

Pregledni rad

UDK: 368.1:347.426.6
doi:10.5937/ekonhor1703211D

KOMPARATIVNA ANALIZA REZERVACIJE ŠTETA

Zlata Đurić*¹ i Bojana Maračić²

¹Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu

²Comtrade group

Ključni procesi u poslovanju osiguravajućih društava, kojima se definiše finansijski bonitet njihovih poslovnih aktivnosti, kao najznačajniji element ističu adekvatan iznos tehničkih rezervi. Kvalitetna procena visine tehničkih rezervi predstavlja katalizator za brojne funkcionalne procese, koji kao krajni cilj imaju maksimiziranje profitabilnosti, konkurentnost i dalji razvoj, kroz širenje postojećih i uvođenje novih linija poslovanja. U radu su na podacima poslovanja jednog osiguravajućeg društva, u jednoj liniji osiguranja, primenjene različite, u praksi najčešće korišćene metode njihove procene, u cilju utvrđivanja razmera odstupanja projektovanih iznosa od stvarne realizacije šteta. Drugi pravac istraživanja, usmeren je na aktuarsku praksu neživotnih osiguravajućih društava koja posluju u Republici Srbiji, u cilju otkrivanja divergencije u primenjenoj metodologiji. Komparativna analiza dobijenih projekcija ukazuje na činjenicu da izabrane metode, najčešće korišćene u aktuarskoj praksi Republike Srbije, treba pratiti i preispitati. Rezultati višesmernog istraživanja i identifikovanja postojećih problema, daju koristan okvir i mehanizme podsticaja, kao i smernice za unapređivanje poslovanja i bolje pozicioniranje osiguranja u ekonomski ambijent Republike Srbije.

Ključne reči: tehničke rezerve, rezerve za štete, lančani indeksi, stopa šteta

JEL Classification: G22

UVOD

Ključni procesi u poslovanju osiguravajućih društava (OD), kojima se definiše finansijski bonitet njihovih poslovnih aktivnosti, kao najznačajniji element ističu adekvatan iznos tehničkih rezervi (TR). Visina TR daje kritički uvid u brojne aspekte poslovanja osiguravača, što može biti koristan indikator za kreiranje buduće

poslovne politike. Supervizorski organi, kroz prizmu zakonske regulative i opšteprihvaćenih međunarodnih računovodstvenih standarda poslovanja, u poseban fokus stavljaju visinu TR i njihovu mobilnost, da u svakom trenutku odgovore na zahteve korisnika.

Značaj adekvatnog obračuna TR u neživotnom osiguranju rezultirao je brojnim studijama na nivou Evropske unije: H. Müller-ov izveštaj (1997), G. Manghetti-jev izveštaj (2000), KPMG izveštaj (2002), izveštaj radne grupe o solventnosti neživotnih

* Korespondencija: Z. Đurić, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Đ. Pucara 3, 34000 Kragujevac, Republika Srbija; e-mail: zdjuric@kg.ac.rs

osiguravajućih društava (European Commission, 2002), koje su ustanovile da je visina TR glavni uzrok nesolventnosti neživotnih OD, jer postoje brojne nekonzistentnosti u njihovom kvantifikovanju. Osim toga, ni postojeći standardi ne daju jasan odgovor na brojna pitanja o kvalitetu metoda za procenu njihovog kvantiteta. „Primer standarda koji ostavlja značajan prostor za širok spektar računovodstvenih praksi jeste IFRS 4, koji se odnosi samo na opšta pitanja računovodstvenog tretmana ugovora o osiguranju, a ne nudi rešenja za sve probleme u ovom području” (Obradovic 2014).

Problemi finansijske sigurnosti ispleli su mrežu interesovanja različitih matematičkih, finansijskih, statističkih, pa i medicinskih nauka uz veliku implementaciju informatičkih dostignuća. Inherentna neizvesnost o frekvenciji, broju, visini i vremenskom horizontu isplata odštetnih zahteva korisnika osiguranja još uvek su u žiži interesovanja brojnih istraživača. Bibliografiju brojnih publikacija o navedenoj problematici, kako u formi knjiga i monografija tako i naučnih radova, dao je K. D. Schmidt (2011).

Konsultovanjem brojne, kako inostrane, tako i domaće literature, uočen je nedostatak istraživačkih interesovanja za rezervaciju šteta neživotnih osiguravača u domaćim akademskim krugovima. Ova činjenica je, kao predmet istraživanja ovog rada, opredelila analizu metodologije obračuna rezervisanih šteta u aktuarskoj praksi neživotnih osiguravača Republike Srbije (RS).

Primarni cilj rada je komparativna analiza rezultata dobijenih primenom različitih metoda obračuna najneizvesnije komponente TR - rezervi za nastale neprijavljene štete. Kako je ovaj element tehničkih rezervi najdiskutabilniji i u fokusu istraživanja svetskih aktuarskih autoriteta, izvedeni cilj istraživanja je mogućnost primene njihovih percepcija na domaćem, nerazvijenom tržištu osiguranja.

Shodno postavljenom predmetu i ciljevima istraživanja, u radu je testirana osnovna hipoteza:

H_0 : Projekcije kumulativnih iznosa budućih novčanih kompenzacija treba inflatorno korigovati.

Ova hipoteza indukovala je dodatnu hipotezu:

H_1 : Metodologiju, zahtevanu od supervizorskih organa, treba preispitati, kroz trenutni redizajn zakonske regulative osiguranja.

Testiranje postavljenih hipoteza zahtevalo je dve vrste istraživanja. Osnovna hipoteza je jedan pravac istraživanja usmerila na komparativnu analizu dobijenih rezultata obračuna rezervi za nastale neprijavljene štete, primenom načešće korišćenih metoda u svetskoj aktuarskoj praksi. Koristeći konkretne rezultate poslovanja jednog osiguravajućeg društva, u jednoj liniji poslovanja sa dugim razvojem šteta (2006-2015), primenjene su različite metode njihove rezervacije kao i komparativna analiza projekcija njihovog iznosa sa isplatama u sledećoj godini poslovanja. Dodatna hipoteza je drugi pravac istraživanja usmerila na metodologiju obračuna tehničkih rezervi prisutnu u praksi osiguravajućih društava na domaćem tržištu. Upitnik sa 32 pitanja o metodologiji obračuna pojedinih komponenata tehničkih rezervi, distribuiran je 2014, kako neživotnim tako i kompozitnim osiguravajućim društvima koja posluju na teritoriji RS. Na osnovu odgovora pristiglih iz 11 osiguravajućih društava, uočeno je da je praksa u rezervaciji šteta uslovljena metodologijom zahtevanom od supervizora njihovog poslovanja, uz nedostatak raspoloživog kadra pa samim tim i neophodnog vremena za aktuarsko angažovanje na sličnim istraživanjima.

Oba pravca istraživanja praćena su kako kvantitativnom metodologijom, prisutnom u obračunu tehničkih rezervi, tako i kvalitativnom metodologijom, kroz konsultovanje relevantne literature i anketiranje domaćih praktičara u ovoj oblasti.

Rad je strukturiran u četiri celine. Nakon uvodnih razmatranja o posmatranoj problematici, u prvom delu rada, kroz šest podsekcija, dat je pregled najčešće korišćenih determinističkih metoda rezervacije šteta, uz pregled relevantnih naučnih rezultata. U sledećem delu, izdvojene metode su primenjene na realizacijama isplaćenih odštetnih zahteva jednog osiguravajućeg društva u cilju projektovanja budućih isplata. Osim primenjene kvantitativne metodologije,

kroz 42 projekcije kako dinarskih, tako i evro iznosa rezervi za nastale neprijavljene štete, interpretirana je i kvalitativna metodologija istraživanja, izvršena anketiranjem aktuara neživotnih osiguravajućih društava. U zaključnim razmatranjima sumirani su rezultati oba pravca istraživanja, komparativnom analizom rezultata rezervacije šteta, i odgovora na distribuirani upitnik. Identifikujući ključne doprinose, ali i ograničenja prezentiranih istraživanja, precizirani su stavovi o postavljenim naučnim hipotezama i ukazano na pravce budućih istraživanja.

DETERMINISTIČKE METODE REZERVACIJE ŠTETA

Imajući u vidu potencijalni značaj TR, kao i uticaj neizvesnosti u njihovim projekcijama, razvijene su brojne metode, koje se generalno mogu klasifikovati na determinističke i stohastičke. Determinističke tehnike daju aktuarsku procenu vrednosti mogućih kumulativnih iznosa budućih isplata, na osnovu dijagnostikovanih iskustava iz prethodnih perioda poslovanja. Pri tome, raspoložive determinističke metode ne pružaju i konkretnu meru odstupanja dobijene projekcije od mogućih realizacija šteta. Svesni tog nedostatka, aktuari primenjuju različite metode predviđanja za dobijanje procene potencijalnih šteta. Međutim, ma koliko da je širok raspon ovih projekcija, ostaje otvoreno pitanje koji iznos može reprezentovati optimalnu procenu, ili bar kolika je disperzija razumne procene.

Određivanje optimalne procene rezervi usko je povezano sa apsorbovanjem nedostataka tradicionalnih determinističkih tehnika. Kako je metoda lančanih lestvica (*chain ladder method*), često polazna metoda u rezervisanju, njenu stohastičku modifikaciju su istraživali brojni autori, među kojima su: E. Kremer (1982), G. C. Taylor i F. R. Ashe (1983), K. D. Schmidt i A. Schnaus (1996), A. E. Renshaw i R. J. Verrall (1998), Th. Mack i G. Venter (2000), G. C. Taylor (2000), P. D. England i R. J. Verrall (2002). Međutim, sofisticiranost stohastičkih modela zahteva znatne vremenske i druge resurse, tako da komercijalni

imperativ u brzini dobijanja željenih projekcija ostavlja primenu stohastičkih modela u domenu akademskih istraživanja.

Determinističke metode polaze od pretpostavke da se isplate odštetnih zahteva u budućnosti mogu projektovati praćenjem i analizom prethodnih iskustava u određenim linijama poslovanja. Najrasprostranjeniji format prikazivanja i analiziranja podataka je tabelarni oblik, gde podaci mogu biti sistematizovani prema: broju nastalih šteta, broju likvidiranih šteta, iznosima prijavljenih šteta ili iznosima isplaćenih šteta. Kako je primarni fokus aktuara na potencijalnim isplatama u sledećem obračunskom periodu, u analizama je najčešće analiziranje iznosa isplaćenih šteta u prethodnim obračunskim periodima, koji mogu biti godišnji, polugodišnji ili kvartalni. Podaci u jednoj vrsti tabelarnog prikaza odnose se na istu godinu nastanka štete, dok kolone predstavljaju obračunske periode koji su protekli od trenutka nastupanja do trenutka isplate štete. Iznosi u kolonama odgovaraju istom periodu odlaganja dok su na dijagonali iznosi koji su isplaćeni u istoj kalendarskoj godini.

Slučajna promenljiva $X_{i,j}$ je iznos šteta nastalih u godini i , a isplaćenih nakon $j-1$ godine razvoja od dana nastanka štete. U tabeli su opservabilne one vrednosti za koje je: $i + j \leq n + 1$, zbog čega se ovaj tabelarni prikaz još naziva i trougao šteta (*run-off trougao*). Aktuarske studije tarifiranja i rezervacije šteta koriste trouglove šteta sa individualnim iznosima $X_{i,j}$ isplata šteta u određenom periodu posmatranja i kumulativnim iznosima $S_{i,j}$ šteta nastalih u godini i , a isplaćenih nakon $j-1$ godine razvoja od dana nastanka štete (Schmidt, 2006), tj.

$$S_{i,j} = \sum_{k=1}^j X_{i,k}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n-i+1 \quad (1)$$

Tradicionalne, determinističke metode rezervacije šteta se mogu grupisati u dve velike familije: metode lančanih indeksa i metode stope šteta.

Metodološki okvir metoda lančanih indeksa

Generalno, sve projekcije upotrebom lančanih indeksa zasnivaju se na sledećim koracima: određivanje lančanih indeksa, izbor prosečnog razvojnog faktora, a zatim, izračunavanje kumulativnih faktora razvoja, izbor rep-faktora (*tail*-faktora) i dobijanje projekcija budućih isplata odštetnih zahteva i rezervi za sledeće obračunske periode (Faculty and Institute of Actuaries, 1997).

Osnovna ideja metode lančanih indeksa je da postoji pravilnost u isplatama šteta, prema periodima odlaganja isplate šteta. Pri tome se upoređuju iznosi isplaćenih šteta u sukcesivnim periodima razvoja, odnosno, prati se procentualni priraštaj kumulativnih plaćanja. Količnik dva susedna iznosa u godini porekla predstavlja lančani indeks (*age-to-age factor*, *development factor*, *link ratio*) (Schmidt, 2006):

$$f_{i,j} = \frac{S_{i,j+1}}{S_{i,j}}, \quad i=1,2,\dots,n, \quad j=1,2,\dots,n-i. \tag{2}$$

Uz navedenu pretpostavku, vrednost budućih isplata osiguranicima dobijamo preko očekivane vrednosti uslovnih verovatnoća (Dahl, 2003):

$$E[S_{i,j+1} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] = S_{i,j} \cdot r_j \tag{3}$$

gde r_j predstavlja izabrani razvojni faktor (FR). Ako obe strane prethodne jednakosti podelimo sa $S_{i,j}$ dobijamo:

$$E[S_{i,j+1}/S_{i,j} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] = r_j. \tag{4}$$

Kako su iznosi $S_{i,j}$ i $S_{k,l}$ nezavisni za $i \neq k$ i $j \neq l$ i razvojni faktor r_j ne zavisi od godine porekla i . Predviđanje iznosa $S_{i,j}$ za $j \geq n-i+2$ je bazirano na sledećem rezultatu (Dahl, 2003):

Lema 1: Ako je $E[Z]$ konačno, tada je $E[Z] = E[E[Z|X]]$.

Polazeći od pretpostavke 3, primenom Leme 1 dobijamo:

$$\begin{aligned} E[S_{i,j+k} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] &= E[E[S_{i,j+k} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j+k-1}] | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] = \\ &= E[S_{i,j+k-1} \cdot r_{j+k-1} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] = E[S_{i,j+k-1} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] \cdot r_{j+k-1} = \\ &= E[E[S_{i,j+k} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j+k-2}] | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] \cdot r_{j+k-1} = \\ &= E[S_{i,j+k-2} \cdot r_{j+k-2} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] \cdot r_{j+k-1} = E[S_{i,j+k-2} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] \cdot r_{j+k-1} \cdot r_{j+k-2} = \\ &= S_{i,j} \cdot r_{j+1} \cdot r_{j+2} \cdot \dots \cdot r_{j+k-1} \end{aligned}$$

Znači:

$$\begin{aligned} E[S_{i,j+k} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] \\ = S_{i,j} \cdot r_{j+1} \cdot r_{j+2} \cdot \dots \cdot r_{j+k-1} \end{aligned} \tag{5}$$

Ovaj rezultat sugerise proceduru dobijanja svih vrednosti $S_{i,j}$, za svako $j \in (n-i+2, \dots, n)$.

Neophodne novčane rezerve koje društvo formira utvrđuju se preko:

$$R_i = E[S_{i,n}] - S_{n-i+1}, \quad i=1,2,\dots,n \tag{6}$$

Formula (5) ukazuje na činjenicu da je izbor prosečnog faktora razvoja r_j za svaki razvojni period, bitan za dobijanje željenih projekcija.

Razvojni trougao šteta nije kompletan sve dok svi zahtevi, bar u najstarijoj godini porekla, nisu izmireni, tako da ni konačni troškovi za bilo koju godinu nisu poznati. Kao odgovor na to, aktuari dopunjavaju lančane indekse, dobijene iz raspoloživih podataka trougla, sa koeficijentom ostatka, odnosno, sa „rep” faktorom, koji procenjuje isplate izvan poslednje faze razvoja za koju se lančani indeks može izračunati. Istraživački interes određivanja koeficijenta ostatka (KO) je rezultirao brojnim radovima i metodama, a

radna grupa američkog udruženja aktuara *Casualty Actuarial Society* - CAS (2013) je dala njihov prikaz u studiji: The estimation of loss development tail factors: A summary report, CAS Tail Factor Working Party. U navedenoj studiji identifikovano je više metoda koje su grupisane u šest osnovnih kategorija: Bondi metode, Algebarske metode, *Benchmark* metode, Metode krivih linija, Metode zasnovane na preostalim neisplaćenim odštetnim zahtevima, i Metode zasnovane na specifičnostima preostalih otvorenih zahteva.

Grupa Bondi metoda je najrasprostranjenija u praksi zbog svoje jednostavnosti, mada rezultujući KO, dobijen njihovom primenom, može dati loše projekcije kod linija osiguranja sa dugim razvojem šteta. Osnovna metoda, koju je predložio M. Bondy, opravdava korišćenje poslednjeg lančanog indeksa kao prediktora budućeg razvoja šteta (Boor, 2006), odnosno, $f_{i,n+1} = f_{i,n}$. Kako se KO određuje za svaku godinu porekla, u oznakama se može izostaviti indeks i , dok se svaki lančani indeks posmatra u obliku $f_j = 1 + v(j)$, gde $v(j)$ predstavlja razvojni deo koeficijenta ostatka. Razvijene su razne modifikacije osnovne Bondi metode. Jedna od njih pretpostavlja da se razvojni deo lančanog indeksa smanjuje za 50%, tj. da je $f_{j+1} = 1 + 0,5v(j)$, dok alternativne metode predlažu da se razvojni deo poslednjeg indeksa multiplikuje dvojkom ili kvadrira, tj. $f_{j+1} = 1 + 2v(j)$ ili $f_{j+1} = 1 + v^2(j)$. P. J. Weller je generalizovao osnovnu metodu koristeći prosek tri poslednja razvoja, dok potpuna generalizacija tretira KO u obliku $f_n = (fn-1)^{B/B-1}$, gde je B - Bondijeva konstanta, odnosno, broj između 0 i 1 (CAS Tail Factor Working Party, 2013).

Algebarske metode se fokusiraju na odnos između plaćenih i prijavljenih šteta. Njihova prednost je u tome što se zasnivaju isključivo na informacijama u samom trouglu. Reprezentativni predstavnik ovih metoda je Sherman-Boor-ov algoritam (Sherman & Diss, 2005; Boor, 2006), čija je primena aktuelizovana u aktuarskoj praksi tokom poslednjih godina. Mogući pristup proceni KO je pretpostavka o postojanju geometrijskog odnosa između lančanih indeksa, u zavisnosti od perioda odlaganja isplate šteta. Najčešće korišćena je metoda određivanja eksponencijalne stope opadanja, koja koristi lančane indekse $f(d_i)$, za kumulativne ili inkrementalne iznose plaćenih šteta.

Pri tome se svaki lančani indeks tretira kao funkcija razvojnog dela tj. $f(d_i) = 1 + v(d_i)$, uz pretpostavku da razvojni deo $v(d_i)$ opada po konstantnoj stopi r , odnosno da je $v(d_{i+1}) = v(d_i) \cdot r$ (Boor, 2006). Proces se sastoji od postavljanja eksponencijalne krive za razvojne delove $v(d_i)$. Konstanta opadanja r može biti procenjena pomoću linearnog trenda vrednosti prirodnog logaritma razvojnih delova, a zatim se KO, za razvojni period d , može proceniti kao:

$$T(d) = 1 + v(d) \cdot \sum_{m=1}^{\infty} r^m.$$

C. L. McClenahan (1975) inicirao je tehniku određivanja teorijske krive, uz pretpostavku da inkrementalne plaćene štete opadaju po konstantnoj mesečnoj stopi r , ali nakon nekoliko meseci a , u kojima nije bilo isplata. Prateći eksponencijalni trend razvojnih delova lančanih indeksa i odgovarajućih novčanih vrednosti, određuje se njihova mesečna stopa opadanja r , na osnovu koje se KO dobija po formuli:

$$T = \{12 \times (1 - p)\} / \{12 \times (1 - p) - p^{m-a-10} \times (1 - p^{12})\}.$$

D. Skurnick je pojednostavio ovu metodu (Boor, 2006), posmatrajući godišnju stopu opadanja inkrementalnih isplata koja je proporcionalna najnovijoj isplati, dok se za svaku godinu nastupanja šteta određuje odgovarajuća stopa eksponencijalnog raspada i

$$\text{odgovarajući KO, po obrascu: } T = \frac{1 - r}{1 - r - r^y},$$

gde y označava broj godina razvoja na koji će se KO primenjivati.

Određivanje KO je i dalje u fokusu brojnih istraživača, jer njegova vrednost bitno utiče na projekcije isplata u sledećim godinama. Usled odgovarajućih pretpostavki, ni jedna metoda ne može sa sigurnošću dati validan rezultat, ali testirajući njegovu vrednost, primenom različitih metoda, može se dobiti optimalni koeficijent daljeg razvoja isplate šteta.

Metoda lančanih lestvica

Metoda lančanih lestvica je najčešće korišćena u aktuarskoj praksi, u domaćim, i u inostranim OD. P. D. England i R. J. Verrall (2002) navode da osnovni cilj

svih ostalih determinističkih metoda je komparativna analiza sa rezultatima dobijenim metodom CL. Nasuprot tome, J. N. Stanard (1985), P. Narayan i T. V. Warthen (1997), G. Barnett i B. Zehnwirht (2000), G. C. Taylor (2000) fokusiraju svoja istraživanja na analizu ključnih pretpostavki ove metode i ispituju komparativnu adekvatnost ove metode rezervacije za različite vrste osiguranja.

Osnovna karakteristika CL metode je odgovarajuće ponderisanje. Polazeći od činjenice da je svaki količnik u koloni ponderisan iznosom štete iz koje je nastao, ova metoda koristi originalne pondere, tako da je razvojni faktor (Schmidt, 2006):

$$r_j = \frac{\sum_{i=1}^{n-j+1} S_{i,j}}{\sum_{i=1}^{n-j+1} S_{i,j-1}}, j=1,2,\dots,n-i \quad (7)$$

Metode zasnovane na stopi šteta

Projekcije isplata koje će OD imati u budućim obračunskim periodima su zasnovane na pretpostavkama, tako da se svaki dobijeni rezultat mora prihvatiti sa odedenim stepenom poverenja. Nedostatak metoda zasnovanih na lančanim indeksima se reflektuje kod najnovijih godina u kojima su nastupile štete, jer je njihov dalji razvoj do konačnih isplata veoma dug. Upravo zbog toga, faktori razvoja, dobijeni iz dosadašnjeg iskustva, su relativno visoki i podložni brojnim fluktuacijama, koje su u posmatranom trenutku neizvesne.

Alternativni pristup, relativno jednostavan za upotrebu, je korišćenje stope šteta, koja ukazuje procentualno učešće ukupnih isplaćenih šteta u premijama koje je osiguravač naplatio. Poenta adekvatne primene koncepta stope šteta je da premija treba da odgovara periodu izloženosti riziku. Samim tim, ako se koriste trouglovi šteta sa štetama prezentiranim po godinama nastanka štete, tada iznose konačnih plaćanja treba porediti sa zarađenom premijom (Schmidt, 2008). U slučaju prezentovanja podataka po godinama početka osiguravajućeg

pokriva indikativna mera je fakturisana premija. Najjednostavniji pristup je da se, na osnovu dosadašnje stope šteta i zarađene premije, odredi agregatni monetarni iznos budućih plaćanja, koji, kada umanjimo za dosada izvršene isplate, daje iznos neophodnih rezervi (Saluz, Gisler & Wüthrich, 2011). Primena ovog postupka ima veću stabilnost rezultata, posebno kod malih serija, ili u slučaju pokretanja nove linije osiguranja. Osnovni nedostatak je što je oslonjen na *a priori* informacije, ne uvažavajući, pri tome, realizacije koje su već nastupile.

Metoda prosečnog troška

Pretpostavka metode prosečnog troška po šteti je da prosečan iznos šteta i njihov broj, za svaku razvojnu godinu, su u konstantnom odnosu sa ukupnim brojem i iznosom šteta za posmatranu godinu. Primena ove metode se zasniva na korišćenju podataka o broju podnetih zahteva i iznosu nastalih šteta. Može se primeniti na isplaćene ili prijavljene štete, pri čemu i broj šteta mora odgovarati obliku korišćenih iznosa. Pravilo je da iznose isplaćenih šteta treba upoređivati sa brojem rešenih šteta, dok je broj prijavljenih šteta pandan iznosu nastalih šteta. Bilo koje grupe konzistentnih podataka, deljenjem daju iznos prosečnog troška po nastalom odštetnom zahtevu. Ovi troškovi se, zatim, projektuju do konačnih iznosa individualnih troškova, u svakoj razvojnoj godini, primenom bruto faktora. Na isti način se generiše i broj očekivanih odštetnih zahteva koji, kada se kao multiplikator primeni na očekivani prosečni iznos štete, projektuje iznos ukupnih obaveza OD. Neophodnu rezervu dobijamo ako dobijeni iznos smanjimo za iznos isplaćenih odšteta.

Ovakva projekcija može biti korisna, jer analiza iskustva o iznosu i broju odštetnih zahteva omogućava ispitivanje trendova u prijavi šteta i njihovoj likvidaciji, kao i u prosečnom iznosu šteta. Sama metoda može dati kvalitetne odgovore, posebno u slučajevima organizacionih ili spoljašnjih fluktacija, ali isto tako može pomoći u detekciji adekvatnosti drugih aktuarskih tehnika projekcije. Ona se može primeniti na podatke agregirane po godinama nastanka šteta, godinama podnošenja

zahteva, godinama početka osiguranja, ili po samojoj kalendarskoj godini. Iako se može primeniti na sve vrste osiguranja, češća je upotreba kod linija sa dugim razvojem šteta.

Bornhutter-Ferguson-ova metoda (BF)

Bornhutter-Ferguson-ova metoda kombinuje koncept prosečnog troška i lančane indekse. Inicijalna, realna pretpostavka je da se ukupan gubitak, u svakoj godini poslovanja, može podeliti na prošli i budući deo, koji se analiziraju odvojeno. Prvi deo procene, koji se odnosi na ostvarene realizacije je poznat, ili adekvatno procenjen, uzimajući u obzir rezerve za prijavljene, ali neisplaćene štete. Neizvesnost, sadržana u budućim realizacijama, ne vezuje se za isti obrazac istorijskih realizacija, već se tretira pomoću opštije procene, bazirane na količniku šteta za datu klasu osiguranja. Sumiranjem ove dve procene dobijamo osetljiviju procenu mogućih konačnih isplata, a samim tim i neophodnih rezervi.

Ako se prate iznosi kumulativnih isplata, $S_{i,j}$ koji su promenljive nezavisne od godine porekla i , pretpostavka BF metode je da postoje parametri $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ i stope $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$, gde je $\beta_n = 1$ (jer je razvoj za prvu godinu porekla završen), koji se koriste za projekciju prošlog i budućeg dela ukupnih isplata (Mack, 2006), tako da je

$$\forall i : 1 \leq i \leq n, \quad \forall j : 1 \leq j \leq n - 1 :$$

$$E[S_{i,1}] = \alpha_i \cdot \beta_1, i$$

$$E[S_{i,j+k} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] = S_{i,j} + (\beta_{j+k} - \beta_j) \cdot \alpha_i \quad (8)$$

Kako su $S_{i,j}$ kumulativni iznosi, samim tim su i α_j kumulativni KO. Prema (8) sada je:

$$E[S_{i,j}] = \alpha_i \cdot \beta_j \quad \text{i} \quad E[S_{i,n}] = \alpha_i \quad (9)$$

Polazeći od ove relacije, za $\forall i : 1 \leq i \leq n, \quad \forall j : 1 \leq j \leq n - i + 1$, dobijamo da je (Mack, 2008):

$$E[S_{i,n} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] = S_{i,j} + E[S_{i,n} - S_{i,n-i+1}],$$

što prema bazičnim pretpostavkama implicira:

$$\begin{aligned} E[S_{i,n} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] &= \\ &= S_{i,j} + (\beta_n - \beta_{n-i}) \cdot \alpha_i = \\ &= S_{i,j} + (1 - \beta_{n-i+1}) \cdot \alpha_i \end{aligned} \quad (10)$$

BF projekcija je tada (Schmidt, 2008):

$$E[S_{i,n}] = S_{i,n-i+1} + (1 - \beta_{n-i+1}) \cdot \alpha_i \quad (11)$$

gde je β_{n-i+1} - a posteriori procena, a α_i - a priori procena konačnih šteta.

Kako je kod CL metode:

$$E[S_{i,n} | S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,j}] = E[S_{i,j}] \cdot \prod_{k=j+1}^{n-1} r_k = E[S_{i,1}] \cdot \prod_{k=1}^{n-1} r_k,$$

dobija se da je: $E[S_{i,j}] = E[S_{i,n}] \cdot \prod_{k=0}^{n-1} r_k^{-1}$.

Ako ovaj rezultat uporedimo sa (9) očigledno je:

$$\beta_j = \prod_{k=j+1}^{n-1} r_k^{-1} \quad (12)$$

tako da (11) sada postaje:

$$E[S_{i,n}] = S_{i,n-i+1} + \left(1 - \frac{1}{\prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k} \right) \cdot \alpha_i \quad (13)$$

Ova relacija ukazuje na bitnu razliku BF i CL metode, koja se sastoji u izboru parametara procene. Kod CL metode je (Schmidt, 2008):

$$\begin{aligned}
E[S_{i,n}] &= S_{n-i+1} \cdot \prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k = \\
&= S_{n-i+1} + S_{n-i+1} \cdot \left(\prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k - 1 \right) = \\
&= S_{n-i+1} + \frac{E[S_{i,n}]}{\prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k} \cdot \left(\prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k - 1 \right)
\end{aligned}$$

tako da je:

$$E[S_{i,n}] = S_{n-i+1} + \left(1 - \frac{1}{\prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k} \right) \cdot E[S_{i,n}] \quad (14)$$

Razlika između (13) i (14) je u poslednjem članu procene: kod CL metode on je dobijen iz opservabilnih podataka, dok BF metoda dozvoljava da α_i bude bilo koji estimator konačnog razvoja šteta. Stoga je parametar α_i a priori egzogeni faktor, dobijen nekom drugom stručnom ekspertizom. Aplikacija BF metode je, uglavnom, bazirana na primeni stope šteta i zarađene premije, kao α_i prediktora konačnih šteta. Kako količnik šteta ukazuje na istorijsko iskustvo iz poslovanja OD o procentualnom učešću šteta u premijama, ovaj proizvod nam ukazuje na potencijalni iznos očekivanih šteta u narednoj godini poslovanja. Kod CL procene, inverzni proizvod razvojnih faktora ukazuje na procentualni iznos isplaćenih šteta u ukupno očekivanoj isplati za datu razvojnu godinu, tako da: $1 - 1 / \prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k$ predstavlja procentualni iznos neisplaćenih očekivanih šteta. Ako se projekcija mogućih šteta, po razvojnim godinama, dobije pomoću stope šteta i premije, proizvod ovog iznosa i faktora: $1 - 1 / \prod_{k=n-i+1}^{n-1} r_k$ daje iznos neophodne rezerve (Schmidt, 2008).

Za razliku od metode očekivanih šteta, gde projekcija

ignoriše stvarne realizacije i metode lančanih indeksa, gde se pun kredibilitet daje isplaćenim štetama, BF metoda se oslanja na podatke iz prošlosti, ali ne kao jedinog repera, za procenu budućih plaćanja. Razvojem šteta, kredibilitet projekcije se bazira na razvoju šteta u novijim iskustvenim periodima, tako da ponder iz polaznih realizacija opada (Martínez-Miranda, Nielsen & Verrall, 2013). Nastale neprijavljene štete će se u budućnosti razvijati na osnovu očekivanih isplata, nastale realizacije nisu prediktori budućeg razvoja, pa ni fluktuacije isplata u ranim fazama ne narušavaju projekciju potrebnih rezervi. To je zapravo i glavni argument upotrebe metode BF kod onih vrsta osiguranja gde štete i isplate mogu trajati više godina ali i u slučaju drugih linija osiguranja, gde su izražene fluktuacije u realizacijama nastalih isplata.

Stanard-Bühlmann-ova metoda

Ovu metodu, poznatu još i kao Cape-Code (CC) metodu, su nezavisno razvili J. N. Stanard (1985) i H. Bühlmann (1983), kao korekciju BF metode. Pri tome, zadržana je polazna pretpostavka, o podeli konačnih šteta na prijavljene i očekivane neprijavljene štete, uz korekciju određivanja stope šteta. Za razliku od BF metode, gde je stopa šteta procenjena od strane lica koje obračunava rezerve, kod CC metode je očekivana stopa šteta određena na osnovu istorijskog iskustva o ukupnom iznosu prijavljenih šteta. Za svaku razvojnu godinu, stopa šteta je izračunata na osnovu ukupno prijavljenih šteta i zarađene premije, dok očekivana stopa za sledeći razvojni period, predstavlja ponderisani prosek svih dobijenih stopa. Kako su očekivane štete bazirane na prijavljenim štetama, neophodan je veliki obim podataka, što često limitira primenu ove metode. „Nestašica kvalitetnih podataka je kritičan faktor, jer sa neadekvatnim podacima, čak i savršen model neće dati rezultate“ (Kočović, Mitrašević, Kočović i Jovović, 2011).

Metodologija obračunavanja rezervisanih šteta Narodne banke Srbije(NBS)

Zakon o osiguranju u RS, odnosno, Odluka o bližim kriterijumima i načinu obračunavanja rezervisanih

šteta, dozvoljava da se za obračun rezervi za nastale neprijavljene štete primeni neka od aktuarskih metoda ili da se rezervacija vrši na osnovu podataka o rešenim i rezervisanim nastalim prijavljenim a nerešenim štetama, bez uključivanja rentnih šteta. Takođe, obračun ne uključuje ni troškove povezane sa rešavanjem i isplatom šteta. Prema ovom principu, iznos rezervi za nastale neprijavljene štete, u samopridržaju društva, u određenoj vrsti osiguranja, predstavlja zbir rešenih i prijavljenih nerešenih šteta u samopridržaju u određenoj vrsti osiguranja, korigovan koeficijentom za obračun nastalih neprijavljenih šteta, tj.

$$R_t^{IBNR} = a_t \cdot (S_t + R_t)$$

gde je S_t iznos rešenih (bez rentnih) šteta u samopridržaju u vrsti osiguranja, R_t iznos rezervisanih (bez rentnih) nastalih prijavljenih a nerešenih šteta u samopridržaju u vrsti osiguranja, a_t koeficijent za obračun nastalih neprijavljenih šteta i R_t^{IBNR} rezultujući iznos nastalih neprijavljenih šteta u posmatranoj vrsti osiguranja (Službeni glasnik RS, 2007).

Koeficijent korekcije a_t se obračunava 31. decembra tekuće godine, ukoliko poslovanje u određenoj vrsti osiguranja traje duže od tri godine (ili najmanje dve godine), i ne može biti manji od 0,1. On predstavlja aritmetičku sredinu koeficijenata k_t obračunatih za tekuću i prethodne dve godine osiguranja. Koeficijent k_t za svaku od poslednje tri, odnosno, dve godine, predstavlja količnik: 1) zbira iznosa šteta rešenih u toku godine i rezervisanih nastalih prijavljenih, a nerešenih šteta na dan 31. decembra, koje su nastale u prethodnom periodu, a prvi put prijavljene u godini za koju se utvrđuje ovaj koeficijent i 2) zbira iznosa šteta rešenih u toku godine i rezervisanih nastalih prijavljenih, a nerešenih šteta na dan 31. decembra u godini za koju se utvrđuje taj koeficijent. Ukoliko poslovanje u određenoj vrsti traje manje od 2 godine, vrednost ovog koeficijenta je 0,1.

Ukoliko je rezerva za nastale neprijavljene štete obračunata nekom drugom metodom, njen iznos ne može biti manji od iznosa dobijenog na ovaj način, pri čemu i ovako obračunata rezerva ne sme biti manja od rezerve obračunate na kraju prethodne godine.

METODOLOGIJA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Jedna od vodećih američkih kompanija za finansijske usluge - Standard & Poor's (S&P), nivo TR svodi na komparativnu analizu rezultata dobijenih na osnovu sledeće tri metodologije: razvoj plaćenih šteta, razvoj nastalih šteta i BF metode. Prema njihovoj analizi, triangulacione tehnike zasnovane na plaćenim i nastalim štetama, najadekvatnije rezultate daju uz petogodišnji ponderisani prosek FR šteta, koji najbolje održavaju ravnotežu između stabilnosti i pouzdanosti u razvijanju faktora (Standard & Poor's Ratings Services, 2008).

Rezultati istraživanja, koje je sproveo Društvo za konsalting i reviziju - KPMG na nivou Evropske unije (2002), pokazuju da komparativna analiza rezultata rezervacija, dobijenih primenom različitih aktuarskih tehnika, je opšte prihvaćeni način u minimiziranju odstupanja predloženih projekcija i realizacija isplata. Skoro u svim evropskim državama, najfrekventnija je upotreba metoda triangulacije, najčešće CL metode na kumulativne isplaćene štete u prethodnim godinama poslovanja. Paralelno sa ovom metodom koristi se najmanje jedna od sledećih metoda: metoda stope šteta, metoda očekivanog prosečnog troška ili Bornhutter-Ferguson-ova metoda.

Sve navedene studije su inicirale istraživanje primenjene prakse kod neživotnih OD koja posluju u RS. Prema rezultatima ankete, koja je izvršena kod 11 neživotnih OD (od kojih su 2 u privatnom, a 9 u ino vlasništvu), aktuari su pri projekciji neizvesnih iznosa budućih isplata šteta, orijentisani na Odluku o bližim kriterijumima i načinu obračunavanja rezervisanih šteta NBS i na CL metodi. Zato je fokus istraživanja i usmeren na primenu različitih determinističkih metoda, sa namerom da se utvrdi da li je njihov izbor najadekvatniji, odnosno, da li neka druga metoda daje rezultate bliže realizacijama iz 2016.

Korišćeni su podaci o realizaciji isplata odštetnih zahteva jednog osiguravajućeg društva, u liniji osiguranja sa dugim razvojem šteta. Projekcije potencijalnih iznosa budućih isplata, izvršene su na metodama triangulacije, korišćenjem razvojnih

trouglova plaćenih i prijavljenih, a neisplaćenih šteta, za period 2006-2015, kako bi rezultati mogli da se porede sa realizacijama ovih iznosa u 2016. Pri tome, projekcije su izvršene i za dinarske i za evro iznose, kako kod metoda triangulacije, tako i pri primeni BF i CC metode. Konverzija dinarskih u evro iznose izvršena je pomoću zvaničnog srednjeg kursa evra na dan 31. decembra.

Za svaku razvojnu godinu, izabrani su lančani indeksi, dobijeni kao: 1) konzervativni prosek, odnosno, izbor najvećeg lančanog indeksa u posmatranom razvojnom periodu; 2) aritmetička sredina svih lančanih indeksa, po kolonama, za svaku godinu razvoja šteta; 3) aritmetička sredina poslednja tri lančana indeksa, u svakoj koloni; 4) aritmetička sredina poslednjih pet lančanih indeksa, u svakoj koloni; 5) medijalna sredina indeksa, tj. aritmetička sredina indeksa koji ostaju posle izbacivanja najveće i najmanje vrednosti indeksa u svakoj koloni; 6) geometrijska sredina, dobijena primenom funkcije GEOMEAN, programa Microsoft Office Exel 2007, odnosno, kao $\sqrt[n]{f_1 \cdot f_2 \cdot \dots \cdot f_n}$, gde su f_1, f_2, \dots, f_n lančani indeksi i 7) ponderisane sredine, primenom CL pondera.

Od brojnih tehnika određivanja *tail* faktora, korišćene su sledeće metode: Bondi metoda, koja izbor vrši na osnovu poslednjeg izračunatog lančanog indeksa za godinu koja ima najduži razvoj šteta i još dve modifikacije ove metode, gde se razvojni deo poslednjeg lančanog indeksa kvadrira ili udvostručuje; Sherman-Boor-ova metoda; Metoda eksponencijalne aproksimacije; McClenahan-ove metoda i Scurnick-ove metoda.

Za svaki razvojni faktor, određen na jedan od sedam pomenutih načina, koeficijent ostatka je određen primenom svih sedam metoda, a zatim izvršena projekcija budućih isplata svih nastalih neprijavljenih šteta za razvojni period 2006-2015. Na taj način, dobijeno je 49 projekcija samo kod metoda zasnovanih na lančanim indeksima. Rezultati dobijenih projekcija su upoređivani sa realizacijama isplata u 2016, za sve štete koje su nastale u periodu 2006-2015. Kod metoda zasnovanih na lančanim indeksima, najbliži

iznos stvarnim isplatama dala je metoda gde su razvojni faktori dobijeni preko medijalnog proseka uz koeficijent ostatka određen osnovnom Bondi metodom. Osim metoda lančanih indeksa, dobijen je i iznos ovih potencijalnih isplata metodom očekivanog troška, BF i CC metodom. Rezultati dobijenih projekcija nastalih neprijavljenih šteta u evro iznosima su dati u Tabeli 1, dok su rezultati projekcija izvršenih na isti način, ali u dinarima, prikazani u Tabeli 2.

Tabela 1 Komparativna analiza metoda projekcije (u evrima)

Metoda	Projekcija
Metoda lančanih indeksa	12312428
Metoda očekivanog troška	13141133
CL metoda sa Bondi KO	12356404
Bornhutter-Ferguson-ova metoda	12359573
Cape-Code metoda	12232147
Realizacija u 2016: 11728866	

Izvor: Autori

Tabela 2 Komparativna analiza metoda projekcije (u dinarima)

Metoda	Projekcija
Metoda lančanih indeksa	1 578 908 008
Metoda očekivanog troška	1 527 416 691
CL metoda sa Bondi KO	1 623 425 309
Bornhutter - Ferguson-ova metoda	1 659 685 804
Cape - Code metoda	3 058 845 966
Metodologija NBS	1 892 155 950
Realizacija u 2016: 1 344 383 096	

Izvor: Autori

Pored kvantitativne komparativne analize, drugi pravac istraživanja je usmeren na aktuarsku praksu kod neživotnih OD koja posluju na teritoriji RS. Upitnik sa 32 pitanja, fokusirana na obračun pojedinih komponenata tehničkih rezervi distribuiran je

kako osiguravajućim društvima koja se bave samo neživotnim osiguranjem, tako i kompozitnim osiguravajućim društvima, u cilju detektovanja divergencije u primenjenoj metodologiji.

Upitnik je sadržao sledeća pitanja: 1. Koje vrste neživotnih osiguranja u portfelju ima Vaše osiguravajuće društvo? 2. Da li obračun tehničkih rezervi vrši ovlašćeni aktuar? 3. Koliko godina iskustva ima lice koje se bavi obračunom rezervi? 4. Koji procenat radnog vremena u toku godine odlazi na poslove obračuna rezervi? 5. Koje tehničke rezerve u neživotnom osiguranju formirate? 6. Obračun prenosnih premija vrši se: a) metodom *pro rata temporis*, b) metodom dvadesetčetvrtina, c) kvartalnom metodom, d) metodom jednake stope? 7. Za označenu metodu u prethodnom pitanju objasnite kako vršite rezervaciju. 8. Obračun rezervi za nastale prijavljene a nerešene štete vrši se: a) metodom procene svake pojedinačne štete, b) metodom prosečne vrednosti, c) tabličnom metodom, d) metodom količnika šteta? 9. Za označenu metodu u prethodnom pitanju objasnite kako vršite rezervaciju. 10. Obračun rezervi za nastale neprijavljene štete vrši se: a) na osnovu podataka o rešenim i rezervisanim nastalim prijavljenim a nerešenim štetama (prema Odluci o bližim kriterijumima i načinu obračunavanja rezervisanih šteta), b) metodom očekivane kvote šteta, c) *chain-ladder* metodom, d) nekom drugom metodom (navedite kojom). 11. Za označenu metodu u prethodnom pitanju objasnite kako vršite rezervaciju. 12. Ukoliko koristite *chain-ladder* metodu navedite kako određujete razvojne faktore za projekciju budućih plaćanja. 13. Koliko razvojnih godina koristite u trouglovima za projekcije budućih šteta? 14. Da li određujete *tail* faktor i kako? 15. U razvojnim trouglovima koristite: a) iznose likvidiranih šteta, b) iznose likvidiranih šteta sa troškovima, c) iznose likvidiranih šteta + rezervisane nastale prijavljene a nerešene štete do kraja obračunskog perioda? 16. U trouglovima šteta koristite: a) datum nastanka štete, b) datum prijave štete, c) datum isplate štete? 17. Da li, po Vašem mišljenju, očekivanu inflaciju treba ukalkulisati u projekcije budućih šteta? 18. Da li u trouglove šteta unosite obaveze koje padaju na teret reosiguravača? 19. Koliko je prosečno odstupanje projektovanih rezervi i stvarno nastalih šteta? 20. Da

li vršite procenu adekvatnosti projektovanih rezervi? 21. Kako vršite procenu adekvatnosti projektovanih rezervi? 22. Da li se obračun rezervacije troškova rešavanja, procene i likvidacije šteta vrši: a) primenom koeficijenta troškova šteta, u skladu sa Odlukom o bližim kriterijumima i načinu obračunavanja rezervisanih šteta, b) nekom drugom metodom? 23. Za označenu metodu u prethodnom pitanju objasnite kako vršite rezervaciju. 24. Da li koristite statističke metode za projektovanje rezervi? 25. Navedite koje ste statističke metode koristili i koliko je korisna njihova primena. 26. Da li bi želeli i koliko da koristite statističke metode? 27. Obračun premijskih stopa za pojedine vrste poslovanja vrši se: a) metodom klasa, b) metodom procene premijskih stopa, c) iskustvenim određivanjem premijskih stopa, d) nekom drugom metodom (navedite kojom). 28. Za označenu metodu u prethodnom pitanju objasnite kako vršite obračun. 29. Da li se premijske stope koriguju, koliko često i kako? 30. Koji procenat tehničke premije čine varijabilni troškovi? 31. Koji procenat bruto premije čini režijski dodatak? 32. Da li imate neku sugestiju u vezi obračuna tehničkih rezervi?

Odgovor na distribuirani upitnik, stigao je iz 11 društava, od kojih su dva osiguravača sa domaćim kapitalom, koji se bave isključivo neživotnim osiguranjem, a ostalih 9 društava je u većinskom stranom vlasništvu, od kojih se, isključivo neživotnim osiguranjem bavi 7 osiguravača, dok dva osiguravača u svom portfelju imaju i životno osiguranje.

Na poslovima obračuna rezervi kod 81,82% anketiranih osiguravača rade ovlašćeni aktuari, od kojih 45,45% ima manje od 5 godina radnog iskustva na pomenutim poslovima. Aktuari domaćih osiguravača imaju preko 6 godina iskustva, ali oko 10% radnog vremena posvećuje obračunu rezervi, što je neadekvatno doprinosu koje njihovo iskustvo i praksa, mogu dati u razvoju i korekciji postojeće regulative ove problematike. Kod ostalih osiguravača, aktuari posvećuju od 5% do čak 50% radnog vremena valuaciji rezervi, sa radnim iskustvom na pomenutim poslovima od 3 do 6 godina. Metodologija, koju primenjuju zaposleni pri obračunu pojedinih komponenti rezervi, bazirana je na odlukama koje je donela Narodna banka Srbije. Rezerve za nastale,

a do kraja obračunskog perioda neprijavljene štete aktuari određuju na više načina: 88,89% prema Odluci NBS, 33,33% metodom očekivane stope šteta, a 77,78% primenjuje *chain ladder* (CL) metodu. U domaćim osiguravajućim društvima aktuari obračun ovih rezervi vrše prema Odluci NBS i CL metodi. Na pitanje o izboru razvojnih faktora kod CL metode, odgovori aktuara su različiti: tri aktuara koriste ponderisane proseke, dve medijalne, dok jedan aktuar (kod domaćeg osiguravača) navodi oba načina, uz primenu i aritmetičkih faktora za poslednje tri godine nastanka šteta.

Pitanje: Da li u trouglove šteta unosite obaveze koje padaju na teret reosiguravača? je podelilo osiguravače, kako strane tako i domaće: 5 aktuara ne registruje iznose predate u reosiguranje, dok 4 osiguravajuća društva, sasvim neopravdano, i ove iznose kalkulišu u iznose likvidiranih šteta. Prenosenje preuzetih rizika, preko samopradržaja društva, na reosiguravača relaksira obaveze budućih isplata, kao i odgovornost u isplati takvih šteta. Ovakva divergencija u praksi pravi velike razlike u kvantifikovanju rezervisanih iznosa osiguravača. Neopravdano korišćenje reosiguranih iznosa u trouglovima šteta trebalo bi i zakonski ograničiti, jer je motivisano i neopravdanim dobijanjem poreskih olakšica. Čekajući primenu direktive Solventnost 2 na tržišnim prostorima RS, koja zabranjuje upotrebu ovih iznosa u projekcijama budućih novčanih tokova, upućuje na neophodnost intervencije revizora i Narodne banke Srbije, kao regulatora poslovanja osiguravača.

U trouglove šteta svi aktuari smeštaju iznose prema godini nastanka i godini isplate štete, a 28,57% anketiranih unosi i iznose koji padaju na teret reosiguravača. Divergencija u praksi je prisutna, kako kod ino, tako i kod domaćih osiguravača. Ohrabruje činjenica da znanje zaposlenih aktuara teži ka naučnoj utemeljenosti poslova na kojima su angažovani, što bi trebao da bude dovoljan razlog da nadležni interni i eksterni organi mobiliju njihovu energiju i interes, kroz kontinuirano obrazovanje u cilju veće pripremljenosti našeg tržišta osiguranja za harmonizaciju sa složenom regulativom u Evropskoj uniji.

Kvantifikovanje rezervacije troškova rešavanja, procene i likvidacije šteta, u nestabilnom poslovnom okruženju, suočenom sa rastućom nelojalnom konkurencijom u borbi za pridobijanje novih korisnika, nije jednostavno. Neophodnost kvalitetnijeg načina i veće opreznosti u projekciji ovih iznosa potvrđuje uvid u bilans stanja i uspeha osiguravajućih društava, koja se bave neživotnim osiguranjem, na teritoriji RS, sa mišljenjem angažovanih revizora. Naime, na kraju 2013, analizirajući pojedine bilansne stavke, revizori su čak kod pet osiguravača (AS osiguranje, DDOR Novi Sad, Milenijum osiguranje, Sava osiguranje i Triglav osiguranje) naišli na neadekvatnost ovih rezervacija. Kod navedenih osiguravača, troškovi sprovođenja osiguranja u pojedinim vrstama osiguranja, znatno prevazilaze obračunati režijski dodatak (bilans stanja i uspeha sa mišljenjem revizora za sva osiguravajuća društva je dostupan na sajtu NBS). Ipak, prema pristiglim odgovorima, 10 aktuara rezervaciju ovih troškova vrši prema Odluci NBS o bližim kriterijumima i načinu obračunavanja rezervisanih šteta.

ZAKLJUČAK

Inherentna neizvesnost kako nastupanja, tako i visine šteta u neživotnom osiguranju, najjaču refleksiju ima na projekciju iznosa tehničkih rezervi. Brojni naučni radovi i studije usmereni su na dobijanje najbolje procene njihovog iznosa. Međutim, skoro da nije bilo empirijskih istraživanja ove problematike u domaćim akademskim aktuarskim radovima. Ova činjenica daje poseban značaj ovom radu, koji sadrži dva pravca empirijske analize.

Iz dobijenih rezultata istraživanja proizilaze sledeći zaključci:

- proračuni na trouglovima šteta sa evro iznosima, ukazali su da kod metoda zasnovanih na lančanim indeksima, najmanje odstupanje projekcije od isplaćenih šteta u 2016, daje primena razvojnih faktora dobijenih preko medijalnog proseka, sa koeficijentom ostatka po Bondi metodi;

- komparativna analiza dobijenih projekcija evro iznosa rezervi za nastale neprijavljene štete ukazuje na činjenicu da se najadekvatnije predviđanje isplata u sledećoj godini dobija primenom CC metode, gde je odstupanje od stvarne realizacije 4,29%, dok metoda očekivanog troška daje prekorezervisanje od 12,04%. Bondi metoda sa medijalnim prosekom, kao najbolja metoda projekcije kod metoda triangulacije, odstupala je oko 5% od realizovanih isplata posmatranih šteta;
- kod projekcija rezervi u dinarskim iznosima, metoda očekivanog troška daje najmanje odstupanje (+13,615%) od isplaćenih šteta u 2016, dok projekcija, primenom Odluke NBS, daje viši iznos rezervi za nastale neprijavljene štete od 40,745%.

Kod neživotnih osiguravača, realizacija isplata šteta je najveća u prvoj godini osiguranja a kod mnogih linija osiguranja, osiguravajuće pokriće traje vrlo kratko. Ovi argumenti su bili dovoljni da regulatori poslovanja osiguravača na širokom polju Evropske unije do sada ne insistiraju na inflatornoj korekciji izvršenih projekcija. Nestabilnost tržišnih uslova, kao i visoka inflacija, koja prati poslovanje osiguravača mnogih zemalja u razvoju, svakako navode na potrebu projektovanja uz korekciju budućih isplata očekivanom inflacijom. Projekcija iznosa posmatrane komponente tehničkih rezervi u odabranom osiguravajućem društvu, na jednoj liniji osiguranja, kao i komparativna analiza dobijenih rezultata ukazuju na činjenicu da deflacionisani podaci daju manja odstupanja očekivanih od realizovanih isplata. Najbolja metoda projekcije dinarskih iznosa je dala prekorezervisanje od 13%, dok projekcija u evro iznosima odstupa oko 5% od realizacije, što potvrđuje postavljenu osnovnu hipotezu.

Analizirajući odgovore na pitanja iz Upitnika, primećen je nedovoljan broj aktuara angažovanih za obračun tehničkih rezervi, jer njihova praktična znanja mogu biti kvalitetna osnova za dalje praćenje ove problematike. Sugestije o postojećem stanju i pravcima korekcije obračuna tehničkih rezervi, koje su pratile odgovore na pitanja iz Upitnika ukazuju

na otkriveni nedostatak postojeće regulative, i neophodnost donošenja detaljnijeg pravilnika i primerenijeg modela obračuna TR, uz ublažavanje rigidnosti lokalnih propisa u delu rezervacije šteta.

Komparativna analiza oba pravca istraživanja potvrdila je dopunsku hipotezu, jer najbolje metode, otkrivene u kvantitativnom istraživanju, nisu korišćene u aktuarskoj praksi Republike Srbije. Sugestije praktičara u vezi sa o postojećim stanjem i pravcima korigovanja obračuna tehničkih rezervi, ukazuju na nedostatak postojeće regulative i neophodnost etabliranja detaljnijeg pravilnika i boljeg modela obračuna TR.

Kvalitet ovog rada ogleda se u predstavljanju brojnih metoda za obračun rezervi za nastale neprijavljene štete, kao i primeni različitih metoda određivanja koeficijenta ostatka.

S obzirom na to da su sve projekcije izvršene samo na jednoj liniji poslovanja u jednom osiguravajućem društvu, dobijeni rezultati daju osnov i podsticaj sličnim empirijskim istraživanjima. To ujedno ukazuje i na pravce daljih istraživačkih napora. Namera da se na konkretnim, istorijskim rezultatima poslovanja, analizira adekvatnost primenjenih tehnika, kod svih neživotnih osiguravača, bila je onemogućena usled zaštite i poverljivosti njihovih podataka.

REFERENCE

- Barnett, G., & Zehnwirth, B. (2000). Best estimates for reserves. *Proceedings of the Casualty Actuarial Society*, 87(167), Part 2, 245-321.
- Boor, J. (2006). Estimating tail development factors: What to do when the triangle runs out. *Casualty Actuarial Society Forum*, Winter, 345-390.
- Bühlmann, H. (1983). Estimation of IBNR reserves by the methods chain ladder, cape cod and complimentary loss ratio. *International Summer School*. Unpublished.
- Casualty Actuarial Society (CAS). (2013). The estimation of loss development tail factors: A summary report. *Tail Factor Working Party*.

- Dahl, P. (2003). Introduction to Reserving. Retrieved November 10, 2017, from <http://kurser.math.su.se/pluginfile.php/5901/course/section/1369/dahl2011.pdf>
- England, P. D., & Verrall, R. J. (2002). Stochastic Claims Reserving in General Insurance. *British Actuarial Journal* 8(3), 443-518. doi.org/10.1017/S1357321700003809
- European Commission. (2002). Report of the working group on non-life technical provisions to the IC Solvency Subcommittee. *Working paper*, MARKT/2529/02. Retrieved November 10, 2017, from http://europa.eu.int/comm/internal_market/insurance/solvency_en.htm
- Faculty and Institute of Actuaries. (1997). *Claims Reserving Manual*. The Faculty and Institute of Actuaries.
- Kočović, J., Mitrašević, M., Kočović, M. i Jovović, M. (2011). Problemi alokacije kapitala kompanija za neživotno osiguranje. *Ekonomski horizonti*, 13(2), 45-69.
- KPMG. European Commission. (2002). Study into the methodologies to assess the overall financial position of an insurance undertaking from the perspective of prudential supervision.
- Kremer, E. (1982). Credibility theory for some evolutionary models. *Scandinavian Actuarial Journal*, 3-4, 129-142. doi.org/10.1080/03461238.1982.10405260
- Mack, Th. (2006). Parameter estimation for Bornhuetter/Ferguson. *Casualty Actuarial Society Forum*, Fall 2006, 141-157.
- Mack, Th. (2008). The prediction error of Bornhuetter/Ferguson. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 38(1), 87-103. doi.org/10.1017/S0515036100015075
- Mack, Th., & Venter, G. (2000). A Comparison of stochastic models that reproduce chain ladder reserve estimates. *Insurance: Mathematics and Economics*, 26(1), 101-107. doi.org/10.1016/S0167-6687(99)00039-6
- Manghetti, G. (2000). *Report: Technical provisions in non-life insurance*. Paper presented at the conference of the Insurance Supervisory Authorities of the Member States of the European Union.
- Martinez-Miranda, M. D., Nielsen, J. P., & Verrall, R. (2013). Double chain ladder and Bornhuetter-Ferguson. *North American Actuarial Journal*, 17(2), 101-113. doi.org/10.1080/10920277.2013.793158
- McClenahan, C. L. (1975). A Mathematical Model for Loss Reserve Analysis. *Proceedings of the Casualty Actuarial Society*, 62, 134-153.
- Müller, H. (1997). *Report: Solvency of insurance undertakings*. Paper presented at the conference of the Insurance Supervisory Authorities of the Member States of the European Union.
- Narayan, P., & Warthen, T. V. (1997). A comparative study of the performance of loss reserving methods through simulation. *Casualty Actuarial Society Forum*, Summer 1997, vol 1, 175-196.
- Obradovic, V. (2014). Inconsistent application of international financial reporting standards. *Economic horizons*, 16(3), 231-243, doi: 10.5937/ekonhor14032390
- Renshaw, A. E., & Verrall, R. J. (1998). A stochastic model underlying the chain-ladder technique. *British Actuarial Journal*, 4(4), 903-923. doi.org/10.1017/S1357321700000222
- Saluz, A., Gisler, A., & Wüthrich, M. (2011). Development pattern and prediction error for the stochastic bornhuetter-ferguson claims reserving method. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 41(2), 279-313. doi:10.2143/AST.41.2.2136979
- Schmidt, K. D. (2006). Methods and Models of Loss Reserving Based on Run-off Triangles: A Unifying Survey. *Casualty Actuarial Society Forum*, Fall 2006, 269-317.
- Schmidt, K. D. (2008, July 14-16). *Bornhuetter-Ferguson as a general principle of loss reserving*. Paper presented at the ASTIN Conference, Manchester.
- Schmidt, K. D. (2011). *A bibliography on loss reserving*. Technische Universität Dresden.
- Schmidt, K. D., & Schnaus, A. (1996). An extension of Mack's model for the chain-ladder method. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 26(2), 247-262. doi.org/10.2143/AST.26.2.563223
- Sherman, R. E., & Diss, G. (2005). Estimating the Workers Compensation Tail. *Casualty Actuarial Society Forum*, Fall 2004.
- Stanard, J. N. (1985). A simulation test of prediction errors of loss reserve estimation techniques. *Proceedings of the Casualty Actuarial Society*, 72, 124-153.

- Standard & Poor's Ratings Services. (2008). Property/Casualty Insurance Criteria For Assessing Loss Reserve Adequacy For U. S. Based Insurers/Reinsurers. Retrieved November 11, 2014, from www.ratingsdirect.com
- Taylor, G. C., & Ashe, F. R. (1983). Second moments of estimates of outstanding claims. *Journal of Econometrics*, 23(1), 37-61. doi:10.1016/0304-4076(83)90074-X
- Taylor, G. C. (2000). *Loss Reserving: An Actuarial Perspective*. New York, NY: Springer, doi:10.1007/978-1-4615-4583-5
- Službeni glasnik RS. (2007a). *Odluka o bližim kriterijumima i načinu obračunavanja rezervisanih šteta*. Beograd, Republika Srbija: Službeni glasnik RS, br. 86/2007.

Primljeno 7. novembra 2017,
nakon revizije,
prihvaćeno za publikovanje 22. decembra 2017.
Elektronska verzija objavljena 29. decembra 2017.

Zlata Đurić je docent na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu, na nastavnim predmetima Osiguranje i Finansijska i aktuarska matematika. Doktorirala je na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu. Oblast njenog naučnoistraživačkog interesovanja je primena matematičke aparature u finansijama i osiguranju.

Bojana Maračić je biznis analitičar u the Comtrade group, i ovlašćeni aktuar u osiguravajućem društvu Sogaz. Bavi se poslovima osiguranja.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF OUTSTANDING CLAIM RESERVES

Zlata Djuric¹ and Bojana Maracic²

¹*Faculty of Economics, University of Kragujevac, Kragujevac, The Republic of Serbia*

²*Comtrade group*

The key processes in the business of insurance companies which define the financial viability of their business activities, as the most important element, are the adequate amount of technical reserves. A qualitative assessment of the technical reserves level is the basic support to the management of the key business processes and proper strategic and financial decision-making in order to maximize the viability, profitability, competitiveness, and further development of the company. Based on the data on the operations of an insurance company, within a single line of insurance, different, in practice, most frequently used methods were applied in order to determine the deviation amplitude of the projected amounts from the actual claims. Another direction of research focuses on actuarial practice in non-life insurance companies operating in the territory of the Republic of Serbia. The comparative analysis of the obtained projection points to the fact that the chosen methods, commonly used in actuarial practice in the Republic of Serbia, should be monitored and reviewed. The results of the multidirectional research and detection of the existing problems provide a useful framework and a stimulating mechanism, as well as the guidelines to improve the operations and better positioning of insurance in the commercial and economic environment of the Republic of Serbia.

Keywords: technical reserves, outstanding claims reserves, chain indices, loss ratio

JEL Classification: G22