити добијена као разлика између садашње вредности свих претходних осигураникових уплата и садашње вредности свих претходних исплата из фонда осигурања. Са књиговодственог становишта, математичка резерва представља разлику између осигураникових уплата и осигураваачеви исплата, под претпоставком да су све доспеле премије у обрачунском периоду наплаћене, и да су све исплате осигураних сума извршене

онако како је предвиђено таблицама смртности (Веселиновић, 1946, 94), тј. као разлика између прихода и расхода у осигурању живота. Уважавајући наведене дефиниције, могуће су три методе обрачуна математичке резерве: проспективна, ретроспективна и књиговодствена метода. У зависности од тога да ли се у калкулацију укључују трошкови спровођења осигурања, разликују се нето и бруто математичка резерва. Као технички основ обрачуна бруто математичке резерве, поред таблица смртности и каматне стопе, јавља се и додатак за будуће трошкове. У општем случају, бруто математичка резерва може бити одређена проспективном методом на основу обрасца (Scott, 1999, 102):

$${}_tV_x = PVB - PVP(1-k) \quad (1)$$

где су:

${}_tV_x$ - математичка резерва након t година од закључења уговора о осигурању,

PVB - садашња вредност свих будућних обавеза из осигурања,

PVP - садашња вредност свих будућних бруто премија,

k - додатак за будуће трошкове у процентима од бруто премије.

Код мешовитог осигурања капитала, на пример, нето математичка резерва за јединицу осигуране суме може бити израчуната применом проспективне методе на основу следећег обрасца:

$${}_tV_{x:n} = A_{x+t:n-t} - P_{x:n} a_{x+t:n-t} \quad (2)$$

где су:

${}_tV_{x:n}$ - нето математичка резерва након t година од закључења уговора о осигурању, за лице приступне старости x година,

$A_{x+t:n-t}$ - садашња вредност очекиване исплате јединице осигуране суме за мешовито осигурање капитала,

$P_{x:n}$ - годишња нето премија за јединицу осигуране суме,

$a_{x+t:n-t}$ - збир дисконтованих годишњих нето премија од једне новчане јединице током преосталих $n-t$ година трајања уговора о осигурању. Као што је образложено у претходном делу рада, математичка резерва се не формира из бруто премије коју осигураник плаћа осигураваачу, већ из нето премије која служи за покриће осигураног ризика, али не и трошкова пословања. Будући да се провизија агентима продаје исплаћује приликом издавања

полисе осигурања, осигуравач се суочава са проблемом високих аквизиционих трошкова у првим годинама осигурања. Што је обим продаје већи, вишак трошкова и исплата осигураних сума, заједно са резервама издвојеним на крају прве године осигурања, у односу на приходе од премије, постаје у толикој мери велики да нарушава финансијски положај осигуравајуће компаније (Кочовић, Митрашевић, и Рајић, 2014, 234). У циљу избегавања евентуалних финансијских губитака, пруски актуар Август Цилмер (*August Zillmer*) је предложио да се, при обрачуна математичке резерве узму у обзир стварни трошкови прибаве, уз постављање одговарајућих ограничења (Zillmer, 1863, 14). Уместо на нето премији, математичка резерва према Цилмеровој, као најчешће коришћеној бруто методи обрачуна, се заснива на модификованој нето премији, која укључује допуштени износ аквизиционих трошкова:

$$P^*_{x:\overline{n}|} = P_{x:\overline{n}|} + \frac{I}{a_{x:\overline{n}|}} \quad (3)$$

где су:

$P^*_{x:\overline{n}|}$ - модификована (Цилмерова) годишња нето премија,

I - максимални износ трошкова прибаве који може бити укључен у обрачун математичке резерве.

Бруто математичка резерва за јединицу осигураних сума према Цилмеровој методи обрачуна (у ознаци ${}_tV^*_{x:\overline{n}|}$) може бити добијена аналогно нето резерви, на основу образаца (2) и (3):

$${}_tV^*_{x:\overline{n}|} = A_{x+t:\overline{n-t}|} - \left(P_{x:\overline{n}|} + \frac{I}{a_{x:\overline{n}|}} \right) a_{x+t:\overline{n-t}|} \quad (4)$$

Поред наведених индивидуалних метода (којима се математичка резерва обрачунава за сваку полису осигурања), постоје и групне методе обрачуна математичке резерве за групу осигурања, или осигурани случај (шире видети у: Ракоњац-Антић, 1996). Формирана математичка резерва се користи за исплату уговорене осигураних сума по истеку осигурања, за исплату откупне вредности уговорене осигураних сума пре истека осигурања, као и за исплату осталих обавеза предвиђених условима за осигурање живота. У погледу средстава математичке резерве постоји нарочито изражен интерес осигураника, јер су она не само средства ризика, него и средства штедње (Шулејић, 2005, 480). Стога ова средства морају бити вођена на посебном рачуну и заштићена као улози на штедњу. С обзиром на

дугорочну природу уговора у животном осигурању, средства математичке резерве су трајна и обимна, па се као таква могу улагати на финансијском тржишту, пре свега на тржишту капитала, најчешће у акције, обвезнице, некретнине и хипотекарне зајмове. Имајући у виду строго наменски карактер ових средстава, максимална сигурност њихових пласмана представља императив за инвестициону политику осигуравача. У том циљу, води се посебна евиденција која се односи на коришћење и пласман средстава математичке резерве. Пошто спадају у важне изворе финансирања привреде као целине, коришћење ових средстава је строго законски регулисано. Циљ законодавца јесте очување реалне вредности ових средстава и, самим тим, одржавање способности осигуравача да у сваком датом тренутку измири своје обавезе према осигураницима. Управо захваљујући квалитетним средствима математичке резерве, компаније које се баве пословима осигурања живота остварују улогу значајних учесника на финансијским тржиштима развијених земаља.

IV. Ризици адекватности математичке резерве

У моменту закључења уговора о осигурању, незвестан је тренутак настанка и износ евентуалних будућих обавеза осигуравача. Због тога, процес формирања математичке резерве захтева коришћење различитих претпоставки. Примарне претпоставке тичу се смртности, висине трошкова спровођења осигурања, обрачунске каматне стопе, стопе приноса од инвестирања итд. Наведене претпоставке представљају основ обрачуна математичке резерве, а најчешће су базиране на искуству компаније, тржишним подацима, прописима надзорних органа и одговарајућим актуарским принципима (Кочовић, Митрашевић, и Рајић, 2014, 173). Негативна одступања стварних од претпостављених вредности наведених варијабли представљају извор ризика адекватности математичке резерве, тј. њене недовољности за измирење уговорних обавеза према осигураницима. Будући да се математичка резерва формира из премије осигурања, њена адекватност је директно условљена адекватношћу премије осигурања. Сходно току пословног циклуса у осигурању, ризик недовољности премије хронолошки претходи ризику недовољности резерви у узрочно-последичном ланцу ризика који доводе до несолвентности осигуравајуће компаније (Sharma *et al.*, 2002, 22). Отуда се ризик недовољности резерви означава „ретроспективном манифестацијом проспективног ризика премије“ (AON, 2010, 25).

Висина премије осигурања у садашњости се заснива на оцени исплата осигураних сума у будућности, а која, чак и ако је статистички тачна, не мора бити адекватна у случају промене околности у односу на претходно искуство и полазне претпоставке (Јововић, 2014а, 1491). Полазећи од техничких основа обрачуна премија и математичких резерви у осигурању живота, могуће је издвојити више ризичних фактора који нарушавају њихову довољност.

А. Поузданост таблица смртности

Нето премија се одређује на бази вероватноћа доживљења и смрти, садржаних у таблицама смртности, које се користе приликом обрачуна. Међутим, вероватноће смртности у пракси могу одступати од обрасца изумирања фиктивне групације лица који одражавају таблице смртности. Стога, осигуравач може остварити добит, али и губитак по основу смртности (Ракоњац-Антић, Кочовић, и Рајић, 2011, 795). Због тога је веома важно да смртни случајеви осигураних лица у стварности буду аналогни онима које предвиђају таблице које су изабране за рачунски основ. Највиши степен слагања стварне и обрачунске смртности може се постићи коришћењем таблица које проистичу из најскоријих искустава, и сачињавањем портфеља на начин да карактеристике лица која се примају у осигурање што више одговарају оном материјалу на основу кога је таблица састављена. Развој овог односа се мора континуирано пратити и контролисати, јер услед еволутивног карактера људског морталитета (који се смањује са побољшањем услова живота, напретка у медицини и науци), долази чак и до годишњих одступања између рачунске и стварне смртности (Кочовић, Митрашевић, и Рајић, 2014, 37). Истраживања смртности у претходним деценијама указују на одговарајуће трендове који доводе до измена облика криве смрти током времена. Наиме, откривено је да се модус криве смрти „помера“ ка каснијим годинама старости (што је релевантно за обавезе осигуравача по основу осигурања за случај доживљења), као и да расте ниво смртности у млађим узрастима, као резултат AIDS-а и конзумације наркотика (што утиче на исплате по основу осигурања за случај смрти). Како би се избегла потцењеност будућних обавеза, тј. потребног износа математичке резерве, неопходно је вршити пројекције смртности у будућности приликом одређивања нето тарифних стопа. Стохастички приступ подразумева избор одговарајућег теоријског модела расподеле вероватноћа, којом се апроксимира крива смрти, и оцену

његових параметара на бази расположивих статистичких података, што ће омогућити екстраполацију идентификованих трендова у будућем периоду (Olivieri, 2001, 244). Такав приступ доприноси прецизнијем вредновању ризика у осигурању живота, али истовремено имплицира могућност избора погрешног модела, односно грешке приликом оцене његових параметара, и последично, потенцијалну потцењеност премијских стопа. У циљу веће тачности актуарских обрачуна, неопходно је да премија осигурања у појединим, хомогеним групацијама ризика, буде диференцирана у зависности од величине ризика који индивидуално носе осигураници припадници те групације. У идеалној ситуацији, нето премија би била одређена појединачно за сваког осигураника, прецизно одражавајући ризик коме је он изложен (Трифунувић, Кочовић, и Јововић, 2014, 80). Међутим, у пракси пословања осигуравајућих компанија, осигураници се разврставају у хомогене групације ризика према ограниченом броју критеријума који задовољавају одговарајуће захтеве у погледу објективности, мерљивости и законске допуштености (Englund, 2010, 2). У осигурању живота се, поред старости, као логичан критеријум диференцијације премије јавља и пол осигураног лица, будући да емпијски подаци указују да жене, у просеку, живе дуже од мушкараца (Outreville, 1998, 172). Поред наведених биолошких, други фактори који могу довести до хетерогености унутар једне, наизглед хомогене старосне кохорте, укључују: занимање осигураног лица, његово здравствено стање и индивидуални животни стил (у погледу конзумације цигарета, алкохола, физичке активности итд.) (Olivieri, Pitacco, 2011, 160). Поуздан обрачун нето премије и, самим тим, и математичке резерве, захтева да наведени фактори буду идентификовани и њихово дејство моделирано. У датом контексту релевантан је пример легислативе Европске уније (ЕУ), којом се искључује могућност примене пола као једног од критеријума разврставања осигураника и диференцијације премије. Таква забрана је уследила након одлуке Суда правде ЕУ, од 21. децембра 2012. године, према којој различите премије осигурања од аутоодговорности за жене и мушкарце представљају кршење родне равноправности (Schmeiser, Störmer, & Wagner, 2014, 323). Стога се осигуравачи који послују у земљама чланицама ЕУ обавезују на примену јединствених (енгл. *unisex*) таблица смртности, без обзира на пол осигураног лица. Посматрано са актуарског аспекта, такав захтев регулатора није оправдан, јер је у супротности са

искуственим подацима. Наиме, није актуарски прихватљиво да премије животног осигурања за мушкарце и жене буду једнаке, будући да су различите вероватноће смрти односно доживљења мушке и женске популације. Зна се да жене у земљама ЕУ живе просечно 4-8 година дуже од мушкараца (Savulescu, Meulen, & Kahane, 2011), па, према томе, у складу са вероватноћама смрти, односно доживљења, премије за мушкарце и жене морају бити диференциране. Лоша судска пракса у ЕУ довешће до несагледивих негативних последица на тржишту животног осигурања, имајући у виду да ће се премије за мушкарце обрачунавати користећи вероватноће смрти за жене, односно по нижим вероватноћама смрти од реалних, па ће, самим тим, бити потцењене. За обрачун премија морају се користити адекватне математичко-статистичке основе, а не равноправност полова. Од такве ненаучне праксе се одступило још почетком XVIII века. Прво друштво животног осигурања, Друштво за осигурање удовица и удоваца у Лондону, које је основано 1699. године, наплаћивало је од свих осигураника исту премију. При обрачуну премије није се уважавала приступна старост, нити различите вероватноће смрти жена и мушкараца. То је изазвало велике проблеме при регулисању обавеза ове осигуравајуће компаније и довело до њеног банкрота. Међународна асоцијација актуара се залаже да се што пре напусти пракса, коју је наметнула наведена пресуда Суда правде у Бриселу.

В. Проблем избора обрачунске каматне стопе

Поузданост обрачуна нето премије и математичке резерве је критички условљена избором каматне стопе која се користи за дисконтовање будућих новчаних токова по основу уговора о осигурању. Уколико осигуравајућа компанија има могућност да пласира примљена средства на име осигурања по стопи приноса која је већа од обрачунске (техничке) стопе, биће остварен добитак по основу камате (Кочовић, 2006, 153). Међутим, уколико је стопа приноса на инвестиције осигураваача нижа од тарифне каматне стопе, неоправдана редукација нето премије може узроковати недовољност математичке резерве. Стога је неопходан опрезан приступ детерминисању обрачунске каматне стопе. Каматна стопа која се одабере као рачунски основ тарифа у осигурању живота би требало да буде стабилна у оквиру дужег временског интервала. Самим тим се за обрачунску каматну стопу не може узети актуелна каматна стопа, будући да она подлеже тржишним

колебањима. Зато се, по правилу, као обрачунска каматна стопа користи нешто нижа стопа од актуелне тржишне каматне стопе у једној земљи (Кочовић, Митрашевић, и Рајић, 2014, 39). Према препоруци Међународне асоцијације актуара (*International Actuarial Association*), обрачунска каматна стопа се заснива на очекиваној стопи приноса на имовину чији новчани приливи треба да обезбеде покриће обавеза по основу уговора о осигурању (IAA, 2009, 37). Стога, стопа приноса на имовину која служи за покриће техничких резерви коју је осигуравајућа компанија остварила у прошлости представља горњу границу обрачунске каматне стопе (Jovovic, 2014b, 127). Максимална висина обрачунске каматне стопе, односно начин њеног одређивања, су предмет законске или подзаконске регулативе у већини земаља. Земље чланице ЕУ, на пример, имају обавезу да детерминишу максималну висину техничке каматне стопе, применом једне од две могуће методе. Према првој методи, обрачунска каматна стопа не може бити већа од 60% просечног историјског приноса на државне обвезнице које су деномиране у посматраној валути. Максимална обрачунска каматна стопа према другој методи се заснива на текућим и очекиваним будућим приносима осигуравајуће компаније, уз уважавање могућих неповољних одступања (ЕЕС, 1992, чл. 18). Компаније које се баве осигурањем живота су изложене ризику промене каматних стопа. У периодима повећања каматних стопа, расте стопа раскида уговора о осигурању (уколико казнене одредбе нису исувише строге), како би осигураници пласирали своја средства у инвестиционе алтернативе које обезбеђују већи принос (Eling, Holder, 2012, 2). Да би одговорио оваквим захтевима, осигураваач је принуђен да ликвидира део свог инвестиционог портфеља, који највећим делом сачињавају обвезнице. Услед инверзног односа између каматне стопе и цене обвезница, осигураваач ће забележити губитак. Са друге стране, у периодима опадајућих каматних стопа, осигураници настоје да увећају средства на име осигурања, и осигураваач се може суочити са немогућношћу инвестирања примљених средстава по гарантованој стопи приноса. Дакле, ризик каматне стопе је утолико више изражен уколико компанија нуди више производа са либералним могућностима повлачења средстава и гарантованим приносом за осигуранике (Јововић, 2009, 54). Отуда је, поред избора адекватне техничке каматне стопе, неопходно обезбедити рочну усклађеност имовине и обавеза осигураваача, у циљу заштите од ризика каматне стопе.

Савремени приступ управљању пословањем и ризицима осигураваача управо ставља акценат на уважавање његовог целокупног биланса стања. Тиме се превазилази традиционално запостављање међусобне интеракције активних и пасивних билансних позиција и фаворизовање ризика осигурања у односу на остале ризичне категорије (Кочовић, Шулејић, 2010, 20).

С. Проблем покрића трошкова спровођења осигурања

Као посебан аспект ризика недовољности премије осигурања јавља се могућност прекорачења режијског додатка, као дела бруто премије намењеног покрићу трошкова пословања осигураваача. Недостајућа средства за покриће високих оперативних трошкова надомешћују се ненаменским трошењем техничке премије, чиме се директно угрожава интерес осигураника да буду обештећени и, дугорочно посматрано, подрива финансијски капацитет сектора осигурања. Стога је важно управљати овим трошковима, како њима узроковани губитак за осигуравајућу компанију не би нарушио њену капиталну основу. Потребно је, на бази података о кретању трошкова спровођења осигурања у прошлости, предвидети њихову динамику у будућности и, уколико је неопходно, извршити одговарајуће корекције режијског додатка (Ракоњац-Антић, Кочовић, и Рајић, 2011, 796). Као што је претходно образложено, проблем покрића високих аквизиционих трошкова у првим годинама трајања уговора о осигурању узрокује финансијске тешкоће за компанију која примењује нето обрачун математичке резерве. Стога се предлаже примена Цилмерове бруто методе обрачуна. Међутим, ризик да високи трошкови спровођења осигурања угрозе довољност математичке резерве тиме није елиминисан. Наиме, основни проблем примене Цилмерове методе резервисања односи се на избор максималне стопе цилмеризације, односно максималног износа трошкова прибаве који може бити укључен у обрачун математичке резерве. Наиме, из основу образаца (2) и (4) произилази да цилмеризована резерва за јединицу осигуране суме у тренутку t (${}_tV_{x:n}^*$) може бити добијена на основу нето математичке резерве обрачунате применом проспективне методе (${}_tV_{x:n}$), према:

$${}_tV_{x:n}^* = {}_tV_{x:n} - I \frac{a_{\overline{x+t:n-t}|}}{a_{\overline{x:n}|}} \quad (5)$$

Дакле, поступак цилмеризације се састоји у снижавању математичке резерве за износ неамортизованих стварних трошкова прибаве осигурања. Исувише висока стопа цилмеризације доводи до потцењености математичке резерве, због чега је неопходна мера предострожности при њеном избору (Кочовић, Митрашевић, и Рајић, 2014, 237). Аналогно обрачунској каматној стопи, највећа дозвољена висина стопе цилмеризације је предмет релевантне законске регулативе. У земљама чланицама ЕУ, на пример, одговарајућа директива предвиђа да стопа цилмеризације не може бити већа од 3,5% уговорене осигуране суме (ЕС, 2002, чл. 27). Иста максимална стопа цилмеризације је прописана за примену од стране компанија за осигурање живота које послују у Србији (Одлука о ближим критеријумима и начину обрачунавања математичке резерве и резерве за учешће у добити, став 7).

V. Закључак

Управљање актуарским ризицима представља континуирани процес идентификовања ризика који нарушавају довољност тарифа осигурања, и на њима заснованих техничких резерви, као и примену најцелисходнијих средстава и метода за њихово превазилажење. Тачност актуарских обрачуна је услов за обезбеђење нивоа премије који ће бити довољан за покриће исплата уговорених осигураних сума, формирање одговарајућих резерви, надокнаду трошкова спровођења осигурања и генерисање одређеног профита за осигураваача. Вероватноће смрти из таблица смртности, заједно са обрачунском каматном стопом и режијским додатком намењеним покрићу трошкова спровођења осигурања, чине основу за израчунавање премија осигурања живота. Имајући у виду да су то обрачунске категорије, у пракси се може догодити да реалне вредности ових параметара у моменту исплате осигуране суме буду изнад или испод њихових вредности које су коришћене за обрачун премије осигурања приликом закључења уговора о осигурању. На тај начин, обрачуната премија осигурања ће бити неадекватна, односно прецењена, или потцењена. И једна и друга ситуација носи ризик. Прва је скопчана са ризиком да ће осигураници прелазити код конкурената код којих је за исти производ нижа цена, што ће утицати на смањење укупно наплаћене премије осигурања, а самим тим и на смањење профитабилности. У другој ситуацији, уколико је премија потцењена, будући да је она извор средстава математичке резерве, то ће бити узрок потцењености математичке резерве из које би требало да се исплате све осигуране

суме, односно обавезе према осигураницима. То може довести до несолвентности осигуравајуће компаније која ће угрозити испуњење основне функције осигурања - исплате осигураних сума осигураницима. Премије, односно премијска резерва формирана на бази тих премија, морају бити довољне да покрију све захтеве из свих уговора о осигурању живота. Због тога посебну пажњу треба посветити правилном избору одговарајућих таблица смртности, адекватне обрачунске каматне стопе и рационалног управљања трошковима спровођења осигурања. Тиме се обезбеђује основ за успостављање равнотеже осигуравајућег фонда, односно довољности математичке резерве, као најважнијег сегмента укупних техничких резерви животних осигураваача. При томе се од актуара очекује да континуирано прати динамику фактора који утичу на адекватност премије и резерви, и благовремено реагују прилагођавајући оцену ризика и, на тај начин, активно управљајући њима.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] AON (2010). *Insurance Risk Study*. 5th Ed., Chicago: AON Benfield.
- [2] Brown, R.L., Gottlieb, R.L. (2009). *Introduction to Rating and Loss Reserving for Property and Casualty Insurance*. Winsted: ACTEX Publications Inc.
- [3] Веселиновић, В. (1946). *Основи осигурања на живот, комбинаторике и рачуна вероватноће*. Београд: Просвета.
- [4] EEC. (1992). Council Directive 92/96/EEC of 10 November 1992 on the coordination of laws, regulations and administrative provisions relating to direct life assurance and amending Directives 79/267/EEC and 90/619/EEC (third life assurance Directive). *Official Journal of the European Communities*, 92/96/EEC.
- [5] EC. (2002). Directive 2002/83/EC of the European Parliament and of the Council of 5 November 2002 concerning life assurance. *Official Journal of the European Communities*, 2002/83/EC.
- [6] Eling, M., Holder, S. (2012). Maximum Technical Interest Rates in Life Insurance: An International Review. *Working Papers on Risk Management and Insurance*, No. 121., St.Gallen: University of St.Gallen, Institute of Insurance Economics.
- [7] Englund, M. (2010). *Pricing of General Insurance and the Impact of Asymmetric Information*. Aarhus: Aarhus University, School of Business and Social Sciences.
- [8] IAA (2009). *Measurement of Liabilities for Insurance Contracts: Current Estimates and Risk Margins*. Ottawa: International Actuarial Association.
- [9] Јововић, М. (2009). Актуарске основе утврђивања солвентности осигуравајућих компанија. *Мастер теза*, Београд: Економски факултет.
- [10] Јововић, М. (2014а). Значај мерења ризика адекватности премије при утврђивању солвентности неживотних осигураваача. *Теме, XXXVIII(4)*, 1489-1506.
- [11] Jovovic, M. (2014b). The problem of determining the discount rate in loss reserve estimation. *Risk measurement and control in insurance*, Kocovic, J., Jovanovic Gavrilovic, B., Rajic, V. (eds.), Belgrade: Faculty of Economics, Publishing Centre, 123-146.
- [12] Кочовић, Ј. (2006). *Актуарске основе формирања тарифа у осигурању лица*. Београд: Економски факултет, Центар за издавачку делатност.
- [13] Кочовић, Ј., Митрашевић, М., Рајић, В. (2014). *Актуарска математика*. Београд: Економски факултет, Центар за издавачку делатност.
- [14] Кочовић, Ј., Шулејић, П. (2010). Управљање актуарским ризицима у осигуравајућој компанији. *Проблеми пословања осигуравајућих компанија у условима кризе*. Београд: Институт за осигурање и актуарство, Чутура принт, 149-164.
- [15] Кочовић, Ј., Шулејић, П., Ракоњац-Антић, Т. (2010). *Осигурање*. Београд: Економски факултет, Центар за издавачку делатност.
- [16] Одлука о ближним критеријумима и начину обрачунавања математичке резерве и резерве за учешће у добити. *Службени гласник РС*, бр. 7/2010, 93/2011 и 87/2012.
- [17] Olivieri, A. (2001). Uncertainty in mortality projections: an actuarial perspective. *Insurance: Mathematics and Economics*, 29(2001), 231-245.
- [18] Olivieri, A., Pitacco, E. (2011). *Introduction to Insurance Mathematics - Technical and Financial Features of Risk Transfers*. Springer – Verlag.
- [19] Outreville, J.F. (1998). *Theory and Practice of Insurance*. Norwell: Kluwer Academic Publishers.
- [20] Ракоњац-Антић (1996). Начин формирања, обрачун и пласман средстава премијске резерве. *Магистарска теза*, Београд: Економски факултет.
- [21] Ракоњац-Антић, Т., Кочовић, Ј., Рајић, В. (2011). Управљање актуарским ризицима при формирању тарифа у осигурању. *XXXVIII Симпозијум о операционим истраживањима*, Вулета, Ј., Бацковић, М., Поповић, З. (ед.), Београд: Економски факултет, Центар за издавачку делатност, 793-796.
- [22] Ралевић, Р. (1975). *Финансијска и актуарска математика*. Београд: Савремена администрација.
- [23] Savulescu, J., ter Meulen, R., Kahane, G. (2011). *Enhancing Human Capacities*. Chichester: John Wiley & Sons.
- [24] Schmeiser, H., Störmer, T., Wagner, J. (2014). Unisex Insurance Pricing: Consumers' Perception and Market Implications. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 39(2), 322-350.
- [25] Scott, W.F. (1999). *Life assurance mathematics*. Edinburgh: Heriot-Watt University.
- [26] Sharma, P. et al. (2002). Prudential Supervision of Insurance Undertakings. *Conference of Insurance Supervisory Services of the Member States of the European Union*. Brussels: European Commission.
- [27] Трифуновић, Д., Кочовић, Ј., Јововић, М. (2014). Утицај асиметричних информација на негативну селекцију на тржишту осигурања. *XLI Симпозијум о операционим истраживањима*, Теодоровић, Д., Видовић, М., Вукадиновић, К., Димитријевић, Б., Шелмић, М. (ед.), Београд: Саобраћајни факултет, 76-80.
- [28] Zillmer, A. (1863). Contributions to the Theory of Life Insurance Premium Reserves.
- [29] Шулејић, П. (2005). *Право осигурања*. Београд: Досије.