

Jelena Kočović*

*Univerzitet u Beogradu,
Ekonomski fakultet*

Mirela Mitrašević,

*Univerzitet Istočno Sarajevo,
Fakultet poslovne ekonomije, Bijeljina*

Mihailo Kočović,

Kompanija Dunav Osiguranje, Beograd

Marija Jovović,

*Univerzitet u Beogradu,
Ekonomski fakultet*

PROBLEMI ALOKACIJE KAPITALA KOMPANIJA ZA NEŽIVOTNO OSIGURANJE

Rezime: Cilj istraživanja u radu je identifikacija osnovnih problema u domenu alokacije kapitala osiguravajućih kompanija, kao i mogućih načina njihovog prevazilaženja. Razvijene finansijske i aktuarske tehnike alokacije kapitala u osiguranju podvrgnute su metodi komparativne analize, u cilju određivanja njihovih uzajamnih razlika, prednosti i nedostataka. Stavljajući problematiku alokacije kapitala u kontekst neživotnog osiguranja iziskuje primenu metoda dedukcije, dok je opšta ocena primenljivosti tehnika alokacije kapitala dobijena metodom indukcije. Istraživanje je pokazalo da izbor konkretne tehnike alokacije primarno zavisi od ciljeva njene primene. U radu se zaključuje da adekvatnost alokacije kapitala osiguravača zavisi od uvažavanja inverzne veze rizika i kapitala i efekata diversifikacije rizika, kao i od raspoloživosti učestalih podataka. Hronološki posmatran razvoj tehnika alokacije kapitala u osiguranju obeležen je usvajanjem što realističnijih pretpostavki koje odražavaju karakteristike delatnosti osiguranja. Savremene tehnike alokacije kapitala karakteriše relativno kompleksnija primena, ali i veća informativna moć. U krajnjoj instanci, prevashodni kriterijum izbora konkretne tehnike mora biti maksimizacija vrednosti kao globalni cilj alokacije kapitala.

*kocovic@ekof.bg.ac.rs

Ključne reči: alokacija kapitala, neživotno osiguranje, mera rizika, put opcija insolventnosti.

CAPITAL ALLOCATION PROBLEMS OF NON-LIFE INSURANCE COMPANIES

Abstract: *The aim of the research is the identification of the main problems in the domain of the allocation of capital of insurance companies, as well as the possible ways of their overcoming. Developed financial and actuarial techniques of capital allocation in insurance were subjected to comparative analysis method, in order to determine their mutual differences, advantages and disadvantages. Placing the issue of capital allocation in the context of non-life insurance requires the application of the method of deduction, while the general evaluation of the applicability of capital allocation techniques is obtained by the method of induction. The research has shown that the choice of a specific allocation technique primarily depends of the goals of its application. The paper concludes that the adequacy of insurers' capital allocation depends on the appreciation of the inverse relationship of risk and capital and the effects of risk diversification, as well as the availability of frequent data. A chronologically viewed development of allocation techniques was marked by an adoption of more realistic assumptions that reflect the characteristics of insurance business. Contemporary techniques of capital allocation are characterized by a relatively complex application, but also increased power of information. Ultimately, primary selection criterium among techniques must be value maximization, as a global goal of capital allocation.*

Key words: *capital allocation, non - life insurance, risk measure, put insolvency option.*

JEL Classification: G22, G32

UVOD

Problematika alokacije kapitala osiguravajućih kompanija tesno je povezana sa konceptom adekvatnosti kapitala. Od osiguravača se očekuje sigurnost pružanja zaštite osiguranicima obezbeđenjem zakonom propisane margine solventnosti, ali i da istovremeno zadovolji interese svojih akcionara omogućavanjem rasta vrednosti akcija. Veći zahtevi za kapitalom smanjuju verovatnoću insolventnosti, ali i interes za investiranje u datu osiguravajuću kompaniju. Stoga je veoma važno razmotriti na koji način treba alocirati troškove povezane sa posedovanjem sopstvenog kapitala na individualne vrste osiguranja.

Determinacija iznosa sopstvenog kapitala kompanije koji je namenjen za svaku pojedinačnu poslovnu liniju ili projekat koji kompanija preuzima naziva se alokacija kapitala. Predmet ovog rada je analiza teorijskih i metodoloških osnova razvijenih aktuarskih i finansijskih tehnika alokacije kapitala kompanija u oblasti neživotnih osiguranja. Cilj rada je da se ukaže na osnovne probleme koji se javljaju prilikom alokacije kapitala osiguravajućih kompanija, radi sagledavanja mogućih načina njihovog prevazilaženja.

Prilikom razmatranja problema alokacije kapitala važno je imati u vidu da je celokupan kapital osiguravača raspoloživ za izmirenje odštetnih zahteva proisteklih po osnovu bilo koje pojedinačne polise ili vrste osiguranja. Ako je osiguravač insolventan u jednoj ili više vrsta osiguranja, celoj kompaniji preči bankrotstvo. Ipak, značaj alokacije kapitala za osiguravajuće kompanije je višestruk. Između ostalog, cilj alokacije kapitala je određivanje cene kapitala za svaku vrstu osiguranja, na bazi iznosa kapitala alociranog na datu vrstu osiguranja. Pored toga, aktuarski fundirane premije osiguranja zavise od ukupnog zahtevanog kapitala i od njegove alokacije na linije osiguranja. Alokacija kapitala se može koristiti za unapređenje sistema merenja poslovnih performansi. Greške u alokaciji kapitala imaju za posledicu zadržavanje neprofitabilnih i gubitak profitabilnih poslova konkretne osiguravajuće kompanije u odnosu na njene konkurente.

U prvom delu rada biće razmotrena uloga alokacije kapitala u odnosu na maksimizaciju vrednosti za akcionare osiguravajuće kompanije. Posebna pažnja će biti posvećena tzv. kapital-prinosi konceptu, u okviru koga se kao značajan oslonac donošenja upravljačkih odluka javljaju prilagođena riziku stopa prinosa na kapital (*Risk - adjusted return on capital - RAROC*) i ekonomska dodata vrednost (*Economic value added - EVA*), koje koriste kako finansijske, tako i nefinansijske kompanije. Nastavak rada će biti posvećen razmatranju osnovnih tehnika alokacije kapitala u osiguranju, kao što su tehnike zasnovane na merama rizika, poput vrednosti pod rizikom (eng. *Value at Risk - VaR*), tehnike zasnovane na put opciji insolventnosti i tehnike marginalne alokacije kapitala. U radu će biti identifikovane komparativne prednosti i ograničenja svake od obuhvaćenih tehnika alokacije kapitala.

1. UTICAJ ALOKACIJE KAPITALA NA MAKSIMIZACIJU VREDNOSTI OSIGURAVAJUĆE KOMPANIJE

Alokacija kapitala na individualne poslovne linije unutar bilo kog poslovnog subjekta trebalo bi da bude prvenstveno motivisana maksimizacijom vrednosti za akcionare, odnosno povećanjem tržišne vrednosti kapitala. Posebna uloga alokacije kapitala u osiguravajućim kompanijama proizilazi iz specifične prirode njihovog poslovanja. Naime, pozajmljeni kapital, tj. rezerve u osiguranju,

obebeđuju upravo osiguranici, kao primarni korisnici usluga osiguravajućih kompanija. Za razliku od tipičnih investitora u dužničke finansijske instrumente, osiguranici nisu u mogućnosti da se zaštite od rizika nenaplativosti svog potraživanja kreiranjem diversifikovanog investicionog portfolia. Posledično, osiguravajuća kompanija mora posedovati odgovarajući iznos kapitala kojim će garantovati izmirenje preuzetih obaveza prema osiguranicima.

Doprinos alokacije kapitala maksimiziranju vrednosti osiguravača ostvaruje se putem njegovog osposobljavanja da prepozna one poslovne linije koje doprinose profitu u meri kojom se prevazilaze njihovi troškovi kapitala. Određivanje troškova zahteva determinisanje potrebnog iznosa kapitala za svaku pojedinačnu vrstu osiguranja, poštujući pravilo direktne srazmere kapitala i rizika. Povećanju tržišne vrednosti kapitala doprinosi kako identifikovanje profitabilnih novih, tako i napuštanje neprofitabilnih postojećih poslovnih linija.

U cilju sagledavanja specifičnosti delatnosti osiguranja, moguće je izvršiti poređenje osiguravajuće kompanije i investicionog fonda. Osiguravač je sličan investicionom fondu koji finansira kupovinu finansijske aktive vlasničkim kapitalom i, delimično, dužničkim kapitalom koji potiče od prodaje polisa osiguranja, a ne sa tržišta kapitala (Swiss Re 2001, p. 8). Sa aspekta investicione funkcije, osiguravači su u nepovoljnijoj situaciji od investicionog fonda. Oni su manje transparentni i rade u nepovoljnijim poreskim uslovima od investicionih fondova.² Time je otežano stvaranje vrednosti putem investicione funkcije u osiguranju. Obratno, osiguravač ima sposobnost stvaranja vrednosti pozajmljivanjem na tržištu osiguranja, koje je daleko manje efikasno od tržišta kapitala.

Vrednost osiguravajuće kompanije za njene akcionare ima opipljivu komponentu (ekonomska neto vrednost) i neopipljivu komponentu (nematerijalna imovina). Sposobnost osiguravača da stvori vrednost ogleda se upravo u vrednosti njegovih nematerijalnih ulaganja, odnosno sadašnjoj vrednosti ekonomskih profita po osnovu budućih poslova. Ako bi osiguravač prodavao polise osiguranja po ekonomskoj vrednosti, njegova tržišna kapitalizacija bi bila ekvivalentna ekonomskoj neto vrednosti. Međutim, osiguravač generalno posluje sa premijom iznad očekivane vrednosti osiguranih šteta. Ova premija odražava sadašnju vrednost očekivanja investitora u pogledu kreiranja vrednosti kroz buduće poslove osiguranja.

Stopa prinosa koju investitori zahtevaju za korišćenje njihovog kapitala sastoji se od osnovne cene kapitala, tj. stope prinosa koju bi investitor mogao ostvariti ulaganjem kapitala neposredno na finansijskom tržištu, uvećane za

² Za razliku od investicionih fondova, akcionari osiguravača na mnogim tržištima su izloženi dvostrukom oporezivanju na prinose od investiranja njihovog rizičnog kapitala.

nadoknadu za transakcione troškove koji su karakteristični za osiguravajuće kompanije.

Posedovanjem kapitala u finansijskoj instituciji dodatno poskupljuju transakcioni troškovi kapitala³, što daje na značaju razmatranju problema alokacije kapitala. Postojanje različitih tržišnih i institucionalnih nesavršenosti dovodi do transakcionih troškova, što znači da se investiranjem kapitala neće zaraditi potpuno fer tržišni prinosi potrebni da se izbegnu gubici za osiguravača. Samim tim, transakcioni trošak obuhvata oportunitetne troškove akcionara koji nastaju kada investiraju kapital preko osiguravajuće kompanije, a ne neposredno na finansijskom tržištu. Transkacioni troškovi se ne pojavljuju kada se isti kapital investira posredstvom investicionih fondova. U osnovi, postoje četiri izvora transakcionih troškova kapitala za osiguravače, koji umanjuju prinose od investiranja njihovog kapitala:

1) *Troškovi posredovanja i informativni troškovi* - Kada akcionari investiraju sredstva posredstvom osiguravajuće kompanije, oni poveravaju svoj kapital menadžmentu, koji donosi odluke o investiranju i osiguranju u njihovom interesu. Dobro je poznato da se menadžeri kompanije mogu ponašati oportunistički, čime se ugrožava ostvarenje cilja maksimizacije vrednosti za akcionare. Usled suštinskog nedostatka transparentnosti, odluke menadžmenta je teže kontrolisati. Posledično, akcionari zahtevaju dopunsku stopu prinosa kao kompenzaciju za mogućnost da menadžment neće uvek donositi odluke u njihovom najboljem interesu.

Reputacija i transparentnost su kritični faktori za smanjivanje troškova posredovanja. Dobra reputacija je veoma značajna za osiguravače i ona može obrazovati značajan deo vrednosti nematerijalnih ulaganja kompanije. Ovaj faktor zaslužuje značajnu pažnju, jer je jednom izgubljeno poverenje akcionara u menadžment veoma teško povratiti.

2) *Dvostruko oporezivanje* - Za razliku od investicionih fondova, akcionari osiguravača na mnogim tržištima izloženi su dvostrukom oporezivanju na prinose od investiranja njihovog rizičnog kapitala. Ovi prinosi su prvo oporezovani kada prekorače zaradu oslobođenu poreza, a zatim opet, kao deo oporezivog dohotka akcionara kada se on raspodeljuje u obliku dividende. Dvostruko oporezivanje umanjuje prinose investicija u hartije od vrednosti posredstvom osiguravača u odnosu na potencijalne prinose koje bi investitor mogao realizovati direktnim investiranjem na tržištu.

Osiguravač može upravljati troškovima dvostrukog oporezivanja na bazi finansijskih i investicionih odluka. Na primer, moguće je ulaganje u hibridne akcije, koje imaju poreske karakteristike duga, ali i rizik koji je karakterističan za

³ Transkacioni troškovi podrazumevaju kako eksplicitne, tako i implicitne troškove povezane sa tržišnim transakcijama (npr. provizija brokerima). |

akcije. Takođe, osiguravač može investirati u područja ili oblike aktive sa povoljnim poreskim tretmanom. Izbor aktivnog ili pasivnog menadžmenta ima uticaj i na poresko opterećenje prihoda od investiranja kapitala.

3) *Troškovi povezani sa rizičnošću poslovanja osiguravača* - Svrha delatnosti osiguranja, koja se ogleda u pružanju odgovarajuće zaštite od rizika, indukuje potencijalne troškove finansijskih problema za osiguravača. Ovi troškovi obuhvataju direktne troškove (troškovi pribavljanja novog kapitala, advokatski honorari i gubitak vrednosti usled prodaje) i indirektno troškove (prvenstveno gubitak ugleda). Rezultirajuća dopunska stopa prinosa za akcionare je povezana sa specifičnim rizikom osiguranja ili rizikom propasti kompanije.

4) *Troškovi regulatornog ograničenja* – Dodatni transakcioni troškovi kapitala u osiguranju se javljaju usled zahteva regulatora da osiguravač zadržava minimalan nivo sredstava radi obezbeđenja izvršenja obaveza prema osiguranicima. Regulatorna ograničenja mogu imati formu konzervativnog standarda rezervisanja ili minimalnih zahteva za kapitalom. Ova sredstva nisu raspoloživa za druge poslovne aktivnosti, već mogu biti korišćena isključivo u domenu podrške osnovnoj delatnosti osiguranja. Time se generalno podstiče rast troškova usled nestašice likvidnog tržišta obaveza osiguranja. Pored toga ograničenja agencija za procenu boniteta mogu biti donekle slična regulatornim ograničenjima (Swiss Re 2001, p. 14).

Postojanje transakcionih troškova objašnjava potrebu da se akcionarima obezbedi dopunski prinos na njihov rizični kapital iznad osnovne cene kapitala. Transakcioni troškovi utiču na povećanje razlike između prinosa koji se mogu zaraditi od investicija neposredno na tržištu kapitala i prinosa koji su uzeti u obzir prilikom određivanja da li pojedine poslovne linije obezbeđuju odgovarajuće stope prinosa. Pošto kapital podržava sve poslovne linije, poseban problem predstavlja određivanje iznosa transakcionih troškova kapitala koji će biti alocirani na svaku pojedinu poslovnu liniju ili, čak, ugovor osiguranja.

Dakle, moguće je identifikovati dva ključna kanala putem kojih osiguravajuće kompanije kreiraju vrednost. Najpre, osiguravač može stvoriti vrednost realizacijom svojih usluga uz premiju osiguranja koja prevazilazi iznos očekivanih šteta, ali i transakcionih troškova kapitala. Kao drugo, izvor vrednosti može biti ostvarena stopa prinosa na investicije iznad *benchmark* stope sadržane u osnovnoj ceni kapitala.⁴ Osiguravač ima mnoge mogućnosti da upravlja cenom kapitala. Na primer, diversifikacija i hedžing su alati koji mogu biti korišćeni za smanjivanje iznosa kapitala kompanije koji je potreban za preuzete rizike

⁴ Osnovna cena kapitala jednaka je *benchmark* stopi prinosa na uporedivi investicioni portfolio, umanjenoj za stopu prinosa koja je potrebna da se podrže obaveze osiguranja. Ova stopa prinosa, koja se naziva i stopa prinosa na replicirani portfolio, uporediva je sa troškovima duga investicionog fonda koji svoje investicione aktivnosti finansira vlasničkim kapitalom i, delimično, dužničkim kapitalom.

osiguranja. Prenos rizika na finansijsko i tržište reosiguranja mogu takođe biti efikasno upotrebljeni kada su troškovi preuzetog rizika veći od troškova transfera rizika.

1.1. Koncept kapital - prinosi u osiguranju

Mnogi osiguravači koriste jednostavan pristup i alociraju kapital na bazi fakturisane premije i/ili neizmirenih obaveza u datoj poslovnoj godini. Međutim, ovakav pristup ne obezbeđuje adekvatan način određivanja marginalnog profita. Koncept kapital-prinosi (*surplus-return framework*) predstavlja najčešće primenjivanu metodu za određivanje marginalnog profita od strane velikog broja aktuara (Hart et al. 2007). Struktura koncepta objedinjuje tri elementa: određivanje i održavanje dovoljnog iznosa kapitala za pokriće rizika, alokacija kapitala zasnovanog na riziku na poslovne linije i evaluacija performansi individualnih linija primenom stope prinosa koja je prilagođena riziku (Ishikawa et al. 2003, p. 84). Dva ključna oslonca metoda su: nivo kapitala alociranog za pojedine poslovne jedinice i stopa prinosa koju je potrebno ostvariti na ovom kapitalu da bi se zadovoljila očekivanja akcionara.

U kapital-prinosi konceptu marginalni profit se određuje kao razlika između sadašnje vrednosti kapitala diskontovanog po stopi prinosa na aktivu u koju je kapital uložen i sadašnje vrednosti kapitala diskontovanog po ciljnoj stopi prinosa. Za određivanje odgovarajućeg dodatka za profit u okviru bruto tarifne stope upotrebom ovog pristupa potrebno je utvrditi odgovarajući nivo kapitala, koji je alociran za tu vrstu osiguranja i odgovarajuću stopu prinosa na taj kapital. Osiguravači mogu zahtevanu marginu solventnosti držati iznad procenjenog adekvatnog kapitala. Naravno, pored toga je potrebno voditi računa o odgovarajućoj raspodeli ovog kapitala na pojedine vrste poslova (Mitrašević 2010, p. 49).

Kada je određena adekvatna alokacija kapitala, pažnju treba usmeriti na potrebne stope prinosa na taj kapital, da bi se odredio odgovarajući marginalni profit. U mnogim praktičnim objašnjenjima, aktuar treba da odredi marginu profita shodno ciljnoj stopi prinosa "koju je postavio menadžment". Ova stopa odgovara očekivanjima akcionara u slučaju da se radi o akcionarskom društvu. Ona mora biti dovoljna da kompenzuje akcionare za preuzeti rizik usled investiranja u osiguravajuću kompaniju. Konačno, ciljna stopa prinosa je upravljačka odluka, usled čega aktuar treba da bude obavešten o odgovarajućoj ciljnoj stopi sa stanovišta menadžmenta.

U cilju korišćenja sprovedene alokacije kapitala u svrhe maksimizacije vrednosti kompanije, obračunavaju se odgovarajući pokazatelji po pojedinim poslovnim linijama, poput prilagođene riziku stope prinosa na kapital (RAROC) ili ekonomske dodate vrednosti (EVA). Nakon izbora i primene konkretne tehnike

(metode) alokacije kapitala, ovi pokazatelji imaju funkciju kriterijuma odlučivanja u pogledu doprinosa svake pojedinačne poslovne linije uvećanju tržišne vrednosti kompanije.

1.1.1. Prilagođena riziku stopa prinosa na kapital (RAROC)

Prilagođena riziku stopa prinosa na kapital (RAROC) predstavlja meru očekivane stope prinosa na kapital za vreme trajanja polise osiguranja. Za određenu vrstu osiguranja, RAROC predstavlja količnik neto profita te vrste osiguranja i iznosa kapitala koji je alociran na tu vrstu osiguranja. Tržište osiguranja implicitno diskontuje novčane tokove budućih šteta, usled čega je, u većini slučajeva, profit osiguranja negativan. Negativan profit osiguranja, koji je analogan troškovima kamata, potrebno je oduzeti prilikom računanja neto profita po vrstama osiguranja.

Po pojedinim vrstama osiguranja izračunate RAROC pokazatelje potrebno je uporediti sa cenom kapitala za tu vrstu osiguranja. Cena kapitala se može odrediti upotrebom CAPM (*Capital Assets Pricing Model* – model vrednovanja kapitala). Prema CAPM, očekivana stopa prinosa na bilo koju aktivu r_e jednaka je zahtevanom tržišnom prinosu nerizične investicije, uvećanom za premiju za rizik:

$$r_e = r_f + \beta_e (r_m - r_f)$$

gde su:

r_f – stopa prinosa na bezrizičnu aktivu;

r_m – očekivana stopa prinosa tržišnog portfolija;

β_e – beta koeficijent (mera sistematskog rizika)⁵.

Polazeći od datog obrasca, Cummins (2000, p. 12) vrši dekomponovanje kompanijskog beta koeficijenta na koeficijente individualnih poslovnih linija:

$$\beta_e = \beta_A \left(1 + \sum_i k_i \right) + \sum_i \beta_i s_i$$

gde su:

β_e , β_A i β_i – beta koeficijenti koji odgovaraju riziku celokupne kompanije, njene imovine, i riziku osiguranja i -te poslovne linije, respektivno;

⁵ Beta koeficijent se određuje na osnovu kovarijanse prinosa posmatrane imovine i prinosa tržišnog portfolija i varijanse prinosa na tržišni portfolio:
$$\beta_e = \frac{Cov(r_e, r_m)}{\sigma^2(r_m)}$$

k_i – racio osiguranih šteta i -te poslovne linije i ukupnog kapitala kompanije ($k_i=L_i/C$);

s_i – racio zarađenih premija i -te poslovne linije i ukupnog kapitala kompanije ($s_i=P_i/C$).

Konačno, određivanje zahtevane stope prinosa od osiguranja na nivou i -te poslovne linije pokazuje da svaka linija implicitno plaća kamatu za korišćenje sredstava koja pripadaju osiguranicima i ostvaruje prinos po osnovu preuzimanja rizika:

$$r_i = -k_i r_f + \beta_i (r_m - r_f)$$

Dakle, obično se prilikom određivanja cena kapitala po pojedinim poslovnim linijama koristi sistematski tržišni rizik, determinisan na bazi CAPM. Međutim, transakcioni troškovi kapitala nisu obuhvaćeni u CAPM, što neizbežno vodi do pogrešnog zaključka u vezi sa cenom preuzimanja rizika. Poseban praktičan problem predstavlja procena vrednosti beta koeficijenata rizika osiguranja.

Primena RAROC pristupa u neživotnom osiguranju zasniva se na proceni o tome da li je stopa prinosa na kapital svake pojedinačne vrste osiguranja veća ili manja od cene kapitala ili zahtevane stope prinosa. Ako je RAROC jednak ili veći od cene kapitala, nastavak alokacije resursa na datu vrstu osiguranja je dosledan cilju maksimizacije vrednosti. Međutim, ako je RAROC manji od cene kapitala, data vrsta osiguranja smanjuje tržišnu vrednost kompanije. U ovom slučaju, kompanija treba da preduzme određene mere u cilju poboljšanja svog položaja, kao što je ponovno određivanje cena osiguranja, uvođenje strožijih uslova osiguranja ili odustajanje od date vrste poslova (Cummins 2000, p. 6). Primena ovog pristupa zahteva prethodno determinisanje iznosa potrebnog kapitala i zahtevane stope prinosa za datu vrstu osiguranja.

1.1.2. Ekonomska dodata vrednost (EVA)

Ekonomska dodata vrednost pokazuje meru u kojoj prinosi na jednu investiciju prevazilaze očekivane ili zahtevane prinose. Ona omogućuje da se identifikuju one vrste osiguranja koje stvaraju vrednost za kompaniju. Karakterišu je jednostavnost obračuna i mogućnost određivanja vrednosti kompanije kao celine, ali i njenih pojedinih delova. Ekonomska dodata vrednost i -te vrste osiguranje (EVA_i) se može odrediti na sledeći način:

$$EVA_i = \text{Neto profit}_i - r_i C_i$$

gde su:

r_i – cena kapitala za i -tu vrstu osiguranja;

C_i – iznos kapitala alociranog na i -tu vrstu osiguranja.

Ukoliko je $EVA_i \geq 0$, izdavanje polisa u datoj vrsti osiguranja je u skladu sa ciljem maksimizacije vrednosti. U suprotnom slučaju, kada je $EVA_i < 0$, data vrsta osiguranja razara vrednost kompanije. Dakle, pozitivna vrednost ovog pokazatelja ukazuje na povećanje, a negativna na smanjenje vrednosti kompanije.

Poboljšanje vrednosti EVA pokazatelja može biti ostvareno efikasnijim upravljanjem troškovima, povećavanjem obima prodaje, investiranjem sredstava u instrumente čija profitabilnost premašuje cenu kapitala i adekvatnim upravljanjem strukturom kapitala. Međutim, povećanje vrednosti EVA može voditi i sniženju vrednosti preduzeća. Ukoliko je takvo povećanje povezano sa rastom rizika, ono će uticati na cenu kapitala, usled čega se vrednost EVA pokazatelja u budućnosti može smanjiti. Takođe, rast ovog pokazatelja može biti povezan sa faktorima čije su posledice negativne u dugoročnoj vremenskoj perspektivi. Na primer, smanjenje cene rada u sistemu nagrađivanja u kratkoročnoj perspektivi smanjuje troškove i dovodi do rasta dobiti, što se može odraziti na rast EVA. U dugoročnoj perspektivi može da dođe do odliva stručnjaka, što može da oslabi konkurentsku poziciju i smanji buduće vrednosti EVA (Mitrašević 2005, pp. 20-21).

Obrazac za izračunavanje ekonomske dodate vrednosti može biti neznatno izmenjen da bi se rezultati izrazili u formi stope prinosa, formirajući meru koja se naziva ekonomska dodata vrednost na kapital (*Economic value added on capital - EVAOC*). Pokazatelj EVAOC se definiše kao EVA podeljena kapitalom alociranim na i -tu vrstu osiguranja:

$$EVAOC_i = \frac{Neto\ profit_i - r_i}{C_i}$$

Može se uočiti da ekonomska dodata vrednost na kapital u i -toj vrsti osiguranja meri odstupanje prilagođene riziku stope prinosa na kapital (RAROC) od cene kapitala za datu vrstu osiguranja. Pozitivna vrednost EVAOC pokazatelja implicira da posmatrana vrsta osiguranja doprinosi stvaranju vrednosti za kompaniju.

Usled ograničenosti raspoloživih podataka, određivanje cene kapitala za i -tu vrstu osiguranja predstavlja ozbiljan problem. Mogući pristup njegovom rešavanju zasniva se na proceni cene kapitala kompanije koja nudi samo jednu vrstu osiguranja. Ipak, takav pristup nije sasvim praktično primenjiv, jer je teško naći kompaniju koja nudi samo jednu vrstu osiguranja. Čak i u slučaju njenog postojanja na tržištu, rizik osiguranja koji je svojstven takvoj kompaniji može se značajno razlikovati od rizičnih karakteristika date poslovne linije unutar kompanije koja pruža više vrsta osiguranja. Jedna od alternativnih tehnika se bazira na korišćenju tzv. "*full-information betas*" (Kaplan & Peterson 1997). Ova tehnika

procene koristi podatke kompanija koje imaju više vrsta osiguranja i, pomoću funkcije regresije, procenjuje cenu kapitala za pojedine vrste osiguranja.

2. Tehnike alokacije kapitala osiguravajućih kompanija

Adekvatnost alokacije kapitala osiguravajuće kompanije po pojedinim poslovnim linijama proverava se na osnovu ispunjenosti zahteva aksiomatski definisanog pristupa koherentnosti (Denault 2001, pp. 5-7). Naime, da bi se alokacija kapitala osiguravača smatrala koherentnom, potrebno je da budu ispunjeni odgovarajući uslovi. Najpre, iznos kapitala koji se dodeljuje jednoj poslovnoj liniji unutar kompanije ne sme prevazići iznos koji bi ista linija zahtevala ako bi se posmatrala izolovano od ostatka kompanije. Uslov simetrije podrazumeva da na dve poslovne linije sa istim rizikom mora biti alociran isti iznos kapitala. Konačno, prema uslovu bezrizične alokacije, uvećanju pozitivnog neto novčanog toka poslovne linije odgovara proporcionalno smanjenje iznosa alociranog kapitala.

Problem alokacije kapitala se može prikazati na bazi jednostavnog matematičkog iskaza. Iznos kapitala koji je alociran na i -tu vrstu osiguranja, označen sa C_i , predstavlja proizvod ukupnog kapitala kompanije (C) i proporcije kapitala alociranog na odnosnu vrstu osiguranja (x_i , gde je $0 < x_i < 1$). Suma kapitala alociranog na sve vrste osiguranja kojima se bavi kompanija treba da bude manja ili jednaka ukupnom kapitalu kompanije. Ako kompanija ima N vrsta osiguranja, uz postojanje mogućnosti da celokupan iznos kapitala ne bude alociran po pojedinim poslovnim linijama, važe sledeće relacije:

$$\sum_{i=1}^N x_i \leq 1 \text{ i } \sum_{i=1}^N C_i \leq C$$

Aktuarski pristup alokaciji kapitala osiguravajućih kompanija zasniva se na odgovarajućoj meri rizika kojom se kvantifikuje rizik celokupne kompanije i njenih delova. U najjednostavnijoj varijanti, ukupan kapital se alocira adekvatno odnosu vrednosti mere rizika konkretne poslovne jedinice i sume vrednosti mera rizika ostalih jedinica. Na primer, kapital se može alocirati proporcionalno varijansi rezultata poslovanja svake poslovne linije. (Venter 2003, p. 462) Moguće je posmatrati i marginalni uticaj, tj. porast vrednosti mere rizika kompanije usled povećanja izloženosti poslovne linije riziku za jednu jedinicu. Svakoju poslovnoj liniji se zatim pripisuje kapital samo u iznosu porasta zahtevanog kapitala kompanije koji ona generiše.

Razvoj finansijskih modela za vrednovanje osiguranja, nasuprot aktuarskim, počiva na posmatranju polise osiguranja kao tipa finansijskog

instrumenta. Prisustvo rizika propasti i istovremeno obezbeđivanje većeg broja vrsta osiguranja od strane jedne osiguravajuće kompanije predstavljaju ključne izazove za kreatore datih modela. Prvobitni finansijski modeli alokacije kapitala u osiguranju bili su zasnovani na CAPM principima i modelima diskontovanih novčanih tokova. Međutim, ključna ograničenja takvih modela ogledaju se u zapostavljanju rizika propasti i transakcionih troškova kapitala osiguravača, kao i u neadekvatnosti primene u slučaju katastrofalnih rizika (Ibragimov et al. 2010, p. 553).

Dalji doprinos rešavanju problema alokacije kapitala osiguravajućih kompanija obezbeđen je primenom principa vrednovanja opcija, najpre u slučaju osiguravača koji pružaju samo jednu vrstu osiguranja. Rizik propasti kompanije, kojim su ugroženi osiguranici, posmatra se kao put opcija u vlasništvu vlasnika, koja im obezbeđuje pravo neizmirenja odštetnih zahteva iznad vrednosti imovine u trenutku propasti. Kasniji razvoj ovakvog pristupa obeležen je nastojanjem da se obuhvati veći broj vrsta osiguranja jedne kompanije, čemu će biti posvećena pažnja u zasebnom delu rada.

2.1. Vrednost pod rizikom (VaR)

Veoma zastupljen aktuarski pristup alokaciji kapitala osiguravajućih kompanija zasniva se na selekciji i primeni izabrane mere rizika. Većina razvijenih mera rizika solventnosti poseduje raznovrsne poželjne osobine i teško da će jedna mera rizika biti dovoljna da saopšti sve informacije potrebne za merenje specifičnih rizika. Obično se kao mera rizika koristi standardna devijacija, varijansa, vrednost pod rizikom (VaR), očekivani manjak (*Expected shortfall* - ES) ili repna vrednost pod rizikom (*Tail Value at Risk* - TailVaR ili TVaR).

Standardna devijacija uzima u obzir kako pozitivno, tako i negativno odstupanje vrednosti posmatrane slučajne veličine od njene očekivane vrednosti. Ipak, potencijalno negativno odstupanje od ciljne vrednosti ima relativno veći značaj u upravljanju rizikom. Stoga se kao naročito popularna mera negativnog odstupanja javlja vrednost pod rizikom. VaR se definiše kao maksimalan iznos koji kompanija može izgubiti u unapred određenom vremenskom periodu sa određenom (obično vrlo malom) verovatnoćom. Prema opšte prihvaćenom stanovištu, koreni ovog pristupa vezani su za investiciono bankarstvo. Upotreba VaR kod trgovanja valutama i hartijama od vrednosti se veoma brzo širila, zahvaljujući, pre svega, dnevnom, pa i učestalijim podacima o promenama kurseva i cena instrumenata, koji su potrebni za obračun ovog pokazatelja. Takođe, ova tehnika je veoma značajna u oblasti osiguranja, gde je njena primena prvenstveno povezana sa prihvaćenim aktuarskim pojmovima, kao što su verovatnoća propasti (*probability of ruin*) i maksimalno verovatna šteta (*maximum probable loss*).

Vrednost pod rizikom određena je izborom dva parametra: vremenskog horizonta i nivoa poverenja, koji dalje zavise od konteksta primene. Vremenski period se, u opštem slučaju, može kretati od jednog dana do znatno dužih godišnjih i višegodišnjih perioda koji se obično koriste u osiguranju. Što se tiče nivoa poverenja, banke i investicione kompanije najčešće se opredeljuju za raspon od 95% do 98% dok je osiguravačima svojstven viši nivo pouzdanosti – od oko 99% (Dowd & Blake 2005, p. 6)

Za datu verovatnoću $p \in (0, 1)$, odgovarajući VaR označen sa $VaR[X; p]$ definiše se kao inverzna funkcija od funkcije raspodele iznosa odštetnih zahteva (X):

$$VaR[X; p] = F_x^{-1}(p)$$

gde su:

X – slučajna promenljiva koja opisuje iznos odštetnih zahteva;

F_x – funkcija raspodele verovatnoća slučajne promenljive X ;

$F_x^{-1}(p)$ – standardna inverzna funkcija raspodele slučajne promenljive X za dato $p \in (0, 1)$.

Dakle, VaR predstavlja kvantil reda p slučajne promenljive X sa funkcijom raspodele F_x ⁶. Primena vrednosti pod rizikom pri određivanju potrebnog kapitala osiguravača uvažava inverznu prirodu njihovog ciklusa poslovanja: osiguranici plaćaju premije unapred dok se isplate naknade iz osiguranja vrše ukoliko i kada nastupi ugovorom predviđeni osigurani slučaj. U cilju zaštite interesa osiguranika, nadzorna tela zahtevaju da osiguravajuće kompanije obezbede da njihov raspoloživi kapital, tj. višak imovine nad obavezama, bude najmanje jednak procenjenom adekvatnom nivou kapitala – $\rho[X]$. Ovaj kapital se koristi da bi se smanjio rizik da premije i rezerve kombinovane sa prinosisima od investiranja neće biti dovoljne da pokriju buduće odštetne zahteve osiguranika. U principu, $\rho[X]$ će biti izabrano tako da bude zadovoljavajuće visok nivo poverenja da se neće dogoditi da nivo odštetnih zahteva bude veći od određenog adekvatnog nivoa kapitala, odnosno da se neće realizovati događaj $\{X > \rho[X]\}$.

Jedan mogući pristup upotrebe VaR za alokaciju kapitala je određivanje tzv. verovatnoće prekoračenja (*Exceedence Probability*). Verovatnoća prekoračenja se definiše kao verovatnoća da će gubici u određenoj vrsti osiguranja prekoračiti očekivani gubitak uvećan za iznos kapitala koji je alocirani na tu vrstu siguranja:

⁶ Kvantil (*quantile*) reda p raspodele slučajne promenljive, sa funkcijom raspodele $F(x)$, definiše se kao ona vrednost promenljive za koju funkcija raspodele dobija zadatu vrednost p . Ako je funkcija raspodele apsolutno neprekidna, kvantil reda p je svako rešenje jednačine $F(x)=p$.

$$\text{Verovatnoca prekoračenja} = P\{L_i > E(L_i) + C_i\}$$

gde su:

L_i – gubitak u i -toj vrsti osiguranja;

$E(L_i)$ – očekivana vrednost gubitka u i -toj vrsti osiguranja;

C_i – kapital alocirani na i -tu vrstu osiguranja.

Kapital može biti alocirani izjednačavanjem verovatnoće prekoračenja za pojedine vrste osiguranja koje obezbeđuje osiguravač. Na primer, u slučaju N vrsta osiguranja:

$$P\{L_1 > E(L_1) + C_1\} = P\{L_2 > E(L_2) + C_2\} = \dots = P\{L_N > E(L_N) + C_N\}$$

Ako se očekivani gubici razlikuju po veličini između poslovnih linija, rezultati mogu biti prikazani pomoću racia očekivanih šteta:

$$P\left\{\frac{L_1}{E(L_1)} > 1 + \frac{C_1}{E(L_1)}\right\} = P\left\{\frac{L_2}{E(L_2)} > 1 + \frac{C_2}{E(L_2)}\right\} = \dots = P\left\{\frac{L_N}{E(L_N)} > 1 + \frac{C_N}{E(L_N)}\right\}$$

Prikazani obrazac izražava potreban kapital na bazi odnosa alociraniog kapitala i očekivanog gubitka svake vrste osiguranja. Relativno rizičnije vrste osiguranja bi zahtevale veći iznos kapitala u odnosu na očekivane gubitke za dostizanje određene verovatnoće prekoračenja.

Moguće je izdvojiti određeni broj problema vezanih za alokaciju kapitala upotrebom VaR tehnike. Najpre, postoji mogućnost da kompanija neće imati dovoljno kapitala da obezbedi odgovarajuću verovatnoću prekoračenja za sve vrste osiguranja. U ovom slučaju, ona može povećati verovatnoću prekoračenja ili povećati ukupan nivo kapitala. Obrazloženi pristup verovatnoće prekoračenja ne uvažava efekte diversifikacije rizika između pojedinih vrsta osiguranja, usled čega nije zadovoljen obrazloženi koncept koherentnosti. Pored toga, verovatnoća prekoračenja ne pruža informaciju o iznosu u kom gubici verovatno premašuju raspoložive resurse, u slučaju prevazilaženja nivoa prekoračenja. Alternativna mera rizika kojom se otklanja pomenuti nedostatak je očekivani manjak (ED) ili repna vrednost pod rizikom (TVaR), kojom se opisuje očekivani gubitak pod uslovom prekoračenja vrednosti pod rizikom.⁷ Ipak, VaR je u skladu sa interesima akcionara, koji nisu zabrinuti za veličinu gubitka ukoliko je kapital već potrošen.

⁷ U literaturi iz oblasti teorije rizika prisutna su i stanovišta prema kojima postoji razlika između očekivanog deficita i repne vrednosti pod rizikom. Ukoliko b označava ciljni nivo gubitaka kao slučajne promenljive X , očekivani deficit se može definisati kao $P\{X > b\}E[(X - b)|X > b]$, dok je TailVaR jednak $E(X|X > b)$. (šire videti u Venter 2004, p. 97)

Samim tim, ovaj meri rizika se daje prednost u kontekstu maksimizacije vrednosti kompanije.

Prilikom samog obračuna VaR, kao i pri svakom statističkom modeliranju, postoje brojni izvori rizika, a posebno su značajne greške usled izbora neodgovarajućeg modela i neadekvatne procene parametara. Veličina rizika procene parametara zavisi od dužine vremenskog perioda u kome se procena vrši i veličine slučajne greške i potrebno ga je uzeti u obzir u obračunu VaR (Panning 1999, p. 91).

Za aplikaciju sofisticiranih VaR tehnika potrebno je obezbediti veoma frekventne podatke, najmanje na mesečnom nivou. Premije i štete u osiguranju se ne mogu posmatrati sa dovoljnom učestalošću u tržišnom kontekstu, jer najveći deo osiguravača ne obezbeđuje takve podatke. Da bi se implementirale VaR, RAROC i EVA metodologije, potrebno je da osiguravači prošire njihove informacione sisteme da bi obuhvatili podatke potrebne za njihovu primenu. Osiguravač treba da dizajnira informacione sisteme koji omogućavaju objavljivanje rezultata osiguranja često, na primer, na mesečnoj bazi. Nestašica kvalitetnih podataka je kritičan faktor, jer sa neadekvatnim podacima, čak i savršen model neće dati rezultate.

2.2. Put opcija insolventnosti

Polazna pretpostavka prvobitnih radova posvećenih formiranju cena u slučaju višestrukih vrsta osiguranja je alokacija kapitala osiguravača srazmerno udelu svake vrste osiguranja u ukupnim obavezama kompanije (Derring 1989; Kneuer 1987). Pogodniji model za formiranje cena višestrukih vrsta osiguranja razvio je Allen (1993), dokazujući da je nekorektno alocirati kapital po pojedinim poslovnim linijama, jer je kapital osiguravača podrška izmirenju obaveza po svim polisama kompanije i stoga je nedeljiv.⁸ Uprkos značajnom doprinosu definisanju problema formiranja cena višestrukih vrsta osiguranja, Allenov model ne uključuje rizik default-a, tj. on pretpostavlja da gubici mogu biti veći od očekivanih, ali ipak nikada neće prekoračiti resurse osiguravača.

Phillips i Cummins (1996) su kombinovali pristup vrednovanja opcija sa problemima koje nije rešio Allenov model kod kreiranja modela formiranja cena za kompanije koje obavljaju više vrsta osiguranja i koje su izložene riziku

⁸ Osiguravajuće kompanije moraju držati kapital za obezbeđenje pokrića gubitaka koji su veći od očekivanih, usled nedovoljne diversifikovanosti portfolia osiguranja. Opravdanost ovakve Allenove pretpostavke potvrđuju empirijska istraživanja koja pokazuju značajan stepen korelisanosti između pojedinih visoko-rizičnih vrsta osiguranja, kao što su komercijalno osiguranje od odgovornosti, komercijalno i stambeno imovinsko osiguranje (Harrington 1988).

insolventnosti. Ovaj model implicira da nije pogodno alocirati kapital po pojedinim vrstama osiguranja, već cena u datoj liniji poslovanja predstavlja funkciju opšteg rizika kompanije i predviđene specifične stope rasta obaveza linije. Posledično, cene između kompanija mogu varirati u zavisnosti od njihovog rizika propasti, ali su unutar jedne kompanije konstantne po različitim vrstama osiguranja ukoliko se kontrolišu odnosne stope rasta obaveza.

Prema pristupu vrednovanja opcija u osiguranju, izdavanje polise osiguravača izjednačava se sa emitovanjem korporativnih obveznica. U zamenu za unapred naplaćenu premiju, osiguravač se obavezuje da će izvršiti plaćanje osiguraniku o roku dospeća emitovanog instrumenta. Vrednost obećanja datog osiguraniku može se posmatrati kao razlika obećanog plaćanja po osnovu bezrizičnog instrumenta duga (tj. sadašnje vrednosti osiguranih šteta) i vrednosti put opcije na neto imovinu osiguravača. Pretpostavimo da osiguravajuća kompanija emituje polise osiguranja u trenutku 0 dok štete dospevaju za isplatu u trenutku 1⁹. Iznos koji vlasnici duga (osiguranici) dobijaju o roku dospeća ugovora jednak je $L - \max\{0, L - A\}$, gde L označava nominalnu vrednost obećane isplate, a A vrednost imovine osiguravača.

Za određivanje vrednosti zahteva akcionara i osiguranika po pojedinim poslovnim linijama, posmatraju se potencijalni novčani prilivi ili odlivi u jednom vremenskom periodu. Ukoliko premije prekorače nastale osigurane štete u i -toj vrsti osiguranja, obaveze prema osiguranicima će biti plaćene i akcionari će primiti ostatak vrednosti. Neka $P_i(\tau)$ označava premiju osiguranja za i -tu vrstu osiguranja, a $L_i(\tau)$ označava obaveze iz osiguranja za i -tu vrstu osiguranja u periodu τ , tj. preostalom vremenskom periodu do roka dospeća obaveza ($\tau = 1 - t$, $0 \leq t \leq 1$). Tada dati novčani tok može biti modeliran kao kol opcija (eng. *call option*): $C_i(P_i(\tau), L_i(\tau), \tau)$ sa isplatom u trenutku 1 jednakom $\max\{P_i(0) - L_i(0), 0\}$.

Takođe, postoji mogućnost da novčana sredstva na bazi uplaćenih premija neće biti dovoljna da pokriju sve obaveze na kraju posmatranog perioda. Pod teorijskom pretpostavkom njihove neograničene odgovornosti, akcionari kompanije će upotrebiti deo ili sva sredstva da bi nadoknadili razliku. Ovaj novčani tok može biti modeliran kao put opcija (eng. *put option*) koju akcionari prodaju osiguranicima u datoj vrsti osiguranja: $B_i(P_i(\tau), L_i(\tau), \tau)$, čija je isplata u trenutku 1 jednaka $\max\{L_i(0) - P_i(0), 0\}$.

Međutim, ako je imovina manja od obaveza kompanije pri ograničenoj odgovornosti, kompanija se suočava sa propašću, a osiguranici bivaju isplaćeni u visini vrednosti imovine. Vrednost ovog potencijalnog novčanog toka u periodu τ može biti modelirana kao put opcija koja je poznata kao put insolventnosti (Phillips

⁹ Očigledno da se put opcija insolventnosti posmatra kao evropski tip opcije.

et al., 1996, p. 9) ili očekivani deficit za osiguranike (*expected policyholder deficit* – EPD):

$$I(\sum P_i(\tau) + K(\tau), L_i(\tau), \tau) = I(A(\tau), L(\tau), \tau)$$

gde su:

$K(\tau)$ – kapital na kraju perioda τ ;

$A(\tau)$ – aktiva na kraju perioda τ .

Vrednost put opcije insolventnosti zavisi od ukupne aktive (A), tj. imovine koja je u osnovi opcije, obaveza kompanije (L), tj. cene izvršenja opcije, roka dospeća (τ), bezrizične stope r_f umanjene za ukupnu stopu rasta obaveza r_L i rizičnog parametra σ_x , tzv. parametra difuzije procesa koji odražava volatilitnost imovine i obaveza, kao i njihovu međusobnu korelaciju ($x=A/L$). Ukupna stopa rasta obaveza r_L je ponderisana sredina stopa rasta po pojedinim vrstama osiguranja. Ako je $w_{L_i} = L_i / \sum_i L_i$, gde $\sum_i L_i$ označava ukupne obaveze kompanije, data stopa može biti dobijena kao: $r_L = \sum w_{L_i} r_{L_i}$.

Za alokaciju troškova put opcije insolventnosti po pojedinim vrstama osiguranja, potrebno je pretpostaviti prioritete vezane za stečaj različitih vrsta osiguranja. Phillips, Cummins i Allen (1996) su pretpostavili da osiguranici dele aktivu insolventnog osiguravača prema pravilu jednakog prioriteta, odnosno prema vrednosti njihovih odštetnih zahteva prema kompaniji. Dakle, svaka klasa osiguranika će primiti proporciju w_{L_i} ukupne aktive kompanije. Primena pravila jednakih prioriteta rezultuje vrednošću potraživanja akcionara u *i-toj* vrsti osiguranja:

$$EH_i(\tau) = C_i(P_i(\tau), L_i(\tau), \tau) - B_i(P_i(\tau), L_i(\tau), \tau) + w_{L_i} I(A(\tau), L(\tau), \tau) \quad (1)$$

U opštem slučaju, vrednost odštetnih zahteva osiguranika u *i-toj* vrsti osiguranja u periodu τ , $PH_i(\tau)$ jednaka je razlici između premije $P_i(\tau)$ i potraživanja akcionara u odnosu na *i-tu* vrstu osiguranja u periodu τ , $EH_i(\tau)$:

$$PH_i(\tau) = P_i(\tau) - EH_i(\tau) \quad (2)$$

Prema jednakostima (1) i (2), vrednost potraživanja osiguranika u jednoj vrsti osiguranja je:

$$PH_i(\tau) = P_i(\tau) - [C_i(P_i(\tau), L_i(\tau), \tau) - B_i(P_i(\tau), L_i(\tau), \tau) + w_{L_i} I(A(\tau), L(\tau), \tau)] \quad (3)$$

Na osnovu tzv. put-kol pariteta, tj. primenom pravila jednakosti između razlike vrednosti kol opcije koju poseduje akcionar i put opcije koju on prodaje osiguraniku sa jedne, i premije osiguranja umanjene za diskontovanu očekivanu

vrednost osiguranih šteta u trenutku 1, sa druge strane, prethodna relacija se dalje redukuje do oblika¹⁰:

$$PH_i(\tau) = L_i(\tau)e^{-(r_f - r_{L_i})\tau} - w_{L_i}I(A(\tau), L(\tau), \tau) \quad (4)$$

Iz jednakosti (4) proizilazi da je vrednost zahteva osiguranika u i -toj vrsti osiguranja jednaka razlici bezrizične diskontovane vrednosti odštetnih zahteva $L_i(\tau)e^{-(r_f - r_{L_i})\tau}$ i udela te vrste osiguranja u put opciji insolventosti $w_{L_i}I(A(\tau), L(\tau), \tau)$.

Dobijenom jednakošću se dokazuje da nije potrebno alocirati kapital kompanije po pojedinim poslovnim linijama u cilju određivanja njihovih cena osiguranja. Ova analiza pokazuje da bi takva alokacija kapitala bila nekonzistentna sa formiranjem cena na efikasnom, konkurentskom tržištu osiguranja. Međutim, takav zaključak može biti opravdan samo pod pretpostavkom o nepostojanju transakcionih troškova kapitala osiguravača, koja nije realistična.

Alokacija kapitala po pojedinim poslovnim linijama podrazumeva da bilo koja linija nema pristup kapitalu koji podržava druge linije, što nije slučaj u praksi. Ukupan kapital služi za neutralisanje odstupanja stvarnih od predviđenih realizacija rizika po svim poslovnim linijama osiguravača i , kao takav, određuje fer tržišnu vrednost osiguranja. Ipak, dati pristup polazi od pretpostavke prema kojoj odštetni zahtevi po svim vrstama osiguranja kompanije dospevaju istovremeno, čime se rizik propasti modelira simultano za sve poslovne linije kompanije. Uprkos sličnostima, dati pristup obezbeđuje više informacija od metodologije vrednosti pod rizikom, jer razmatra očekivanu vrednost iznosa koji se može izgubiti, a ne svodi se samo na određivanje verovatnoće prekoračenja određene vrednosti gubitka.

I pored navedenih prednosti, osnovni nedostatak tehnike put opcije insolventnosti je zapostavljanje efekata diversifikacije rizika između poslovnih linija. (Cummins 2000, p. 20) Takođe, datom tehnikom se ne rešava problem alokacije transakcionih troškova kapitala osiguravača.

¹⁰ Za razliku od standardnog put-kol pariteta, gde se cena definisana u ugovoru opcije (eng. *exercise price*) diskontuje bezrizičnom stopom prinosa, diskontna stopa u datom modelu je prilagođena primenom parametra r_{L_i} , usled rasta obaveza u toku vremena (o pojmu i načinu obračuna diskontne stope šire videti u: Kočović & Jovović 2010).

2.3. Marginalna alokacija kapitala

U okviru marginalne analize, rizik osiguravajuće kompanije se meri u prisustvu i bez prisustva svake pojedinačne poslovne linije. Razlika u ukupnom zahtevanom kapitalu za pokriće rizika predstavlja marginalni kapital date linije poslovanja. Alokacija kapitala vrši se shodno odnosu marginalnog kapitala *i*-te linije i sume marginalnih kapitala svih ostalih poslovnih linija unutar kompanije.¹¹ Zajednička karakteristika svih tehnika marginalne alokacije kapitala je korišćenje pristupa vrednovanja opcija.

Za razliku od tzv. makro pristupa marginalne alokacije kapitala, predloženog od strane Mertona i Perolda (1993), koji se zasniva na dodavanju ili uklanjanju čitave poslovne linije, tzv. mikro pristup koji su formulisali Myers i Read (2001) sagledava efekat dodatne jedinice očekivanog iznosa šteta poslovne linije na vrednost put opcije insolventnosti kompanije. Posebnu varijantu marginalnog pristupa alokaciji kapitala predstavlja metod teorije igara (*Shapley method*). Marginalni kapital za jednu poslovnu liniju određuje se na osnovu determinisanja kapitala za svaku grupaciju linija kojoj ona može pripadati i uprosečavanja dobijenih vrednosti.

Osnovna zamerka koja se upućuje tehnikama marginalne alokacije kapitala je izostanak direktne veze između iznosa kapitala koji je alociran na neku poslovnu liniju i rizika te linije. Takođe, pretpostavka prema kojoj iznosi šteta u osiguranju imaju normalnu ili log-normalnu raspodelu verovatnoća, kao preduslov primene odgovarajućeg obrasca vrednovanja opcija, u praksi veoma često nije ispunjena. Poseban problem primene pristupa marginalne alokacije kapitala predstavlja preciznost merenja korelisanosti različitih poslovnih linija (D' Arcy 2010, p. 8).

2.3.1. Merton – Perold pristup

U okviru pristupa obračuna marginalnih troškova kapitala koji su razvili Merton i Perold, poslovna jedinica osiguravajuće kompanije se tretira kao zaseban entitet, podržan finansijskom garancijom kompanije. Isplata šteta na nivou poslovne jedinice obezbeđena je celokupnim kapitalom osiguravača u slučaju nedovoljnosti njenih premijskih i investicionih prihoda. Za uzvrat, osiguravač prisvaja profit koji jedinica ostvari.

¹¹ Iznos alociranog kapitala po svakoj od poslovnih linija obično je veći od njihovog izračunatog marginalnog kapitala.

Teorija vrednovanja opcija se koristi za utvrđivanje vrednosti finansijske garancije i profita poslovne jedinice. Za osiguranike date poslovne jedinice, finansijska garancija pruža opciju da sve štete iznad sredstava poslovne jedinice transferišu na samu kompaniju. Imajući u vidu ograničenost resursa kompanije, vrednost garancije predstavlja razliku sadašnje vrednosti očekivanog iznosa isplate šteta i put opcije insolventnosti. Sa druge strane, osiguravajuća kompanija ima kol opciju na profit poslovne jedinice, sa cenom izvršenja jednakom nuli. Ukoliko je njena vrednost veća od vrednosti finansijske garancije, data poslovna jedinica doprinosi stvaranju vrednosti za osiguravajuću kompaniju.

Praktična primena pristupa ostvaruje se kroz određeni broj faza. Pod pretpostavkom da osiguravajuća kompanija ima N poslovnih linija, najpre je potrebno odrediti zahtevani kapital za pokriće rizika (tj. vrednost put opcije insolventnosti) hipotetičkih kompanija koje obuhvataju po $N-1$ poslovnih linija, izostavljajući u svakom uzastopnom koraku po jednu poslovnu liniju. Zatim se određuje kapitalni zahtev celokupnog portfolia, nakon uključivanja izostavljene poslovne linije. Razlika zahtevanog iznosa kapitala između dva koraka predstavlja marginalni iznos kapitala koji treba alocirati na i -tu poslovnu liniju.

Ključna prednost pristupa ogleda se u uvažavanju efekata diversifikacije rizika između pojedinih poslovnih linija. Naime, u situaciji kada poslovne linije nisu perfektno međusobno korelisane, ukupan zahtevani kapital za pokriće rizika na nivou kompanije koja pruža više vrsta osiguranja niži je od sume zahtevanih iznosa kapitala izolovano posmatranih poslovnih linija. Pristup je pogodan za primenu pri odlučivanju o uvođenju nove ili eliminisanju postojeće linije u portfoliu osiguravača (Shim 2006, p. 17), ili razmatranju mogućih merđžera i akvizicija.

Osnovni nedostatak pristupa je mogućnost da jedan deo ukupnog kapitala osiguravajuće kompanije ne bude alociran na njene poslovne linije. Pošto suma marginalnih troškova kapitala može biti manja od ukupnih troškova kapitala kompanije, moguće je da marginalni profit bude veći od marginalnih troškova kapitala svake jedinice, a da pritom isto ne važi na nivou celokupne kompanije. Za prevazilaženje takve situacije koristi se povećanje poslovnih jedinica, ili korišćenje mogućnosti spajanja.

2.3.2. Myers – Read pristup

Tehnika alokacije kapitala koju su razvili Myers i Read usmerena je ka rešavanju problema raspoređivanja transakcionih troškova kapitala osiguravača na njegove pojedine poslovne linije, pre nego ka utvrđivanju profitabilnosti tih linija u odnosu na potreban kapital za pokriće rizika. Polazište pristupa je pretpostavka

prema kojoj transakcione troškove kapitala osiguravača snose osiguranici, usled čega se javlja potreba za njihovom alokacijom.

Poput prethodno obrazloženog, i ovaj pristup se zasniva na vrednosti opcije kojom se osiguravaču obezbeđuje pravo transferisanja troškova propasti na osiguranike. Procentualno učešće vrednosti opcije insolventnosti kompanije (D) u očekivanom iznosu šteta (L) se unapred određuje na nivou koji je potrebno održavati konstantnim. Povećanje izloženosti riziku po svakoj pojedinačnoj poslovnoj liniji (ili polisi osiguranja) dovodi do povećanja datog odnosa dok ga povećanje iznosa kapitala alociranog na tu liniju smanjuje. Posledično, dodatna jedinica šteta poslovne linije opterećuje se onim iznosom kapitala koji je potreban za održanje ciljane vrednosti D/L .

Faktor alokacije kapitala c_i po pojedinim poslovnim linijama određuje se tako da budu zadovoljena dva uslova. Ukoliko $c_i L_i$ označava iznos potrebnog kapitala i -te poslovne linije, čiji je očekivani iznos šteta L_i , tada ukupan iznos kapitala kompanije može biti predstavljen u vidu sume individualnih opterećenja: $\sum c_i L_i = cL$. Dakle, iznos kapitala alociranog na svaku liniju je direktno srazmeran njenim očekivanim štetama. Takođe, zahteva se da za svaku liniju poslovanja inkrementalno povećanje očekivanog iznosa šteta bude praćeno dovoljnim povećanjem kapitala tako da odnos D/L ostane nepromenjen na nivou kompanije, tj. $\partial D / \partial L_i = D / L$.

Od ključnog značaja za primenu pristupa je adekvatna ocena volatilnosti i međusobne korelisanosti imovine i obaveza osiguravajuće kompanije. Odgovarajuća mera rizika portfolia osiguravajuće kompanije je volatilnost racia imovine i obaveza (za koje se pretpostavlja da je njihova zajednička raspodela log-normalna):

$$\sigma = \sqrt{\sigma_A^2 - 2Cov_{A,L} + \sigma_L^2}, \text{ gde su sa } \sigma_A, \sigma_L \text{ i } Cov_{A,L} \text{ označeni volatilnost}$$

imovine, volatilnost obaveza i kovarijansa logaritmovanih vrednosti imovine i obaveza kompanije, respektivno. Primenom Blek-Šolsove (Black-Schouls) formule za određivanje cena opcija dobijena je vrednost put opcije insolventnosti:

$$D = L[\Phi(z + \sigma) - (1 + c)\Phi(z)]$$

$$\text{gde je } z = -\frac{\ln(1+c)}{\sigma} - \frac{\sigma}{2}, \text{ a } \Phi(z) \text{ označava funkciju raspodele slučajne}$$

promenljive sa standardizovanom normalnom raspodelom. Određivanje parcijalnog izvoda vrednosti opcije insolventnosti u odnosu na očekivani iznos šteta po pojedinim linijama, uz uvažavanje dva navedena uslova, rezultuje obrascem za obračun faktora alokacije kapitala c_i i -te poslovne linije:

$$c_i = c - \left(\frac{\partial d}{\partial c}\right)^{-1} \left(\frac{\partial d}{\partial \sigma}\right) \left[\frac{1}{\sigma} \left((Cov_{L,L} - \sigma_L^2) - (Cov_{L,A} - Cov_{AL}) \right)\right]$$

Iznos alociranog kapitala po jedinici očekivanih šteta i -te poslovne linije c_i je funkcija racia ukupnog kapitala i obaveza osiguravača ($c=C/L$), vrednosti opcije insolventnosti osiguravača po jedinici ukupnih očekivanih šteta ($d=D/L$), volatilnosti racia imovine i obaveza (σ). Dalje, faktor alokacije kapitala zavisi od kovarijanse logaritmovane vrednosti šteta (obaveza) i -te poslovne linije i šteta ukupnog portfolia ($Cov_{L,L}$), odnosno logaritmovane vrednosti imovine kompanije ($Cov_{L,A}$). Konačno, determinante faktora alokacije kapitala su i volatilnost obaveza kompanije (σ_L) i kovarijansa logaritmovanih vrednosti imovine i obaveza kompanije (Cov_{AL}).

Važna implikacija prikazanog obrasca za izračunavanje marginalnog koeficijenta alokacije kapitala povezana je sa eksplicitnim uvažavanjem efekata diversifikacije rizika između linija poslovanja. Naime, dodavanje poslovnih linija koje karakteriše nizak stepen korelisanosti sa obavezama drugih linija ili visok stepen korelisanosti sa prinosima na ukupnu imovinu dovodi do smanjenja ukupnog zahtevanog kapitala osiguravača (Shim 2006, p. 22). Analogno prethodno razmotrenom, dati pristup zauzima stanovište prema kome rizik portfolia (i iznos potrebnog kapitala za njegovo pokriće) može biti manji od zbira rizika pojedinačnih poslovnih linija. Ipak, osnovna komparativna prednost ovog pristupa ogleda se u raspoređivanju celokupnog iznosa kapitala osiguravajuće kompanije na individualne poslovne linije, čime se prevazilazi problem alokacije preostalog kapitala. Većina odluka u domenu formiranja cena u osiguranju uključuje veoma male promene u odnosu na postojeći portfolio, što intuitivno odgovara Myers-Read pristupu. Samim tim, pristup je prvenstveno pogodan pri formiranju cena po pojedinačnim ugovorima osiguranja.

ZAKLJUČAK

Osiguravajuće kompanije celokupnim iznosom sopstvenog kapitala garantuju izmirenje preuzetih obaveza po svakoj pojedinačnoj polisi osiguranja. Samim tim, alokacija kapitala u osiguranju podrazumeva samo hipotetičku raspodelu resursa kompanije između njenih delova. Kao takva, alokacija kapitala u osiguravajućim kompanijama nije sama sebi cilj, već pruža podršku većem broju procesa odlučivanja, poput formiranja cena, merenja performansi ili upravljanja rizicima.

U radu je pružen sveobuhvatan prikaz osnovnih tehnika alokacije kapitala kompanija za neživotno osiguranje. Analizom je obuhvaćen aktuarski pristup, zasnovan na izabranoj meri rizika, i finansijski pristup koji koristi pristup

vrednovanja opcija, uz poseban osvrt na marginalnu analizu problema alokacije kapitala. Hronološki posmatran razvoj tehnika alokacije kapitala u osiguranju obeležen je nastojanjima u pravcu usvajanja što realističnijih pretpostavki koje odražavaju specifične karakteristike delatnosti osiguranja i uvažavanja efekata diversifikacije rizika. Savremenije tehnike alokacije kapitala odlikuju se relativno složenijim obračunskim postupcima, relativno većim brojem parametara koje je potrebno oceniti, ali i većim brojem informacija kojima rezultuje njihova primena.

Pošto različite tehnike alokacije kapitala pružaju različite rezultate, veoma je važno razumevanje njihovih uzajamnih razlika, prednosti i nedostataka. Komparativna analiza razvijenih tehnika alokacije kapitala rezultuje većim brojem smernica. Inverzna veza rizika i kapitala je osnovni princip određivanja adekvatnog iznosa kapitala, koji podleže alokaciji. Kako bi alokacija kapitala bila pravična, neophodno je na odgovarajući način obuhvatiti varijabilitet rizika, kako na strani obaveza, tako i na strani imovine kompanije. Prilikom određivanja varijabiliteta svakog elementa, treba imati u vidu da svi rizici nisu u savršenoj korelaciji. Pouzdanost rezultata procesa alokacije kritički zavisi od raspoloživosti učestalih podataka. Pri tome, potrebno je izbeći situaciju u kojoj kapacitet informacionog sistema kompanije diktira izbor tehnike alokacije kapitala.

Pri izboru odgovarajuće tehnike, osiguravajuće kompanije su suočene sa izazovom uspostavljanja kompromisa između interesa osiguranika i akcionara, ali i između zahteva za jednostavnošću primene tehnike, sa jedne, i pouzdanošću njenih rezultata, sa druge strane. Alokacija kapitala, zasnovana na odgovarajućoj meri rizika, na primer, je pristupačna u metodološkom smislu, ali obiluje subjektivnošću pri izboru konkretne mere rizika. Myers-Read pristup, sa druge strane, ima čvršće teorijsko uporište, ali izaziva značajne teškoće sa aspekta potrebnih obračuna.

Od ključnog značaja je usklađenost izabrane tehnike alokacije kapitala sa ciljem njene primene. Ocena dobijenih rezultata je primarno uslovljena svrhom sprovođenja alokacije. Pristup Mertona i Perolda, na primer, nije pogodan pri formiranju cena za pojedinačne ugovore o osiguranju, ali pruža kvalitetan osnov donošenja odluka o zadržavanju, odnosno povlačenju osiguravajuće kompanije iz pojedinih vrsta osiguranja. Slično, Myers-Read pristup ispoljava slabosti u domenu ocene ekonomskih performansi poslovnih jedinica, ali i prednosti pri određivanju cena njihovih usluga. U krajnjoj instanci, prevashodni kriterijum izbora tehnike mora biti maksimizacija vrednosti kao globalni cilj alokacije kapitala. Upravo inkorporiranjem navedenih preporuka u sistem odlučivanja i upravljanja rizicima osiguravajuće kompanije obezbeđuje se čvrst osnov stvaranja vrednosti za akcionare.

Literatura:

1. Allen F. 1993, "Estimating divisional costs of capital for insurance companies", u Cummins J., Lamm-Tennant J., eds. *Financial Management of Life Insurance Companies*, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.
2. Cummins D. 2000, "Allocation of capital in the insurance industry", *Risk Management and Insurance Review*, Vol.3 (1), pp. 7-28.
3. D'Arcy P. 2010, "Capital allocation in the property-liability insurance industry", preuzeto 05.07.2011. godine
<http://www.ermssymposium.org/2011/pdf/CP_Strategic-Capital-DArcy.pdf>
4. Denault M. 2001, "Coherent allocation of risk capital", *Working paper*, ETH RiskLab, Zurich.
5. Derrig A. 1989, "Solvency levels and risk loadings appropriate for fully guaranteed property-liability insurance contracts: a financial view", u Cummins D., Derrig A., eds., *Financial Models of Insurance Solvency*, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.
6. Dowd K., Blake D. 2005, "After var: the theory, estimation, and insurance applications of quantile-based risk measures", *Journal of Risk and Insurance*, Vol.73 (2), pp 193-229.
7. Harrington S. 1998, "Prices and profits in the liability insurance market" u Litan R., Winston C, eds., *Liability: Perspectives and Policy*, Brookings Institution, Washington, D. C.
8. Hart D., Buchanan B. and Howe B. 2007, *Actuarial practice in general insurance*, 7th ed., Institute of Actuaries of Australia, Sydney.
9. Ibragimov R., Jaffee D. and Walden J. 2010, "Pricing and capital allocation for multiline insurance firms", *Journal of Risk and Insurance*, Vol. 77 (3), pp. 551-578.
10. Ishikawa T., Yamai Y., Ieda A. 2003, "On the risk capital framework of financial institutions", *Monetary and Economic Studies*, Vol.21 (3), pp. 83-106.
11. Kaplan P., Peterson J. 1997, "Full-information industry betas", *Financial Management*, Vol. 27 (2).
12. Kneuer P. 1987, "Allocation of surplus in a multiline insurer", *Discussion Paper Proceedings*, Casualty Actuarial Society, pp. 191-228.

13. Kočović J. i Jovović M. 2010, "Određivanje cena i prinosa kratkoročnih finansijskih instrumenata", *Ekonomski horizonti*, Vol. 2, Ekonomski fakultet, Kragujevac, pp. 75-94.
14. Mitrašević M. 2010, *Aktuarska i finansijska analiza adekvatnosti kapitala kompanija za neživotna osiguranja*, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Beograd.
15. Mitrašević M. 2005, *Finansijsko – matematička analiza efektivnosti investicija*, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd.
16. Panning W. 1999, "The strategic uses of value at risk: long-term capital management for property/casualty insurers", *North American Actuarial Journal*, Vol.3 (2), pp. 84-105.
17. Phillips R., Cummins D. and Allen F. 1996, "Financial pricing of insurance in the multiple line insurance company", *Journal of Risk and Insurance*, Vol.65 (4), pp. 597-636.
18. Shim J., 2007, "Capital allocation and the price of insurance: evidence from the mergers and acquisition activity in the u.s. property-liability insurance industry", preuzeto 07.07.2011. godine
<<http://69.175.2.130/~finman/Orlando/Papers/CapitalAllocationPriceofInsurance.pdf>>
19. *The economics of insurance: how insurers create value for shareholders*, Technical Publishing, 2001, Swiss Re, Zurich
20. Venter G., 2004, "Capital allocation survey with commentary", *North American Actuarial Journal*, Vol.8 (2), pp. 96-107.
21. Venter G., 2003, "Discussion of capital allocation for insurance companies" by Stewart C Myers and James R. Read Jr", *The Casualty Actuarial Society Forum*, Arlington, Virginia, pp. 459-478.

Članak je primljen: 15. 07. 2011. godine

Članak je prihvaćen za objavljivanje: 19. 09. 2011. godine

