پژوهشنامهٔ بیمه (صنعت بیمهٔ سابق)/سال‌بیست‌وهفتم/شمارهٔ۱/بهار ۱۳۹۱/شماره‌مسلسل۱۰۵/صفحات۱۰۱تا۱۲۲

طراحی مدل ریاضی مدیریت دارایی و بدهی بااستفاده از برنامه‌ریزی آرمانی در شرکت‌های بیمهٔ ایرانی

محمدرضا مهرگان[۱]
علی‌رضا دقیقی اصلی[۲]
حسن قالیباف اصل[۳]
لعیا ملکیان[۴]

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۲۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۰۸

چکیده

مدیریت دارایی و بدهی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی استراتژیک مؤسسه‌های مالی است. هدف از این پژوهش، ارائهٔ مدل مدیریت دارایی و بدهی در شرکت‌های بیمه است که باتوجه به وجود اهداف متعدد و گاه متعارض و پیچیدگی حاصل از آن، از برنامه‌ریزی آرمانی جهت مدل‌سازی استفاده شد. جهت نیل به این هدف، ابتدا یکی از شرکت‌های بیمه در ایران به‌عنوان مطالعه موردی انتخاب و سپس صورت‌های مالی و روابط حاکم بر آنها به همراه شرایط خاص حاکم بر این شرکت‌ها مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. در مدل ساخته‌شده تلاش می‌شود تا همراه با تحقق الزامات قانونی حاکم بر شرکت‌های بیمه، به اهداف مدیریتی همچون دستیابی به سهم خاصی در بازار و کاهش ضریب خسارت تا میزان مشخصی نیز برسیم. جهت حل مدل از نرم‌افزار لینگو و مطلب استفاده شده است. نتیجهٔ حاصل از حل مدل، به تخصیص بهینهٔ منابع (سرمایه‌گذاری بهینه) و تجهیز بهینهٔ آن (جذب مقدار حق‌بیمهٔ مشخص در هر رشته بیمه‌ای) کمک می‌کند.

واژگان‌کلیدی: *مدیریت دارایی و بدهی، برنامه‌ریزی آرمانی*

۱. دانشیار دانشگاه تهران (Email: mehregan@ut.ac.ir)
۲. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز (Email: daghighiasli@gmail.com)
۳. استادیار دانشگاه الزهراء (Email: galibafasl@yahoo.com)
۴. کارشناس‌ارشد مدیریت مالی، دانشگاه الزهراء (نویسنده مسئول) (Email: laya.malekian2@gmail.com)

Archive of SID

www.SID.ir

۱. مقدمه

فاصلهٔ زمانی بین دریافت حق‌بیمه و پرداخت خسارت، منابع مالی مختلفی را در اختیار شرکت‌های بیمه قرار می‌دهد که بیمه‌گر باید با بهره‌برداری شایسته از آن، از کاهش ارزش سرمایه جلوگیری نموده و پشتوانهٔ لازم را برای اقدام به تعهدات آتی خود فراهم سازد. به‌بیان‌دیگر، شرکت‌های بیمه از طریق جمع‌آوری سرمایه‌های خرد و پراکنده در سطح جامعه، به منظور ایفای تعهدات آتی، ذخایری را در حساب‌های خود نگهداری می‌کنند که این ذخایر، امکان سرمایه‌گذاری را برای شرکت‌های بیمه فراهم می‌کند (امراللهی، ۱۳۷۸).

مسئلهٔ اصلی تحقیق، پیداکردن روشی برای انتخاب بهینهٔ مجموعهٔ مناسبی از قراردادهای بیمه‌ای و دارایی‌های مالی است تا با استفاده از آن، نااطمینانی حاکم بر بازار دارایی‌های مالی و قراردادهای بیمه‌ای به کمترین سطح ممکن تنزل یابد. در شرکت‌های بیمه برای اینکه بتوانیم به‌صورت بهینه سرمایه‌گذاری کنیم و همچنین پاسخ‌گوی تعهدات پذیرفته‌شده باشیم، باید به‌صورت کاملاً بهینه بتوانیم بین نیازهای نقدینگی و سرمایه‌گذاری تعادل ایجاد کنیم. یکی از روش‌های دستیابی به این مهم که همواره دغدغهٔ اصلی مدیران ارشد شرکت‌های بیمه بوده است، استفاده از روش مدیریت دارایی- بدهی است. با استفاده از این روش، می‌توان به‌طور هم‌زمان، دو سوی ترازنامهٔ شرکت بیمه را بهینه کرد.

تحقیق حاضر در جستجوی یافتن پاسخی برای این سؤال است که چگونه می‌توان برای شرکت‌های بیمه در ایران، مدل مدیریت دارایی - بدهی[1] طراحی کرد؟

در این تحقیق باتوجه به چندهدفه[2] بودن و گاهی متعارض‌بودن اهداف با هم، از مدل کمّی برنامه‌ریزی آرمانی برای مدل‌سازی استفاده می‌شود. تابع هدف این مدل

1. Asset - Liability Management (ALM)
2. Multi Objective

Archive of SID

www.SID.ir

مینیمم نمودن انحرافات از اهداف تعیین‌شده و محدودیت‌های آن، محدودیت‌های ناشی از الزامات قانونی و اهداف مدیریتی شرکت بیمه مورد بررسی است.

در ادامه مقاله، ابتدا دربارهٔ پیشینهٔ تحقیق، مطالبی اجمالی ارائه و سپس در مورد ALM، داده‌های مورد استفاده در مدل و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها گزارش داده خواهد شد. در خاتمه، نتایج و تحلیل آن بیان می‌گردد.

۲. مروری بر پیشینهٔ تحقیق

تعریف‌های متنوعی از ALM وجود دارد که به چند مورد از آنها اکتفا می‌کنیم:

مدیریت دارایی و بدهی در شرکت‌های بیمه، مدیریت مسئولانهٔ دارایی‌ها و بدهی‌های سبد قراردادهای بیمه‌ای است. شرکت بیمه مجبور است به‌طور هم‌زمان به هر دو هدف دست یابد. از طرفی باید سرمایهٔ موجود را به طور سودآور، معمولاً در اوراق قرضه و تا درصدی هم در سهام (مدیریت دارایی)، سرمایه‌گذاری کند، ازسوی‌دیگر باید به تعهدات خود در مقابل بیمه‌گذاران که به بیمه‌نامه‌های موجود در سبد بیمه‌گری بستگی دارد، نیز عمل کند (مدیریت بدهی)(Gerstner, 2007).

مدیریت دارایی و بدهی که توسط بیمه‌گران اموال و حوادث به‌کارمی‌رود، نوعاً طیف ریسک گسترده‌ای را دربرمی‌گیرد. این مدل، شرکت را به‌صورت یک کل درنظرمی‌گیرد نه یک محصول بیمه‌ای خاص. مدیریت دارایی و بدهی با اندازه‌گیری تأثیر هر تصمیم روی نتایج مالی بیمه‌گر، نشان می‌دهد که چگونه این تصمیم‌ها به هم مربوط هستند و به مدیران کمک می‌کند تا انتخاب‌های استراتژیک بهتری در پاسخ‌گویی به سؤالاتی مثل این موارد داشته باشند:

آیا شرکت می‌تواند سرمایه‌گذاری‌هایش را مجدداً تخصیص دهد تا بازده را افزایش دهد، ریسک را کاهش دهد یا به‌طور هم‌زمان هر دو کار را انجام دهد؟ چه مقدار و از چه نوعی باید بیمهٔ اتکایی خریداری کند؟ شرکت با چه سرعتی باید رشد کند؟ آیا شرکت باید از برخی رشته‌های کسب‌وکار خارج شود و وارد رشته‌های دیگر گردد؟

Archive of SID

www.SID.ir

آیا اکتساب‌هایی[1] که مدنظر شرکت است، ارزش شرکت را اضافه می‌کند؟ آیا شرکت، سرمایهٔ کافی برای اطمینان از توان پرداخت مستمر خود را دارد؟ آیا سرمایهٔ شرکت باید به‌صورتی غیر از وضعیت کنونی تأمین مالی گردد؟ آیا شرکت سرمایه اضافی دارد و آن را به جای دیگری باید منتقل کند یا بین سهام‌داران توزیع و تقسیم کند؟ (Laster and Thorlacious, 2000).

فرض کنید در شرکت بیمه، گروهی تعیین‌کنندهٔ چگونگی قیمت‌گذاری بیمه‌نامه‌ها هستند، گروه دیگری در مورد چگونگی سرمایه‌گذاری‌ها در انواع دارایی‌ها و گروه سوم در زمینهٔ مقدار خریداری بیمهٔ اتکایی تصمیم‌گیری می‌کنند، ممکن است تصمیم هر سه گروه در زمینهٔ قیمت‌گذاری، تخصیص دارایی و بیمهٔ اتکایی کاملاً درست باشد اما شرکت، درصورتی‌که به ارتباطات بین این تصمیم‌ها توجه کند، نتایج بهتری به دست خواهد آورد (Laster and Thorlacious, 2000).

مدیریت دارایی و بدهی به بیمه‌گران کمک می‌کند که اولویت‌هایشان را مشخص کنند. اهداف در سطح شرکت باید براساس منافع چندین ذی‌نفع با علایق متفاوت از جمله بیمه‌گذاران، کارکنان و سهام‌داران باشد. باتوجه به دیدگاه‌های متفاوت این ذی‌نفعان، کار مدیریت در تصمیم‌گیری دربارهٔ اولویت اهداف مشکل است (Babbel, 2002).

۱-۲. رویکردهای مدیریت دارایی و بدهی

رویکردهای متنوعی جهت مدیریت دارایی و بدهی ارائه شده است که به‌طور خلاصه در ذیل به آنها اشاره می‌گردد:

۱-۱-۲. شبیه‌سازی در امتداد مرز کارا

از این نظریه در مدیریت دارایی و بدهی بسیار استفاده شده است. با استفاده از مدل ایستای میانگین- واریانس برای تخصیص دارایی‌ها، شرکت‌ها سیاست خود را بر

1. Acquisition

Archive of SID

www.SID.ir

روی مرز کارا انتخاب و سپس، بازدهٔ سیاست تخصیص مورد نظر را شبیه‌سازی می‌کنند تا اهداف درآمدی و الزامات توان پرداخت یا ذخایر را بررسی کنند (راعی و پویان‌فر، ۱۳۸۳).

۲-۱-۲. انطباق ارزش فعلی موزون زمانی[1]

دیرش، روش مهمی برای اندازه‌گیری حساسیت نرخ بهرهٔ دارایی‌ها و بدهی‌هاست و زمان دستیابی به جریان نقدی و سررسید دارایی و بدهی را مورد توجه قرار می‌دهد، جهت محاسبهٔ آن، میانگین موزون زمانی را به سررسید ارزش فعلی دارایی‌ها و بدهی‌ها تقسیم می‌کنیم (Vaidyanathan, 1999).

۳-۱-۲. انطباق جریان نقدی و ایمن‌سازی

این رویکرد، شامل اطمینان از انطباق ایستا بین جریان نقدی سبدی دارایی‌ها و تعهدات در بدهی‌هاست. باتوجه به اینکه انطباق کامل ممکن نیست، تکنیک دیگری وجود دارد که ایمن‌سازی نامیده می‌شود و این امکان را فراهم می‌سازد که ریسک نرخ بهرهٔ پسماند که از انطباق ناقص دارایی‌ها با بدهی‌ها به‌وجودمی‌آید را به روشی پویا مدیریت کنیم. تکنیک مدیریت ریسک نرخ بهره را می‌توان بیش از رویکرد سادهٔ دیرش‌محور بسط داد، به‌عنوان‌مثال پوشش ریسک تغییرات بزرگ‌تر در نرخ بهره (از طریق معرفی تطبیق تحدب)، پوشش ریسک[2] انتقال‌های ناموازی در منحنی درآمد یا مدیریت هم‌زمان ریسک نرخ بهره و ریسک تورم (Amenc, Martellin and Ziemann, 2007) .

۴-۱-۲. بهینه‌سازی مازاد

در بهینه‌سازی مازاد، دو گام کلیدی وجود دارد؛ گام اول، استفاده از مدل‌های ریاضی برای ایجاد سناریوهای احتمالی برای تمامی عوامل ریسک مؤثر بر دارایی‌ها و بدهی‌هاست (عموماً نرخ بهره، تورم، قیمت‌های اوراق بهادار، املاک و مستغلات و ...).

1. Duration Matching
2. Hedging

Archive of SID

www.SID.ir

گام دوم، استفاده از تکنیک بهینه‌سازی برای یافتن گروه سبدهای بهینه است. براساس شبیه‌سازی سناریوی احتمالی، بین سه نوع اصلی ریسک مؤثر بر ارزش‌های دارایی و بدهی (ریسک نرخ بهره، ریسک تورم و ریسک قیمت اوراق بهادار) تمایز وجود دارد (اصغرپور، ۱۳۷۷).

۵-۱-۲. برنامه‌ریزی ریاضی

حداقل بیش از نیم قرن از کاربرد روش‌های پژوهش عملیاتی در حل مسائل مالی می‌گذرد. این روش، نقش مهمی در تطبیق نظریه‌های جدید مالی در بازارهای مالی دارد. ویژگی مهم و متمایز در مسائل بازارهای مالی این است که آنها به خوبی تصریح و تعیین می‌شوند. هدف در این گونه مسائل، ماکزیمم‌کردن سود یا مینیمم‌کردن ریسک است و متغیرهای مربوطه، کمّیت‌پذیر هستند و روابط بین متغیرها نیز مشخص است (Kosmidou and Zopounidis, 2004).

برنامه‌ریزی آرمانی باتوجه به ویژگی‌های خاصی که دارد، جهت مدل‌سازی و حل مسائل مالی به میزان خوبی استفاده گردیده است که در ذیل به اختصار به آن اشاره می‌کنیم.

- برنامه‌ریزی آرمانی[1]

در بسیاری از وضعیت‌های دنیای واقعی، تصمیم‌گیرندگان در پی دستیابی به بیش از یک هدف‌اند. برای حل این مسائل از مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه[2] استفاده می‌شود. برنامه‌ریزی آرمانی، از مهم‌ترین مدل‌های برنامه‌ریزی چندهدفه است. در عمل به‌دلیل وجود چندین هدف، مدیران در بسیاری از تصمیم‌ها به جای جستجوی یک جواب بهینه، به دنبال دستیابی به جوابی رضایت‌بخش هستند. در ضمن، شرایط و محدودیت‌ها در دنیای واقعی به‌گونه‌ای نیستند که هیچ‌گونه انحرافی از آنها ممکن

1. Goal Programming
2. MODM

Archive of SID

www.SID.ir

نباشد، بلکه در بسیاری موارد، به‌خصوص زمانی که بده- بستان مجاز باشد، امکان تخطی از آنها قابل قبول است. برنامه‌ریزی آرمانی، رویکردی است که به کمک آن می‌توان بر دو مشکل فوق فائق شد (اصغرپور،۱۳۷۷).

۳. طراحی مدل مدیریت دارایی و بدهی در شرکت‌های بیمهٔ ایرانی

جهت طراحی این مدل، از روش برنامه‌ریزی آرمانی استفاده کردیم که یکی از روش‌های رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی است. ابتدا متغیرها، پارامترها و محدودیت‌های آرمانی و سیستمی را شناسایی می‌کنیم و درنهایت تابع هدف، مینیمم‌کردن انحرافات از آرمان خواهد بود (مهرگان، ۱۳۸۶).

جهت شناسایی متغیرهای مدل، صورت‌های مالی و قوانین حاکم بر شرکت‌های بیمه مورد توجه قرار گرفت. قوانین تأثیرگذار بر ALM که باید مورد توجه قرار گیرد، به صورت ذیل است:

۱-۳. قوانین مربوطبه ذخایر فنی و اندوخته‌های قانونی و سرمایه‌ای

۱-۱-۳. قوانین مربوطبه سرمایه‌گذاری

باتوجه به بررسی موارد ذکرشده، چهار گروه متغیر تصمیم در این پژوهش شناسایی گردید که در کل شامل ۳۱ متغیر تصمیم است که به‌صورت ذیل نشان داده می‌شود:

میزان سرمایه‌گذاری در دارایی کلاس jام که به صورت I_j نشان داده شده و j=۱,...,۱۰ است. کلاس‌های سرمایه‌گذاری براساس آیین‌نامهٔ شماره ۴۲ شورای عالی بیمه به ۱۰ کلاس تقسیم شده است.

نسبت حق‌بیمهٔ جذب‌شده در رشتهٔ بیمهٔ iام که با نماد P_i نشان داده می‌شود و i =۱,...,۱۲ است. در مسئلهٔ این پژوهش، شرکت بیمه مورد بررسی دارای ۱۲ رشتهٔ بیمه‌ای است که به‌ترتیب شامل بیمهٔ آتش‌سوزی، باربری، هواپیما، درمان، عمر، حوادث گروهی و انفرادی، کشتی، مهندسی، مسئولیت، بدنهٔ اتومبیل، شخص ثالث و سایر بیمه‌هاست.

Archive of SID

www.SID.ir

میزان ذخایر فنی بیمه‌ای، (R_t^k)، که در آن k تعداد ذخایر فنی و t زمان را نشان می‌دهد.

میزان سود انباشته در پایان سال مالی (EBT) و سود خالص کسب‌شده در پایان سال مالی (Y).

۲-۳. متغیرهای انحراف از آرمان

این مدل دارای ۲۶ محدودیت آرمانی و در نتیجه ۵۲ متغیر انحراف از آرمان است که به‌صورت ذیل نشان داده می‌شوند:

$d_i^+, d_i^-,\ i = ۱,...,۲۶$

۳-۳. پارامترهای مدل

مهم‌ترین پارامترهای مدل شامل درصد قبولی حق‌بیمهٔ اتکایی (R_e) و درصد واگذاری اتکایی حق‌بیمه‌ها (RI_i)، خسارت سهم بیمه‌گران اتکایی ($ReD_t^۱$) و خسارت بیمه‌های اتکایی قبولی ($ReD_t^۲$)، میزان ذخیره فنی تکمیلی بیمه‌های عمر و غیرعمر سال قبل، کارمزد karmozd1، کارمزد دریافتی و karmozd2، کارمزد پرداختی است، میزان حق‌بیمهٔ برگشتی در بیمه‌های غیرزندگی در سال‌های قبل، میزان ذخیرهٔ فنی خطرات حوادث طبیعی در سال‌های قبل، درصد حق‌بیمهٔ اتکایی اجباری پرداختی به بیمهٔ مرکزی ج.ا.ا، نرخ مالیات، هزینه‌های بیمه‌ای، هزینه‌های مالی، هزینه‌های اداری و عمومی، میزان حق‌بیمهٔ جذب‌شده در بازار به تفکیک رشته‌های بیمه‌ای، خسارت پرداختی بازار به تفکیک رشته‌های بیمه‌ای، میزان افزایش سود ویژه نسبت‌به سال‌های قبل و بازدهٔ قیمتی برای هریک از کلاس‌های دارایی است.

۴-۳. محدودیت‌های مدل

در این مدل نیز مثل دیگر مسائل برنامه‌ریزی آرمانی، دو گروه محدودیت وجود دارد، محدودیت‌های ساختاری و محدودیت‌های آرمانی، که به‌این‌صورت خواهد بود:

Archive of SID

www.SID.ir

۱-۴-۳. محدودیت‌های ساختاری

در شرکت‌های بیمهٔ ایرانی، الزاماتی قانونی جهت نگه‌داری ذخایر فنی و انجام سرمایه‌گذاری وجود دارد که بخش عمدهٔ محدودیت‌های ساختاری این مسئله را شامل می‌گردد.

- قوانین مربوط‌به ذخایر فنی (آیین‌نامهٔ شمارهٔ ۱۲)

این محدودیت‌ها، به‌صورت جدول ۱ وارد مدل می‌گردد:

جدول ۱. ذخایر فنی و مدل‌سازی آن-آیین‌نامهٔ شمارهٔ ۱۲ شورای‌عالی بیمه مرکزی ج.ا.ا

نوع بیمه‌نامه	R	محدودیت مرتبط با الزام قانونی
آتش‌سوزی	۱	$R_1 t \geq ۰/۴ \times P_1 t \times (۱ - RI_1 t)$
باربری	۲	$R_2 t \geq ۰/۵ \times P_2 t \times (۱ - R_2 It) + ۰/۲ \times R_2 t - ۱)$
هواپیما	۳	$R_3 t \geq ۰/۴ \times P_3 t \times (۱ - RI_3 t)$
درمان	۴	$R_4 t \geq ۰/۴ \times P_4 t \times (۱ - RI_4 t)$
بیمهٔ عمر	۵	تعهدات فعلی بیمه‌گذار- تعهدات فعلی بیمه‌گر
حوادث گروهی و انفرادی	۶	$R_6 t \geq ۰/۴ \times P_6 t \times (۱ - RI_6 t)$
بدنهٔ کشتی	۷	$R_7 t \geq ۰/۴ \times P_7 t \times (۱ - RI_7 t)$
مهندسی	۸	$R_8 t \geq ۰/۴ \times P_8 t \times (۱ - RI_8 t)$
مسئولیت	۹	$R_9 t \geq ۰/۴ \times P_9 t \times (۱ - RI_9 t)$
بدنهٔ اتومبیل	۱۰	$R_{10} t \geq ۰/۴ \times P_{10} t \times (۱ - RI_{10} t)$
شخص ثالث	۱۱	$R_{11} t \geq ۰/۴ \times P_{11} t \times (۱ - RI_{11} t)$
سایر بیمه‌ها	۱۲	$R_{12} t \geq ۰/۴ \times P_{12} t \times (۱ - RI_{12} t)$

علاوه بر ذخایر ذکر شده در جدول بالا، ذخایر ذیل نیز باید محاسبه گردد:

$$R۱۳(t) = \left[(۰/۰۷ * P۵(t) * (۱ - R۱۵(t)) + R۱۳(t-۱)\right] + \left[(۰/۰۳ * \sum_{i=۱, i \neq ۵}^{۱۲} Pi(t) * (۱ - RIi))\right] + R_{۱۳}(t-۱)$$

Archive of SID

www.SID.ir

این محدودیت ($R_{۱۳}$)، مربوطبه ذخیرهٔ فنی تکمیلی بیمه‌های زندگی و غیرزندگی است.

$$R۱۴(t) = ۰/۵ * \sum_{i=۱}^{۱۲} Pi(t) * (۱ - RI_i) * \left(\frac{\sum_{a=t-۴}^{t-۱} R_a}{\sum_{a=t-۴}^{t-۱} \sum_{l=۱}^{۱۲} Pi(t)} \right)$$

محدودیت ($R_{۱۴}$)، محاسبهٔ ذخیره برگشت حق‌بیمه در بیمه‌های غیرزندگی را نشان می‌دهد.

$$R۱۵(t) = ۰/۰۲۵ * \sum_{i=۱}^{۱۲} Pi(t) * (۱ - RIi(t) + R۱۵(t-۱)$$

محدودیت $R_{۱۵}$، محاسبهٔ ذخیره فنی خطرات حوادث طبیعی است.

حق‌بیمه اتکایی اجباری پرداختی به بیمه مرکزی ج.ا.ا به‌طور جداگانه برای بیمه‌های غیرزندگی و زندگی به‌صورت دو محدودیت ذیل نوشته می‌شود:

$$RI_i \geq \alpha * \sum_{i=۱, i \neq ۵}^{۱۲} P_i(t)$$

$$RI_۵ \geq \beta * P_۵$$

درحال‌حاضر α مساوی ۰/۲۵ و β مساوی ۰/۵ است.

- محدودیت‌های مربوطبه سرمایه‌گذاری (آیین‌نامه ۴۲ شورای‌عالی بیمه)

این محدودیت‌ها در جدول ۲ آمده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. الزامات قانونی سرمایه‌گذاری

نوع فعالیت بیمه‌ای / انواع سرمایه‌گذاری	بیمه‌های مختلط زندگی و غیرزندگی	محدودیت مرتبط با الزام قانونی
سپرده بانکی و اوراق مشارکت تضمین‌شده به‌وسیله دولت یا بانک‌های دولتی	حداقل ٪۳۰	$I_1 \geq ۰/۳ \times I$
اوراق مشارکت تضمین‌شده توسط بانک‌های خصوصی	حداکثر ٪۱۰	$I_2 \leq ۰/۱ \times I$
سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس	حداکثر ٪۳۲	$I_3 \leq ۰/۳۲ \times I$
مشارکت در طرح‌های ساختمانی	حداکثر ٪۲۵	$I_4 \leq ۰/۲۵ \times I$
خرید اموال غیرمنقول (املاک و مستغلات)	حداکثر ٪۱۰	$I_5 \leq ۰/۱ \times I$
اعطای تسهیلات به نمایندگان	حداکثر ٪۵	$I_6 \leq ۰/۰۵ \times I$
سرمایه‌گذاری در شرکت‌های خارج از بورس	حداکثر ٪۱۰	$I_7 \leq ۰/۱ \times I$
وام کارکنان	حداکثر ٪۵	$I_8 \leq ۰/۰۵ \times I$
وام به بیمه‌گذاران	طبق شرایط بیمه‌نامه	طبق شرایط بیمه‌نامه
سایر ابزارهای مالی و اوراق بهادار پذیرفته‌شده در بورس	حداکثر ٪۱۰	$I_{10} \leq ۰/۱ \times I$

پس از بررسی صورت‌های مالی و پیوست‌های توضیحی شرکت‌های بیمه در ایران، این نتیجه به‌دست‌آمد که این شرکت‌ها از بین این ده طبقه دارایی، بیشتر در دو طبقه I_1 و I_3 سرمایه‌گذاری انجام می‌دهند. بنابراین در مدل، سبد سرمایه‌گذاری را با این دو طبقه دارایی تشکیل دادیم.

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۴-۳. محدودیت‌های آرمانی

آرمان‌ها در شرکت‌های بیمه در ایران را باید با مصاحبه با مدیران ارشد به‌دست‌آورده و وارد مدل کرد و بدیهی است که انحرافات نامطلوب از این اهداف در تابع هدف حداقل خواهد شد، به‌عنوان‌مثال اگر آرمان‌ها، دستیابی به سهم بازار خاص، ضریب خسارت مشخص و سود معینی باشد به‌صورت ذیل فرموله می‌شود:

دستیابی به α درصد سهم پرتفوی بازار در هر رشتهٔ بیمه‌ای که به‌صورت ذیل در مدل فرموله می‌شود:

$P_t^{۱} - d_{۱}^{+} + d_{۱}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ آتش‌سوزی بازار)

$P_t^{۲} - d_{۲}^{+} + d_{۲}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ باربری بازار)

$P_t^{۳} - d_{۳}^{+} + d_{۳}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ هواپیمایی بازار)

$P_t^{۴} - d_{۴}^{+} + d_{۴}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ درمان بازار)

$P_t^{۵} - d_{۵}^{+} + d_{۵}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ عمر بازار)

$P_t^{۶} - d_{۶}^{+} + d_{۶}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ حوادث گروهی و انفرادی بازار)

$P_t^{۷} - d_{۷}^{+} + d_{۷}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ کشتی بازار)

$P_t^{۸} - d_{۸}^{+} + d_{۸}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ مهندسی بازار)

$P_t^{۹} - d_{۹}^{+} + d_{۹}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ مسئولیت بازار)

$P_t^{۱۰} - d_{۱۰}^{+} + d_{۱۰}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ بدنه بازار)

$P_t^{۱۱} - d_{۱۱}^{+} + d_{۱۱}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ ثالث بازار)

$P_t^{۱۲} - d_{۱۲}^{+} + d_{۱۲}^{-} = \alpha \times$ (حق‌بیمهٔ سایر بیمه‌های بازار)

$\sum_{i=۱}^{۱۲} P_t^{i} - d_{۱۳}^{+} + d_{۱۳}^{-} = \alpha \times$ (کل حق‌بیمهٔ بازار)

کنترل ضریب خسارت تا β٪ ضریب خسارت بازار در هر رشتهٔ بیمه‌ای به‌این‌صورت در مدل نمایش داده می‌شود:

Archive of SID

www.SID.ir

$$\left(loss_t^{۱} \Big/ p_t^{۱}\right) - d_{۱۴}^{+} + d_{۱۴}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ آتش‌سوزی بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های آتش‌سوزی})$$

$$\left(loss_t^{۲} \Big/ p_t^{۲}\right) - d_{۱۵}^{+} + d_{۱۵}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ باربری بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های باربری})$$

$$\left(loss_t^{۳} \Big/ p_t^{۳}\right) - d_{۱۶}^{+} + d_{۱۶}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ هواپیمایی بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های هواپیما})$$

$$\left(loss_t^{۴} \Big/ p_t^{۴}\right) - d_{۱۷}^{+} + d_{۱۷}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ درمان بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های درمان})$$

$$\left(loss_t^{۵} \Big/ p_t^{۵}\right) - d_{۱۸}^{+} + d_{۱۸}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ عمر بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های عمر})$$

$$\left(loss_t^{۶} \Big/ p_t^{۶}\right) - d_{۱۹}^{+} + d_{۱۹}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ حوادث گروهی و انفرادی بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های حوادث گروهی و انفرادی})$$

$$\left(loss_t^{۷} \Big/ p_t^{۷}\right) - d_{۲۰}^{+} + d_{۲۰}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ کشتی بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های کشتی})$$

$$\left(loss_t^{۸} \Big/ p_t^{۸}\right) - d_{۲۱}^{+} + d_{۲۱}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ مهندسی بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های مهندسی})$$

$$\left(loss_t^{۹} \Big/ p_t^{۹}\right) - d_{۲۲}^{+} + d_{۲۲}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ مسئولیت بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های مسئولیت})$$

$$\left(loss_t^{۱۰} \Big/ p_t^{۱۰}\right) - d_{۲۳}^{+} + d_{۲۳}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ بدنه بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های بدنه})$$

$$\left(loss_t^{۱۱} \Big/ p_t^{۱۱}\right) - d_{۲۴}^{+} + d_{۲۴}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ شخص ثالث بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به بیمه‌های شخص ثالث})$$

$$\left(loss_t^{۱۲} \Big/ p_t^{۱۲}\right) - d_{۲۵}^{+} + d_{۲۵}^{-} = \beta \times (\text{حق‌بیمهٔ عایدشدهٔ سایر بیمه‌ها بازار} \Big/ \text{خسارت پرداختی بازار به سایر بیمه‌ها})$$

۳-۴-۳. محدودیت مرتبط با محاسبهٔ سود

در بودجهٔ سالیانهٔ شرکت‌های بیمه (سهامی عام)، معمولاً میزان سود تقسیمی بین سهام‌داران پیش‌بینی شده و هدف قرار می‌گیرد. جهت محاسبهٔ سود انباشته و پیش‌بینی آن از محاسبات زیر استفاده می‌گردد که براساس اطلاعات صورت سود و زیان به‌دست‌می‌آید:

Archive of SID

www.SID.ir

سود = سود (زیان) قبل از مالیات – مالیات – سود تقسیمی دورهٔ جاری.

سود (زیان) قبل از مالیات = سود (زیان) عملیاتی + سود (زیان) غیرعملیاتی.

سود (زیان) عملیاتی = (حق‌بیمه‌های سال جاری + حق‌بیمهٔ اتکایی قبولی + ذخایر فنی ابتدای دوره + مقدار کارمزد دریافتی + خسارت سهم بیمه‌گران اتکایی) – (حق‌بیمهٔ اتکایی واگذاری + خسارت پرداختی + ذخایر فنی انتهای دوره + خسارت بیمه‌های اتکایی قبولی + کارمزد پرداختی + دیگر هزینه‌های بیمه‌ای).

دیگر هزینه‌های بیمه‌ای (OCOST) = هزینهٔ کارمزد و تمبر + سایر هزینه‌های بیمه‌ای + هزینهٔ سهم صندوق تأمین خسارت‌های بدنی+ عوارض حق‌بیمهٔ آتش‌سوزی + مالیات بر مصرف.

هزینهٔ سهم صندوق تأمین خسارت‌های بدنی مساوی ۳٪ حق‌بیمهٔ اتومبیل، عوارض حق‌بیمهٔ آتش‌سوزی مساوی ۳٪ حق‌بیمهٔ آتش‌سوزی و مالیات بر مصرف نیز مساوی ۲٪ حق‌بیمهٔ اتومبیل است.

سود (زیان) غیرعملیاتی = درآمد سرمایه‌گذاری‌ها – (هزینه‌های اداری و عمومی + هزینه‌های مالی + کاهش یا افزایش در سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت + سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی).

جهت محاسبهٔ مالیات، معادلهٔ زیر در مدل وارد می‌گردد:

$Tax_t=Max\{0,$ نرخ مالیات $\times EBT\}$

سود تقسیمی دورهٔ جاری نیز در هر دورهٔ مالی تابع سیاست‌های مدیریت شرکت است.

به‌عنوان محدودیت آرمانی در مدل ارائه‌شده، تلاش می‌گردد تا انحراف نامطلوب از میزان سود بودجه‌شده مینیمم گردد:

$$EBT - d_{۲۶}^{+} + d_{۲۶}^{-} = Y_t$$

که در آن Y_t میزان بودجه‌شدهٔ سود است که توسط مدیریت شرکت تعیین می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

۵-۳. تابع هدف

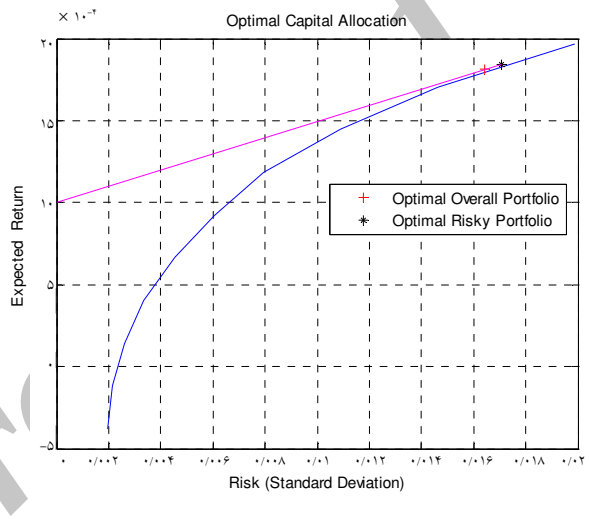
در این مسئله تابع هدف به‌صورت مینیمم‌کردن انحراف‌های نامطلوب به شکل زیر خواهد بود:

$$Min_z = d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^- + d_8^- + d_9^- + d_{10}^- + d_{11}^- + d_{12}^- + d_{13}^- + d_{14}^+ + d_{15}^+ + d_{16}^+ + d_{17}^+ + d_{18}^+ + d_{19}^+ + d_{20}^+ + d_{21}^+ + d_{22}^+ + d_{23}^+ + d_{24}^+$$

۶-۳. بهینه‌سازی پرتفوی سرمایه‌گذاری

ابتدا داده‌های مربوط‌به شاخص گروه‌های صنعت در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ وارد نرم‌افزار مطلب گردید. با استفاده از تئوری بهینه‌سازی پرتفوی مارکویتز (راعی و پویان‌فر، ۱۳۸۳) این پرتفوی بهینه گردیده و مرز کارای سرمایه‌گذاری در سهام بورس اوراق بهادار تهران مشخص گردید. با حل این مسئله با استفاده از داده‌های روزانهٔ شاخص صنعت، مرز کارا و بازده و ریسک پرتفوی بهینه به‌دست‌آمد که خروجی این مسئله به شکل ذیل نشان داده می‌شود:

نمودار۱. مرز کارای سرمایه‌گذاری



همان‌طور که مشاهده می‌شود، بازدهٔ پرتفوی بهینه مساوی ۰/۰۰۱۸ و ریسک آن برابر با ۰/۰۱۷۱ است. علاوه‌بر سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار

Archive of SID

www.SID.ir

تهران، سرمایه‌گذاری در سپرده‌های بانکی و اوراق مشارکت نیز انجام می‌شود. بازدهی این دارایی برابر با سود سپردهٔ ۵ ساله درنظرگرفته‌می‌شود (باتوجه به سیاست‌های شرکت). بدیهی است این دارایی بدون ریسک است.

در نتیجه مسئلهٔ آرمانی زیر جهت بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار لینگو[1] حل شد:

$$Min = d_1^- + d_2^+$$
$$I_1 \geq ۰/۶۸ \times I$$
$$I_2 \leq ۰/۳۲ \times I$$
$$I = I_1 + I_2$$
$$۴۵۴/۸۶۰۹۵۰۰۶۹ + ۱۶/۱۸۹۱۷۵۴۰۱ + ۱۶/۱۸۹۱۷۵۴۰۱ >= I$$
$$investmentIncome = (۱/۶۷۵ \times I_2) + (۱/۰۳۶۵ \times I_1)$$
$$۱/۶۷۵ \times (I_1 + I_2) + investmentIncome - d_1^+ + d_1^- = ۰$$
$$(۰/۳۲ \times \sigma_2) - d_2^+ + d_2^- = ۰$$

پس از حل مدل برنامه‌ریزی آرمانی جهت بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری، جواب این مسئله را در مدل برنامه‌ریزی آرمانی اصلی جهت مدیریت دارایی و بدهی قرار می‌دهیم. با حل این مسئله، به این نتیجه می‌رسیم که باتوجه به شرایط موجود، میزان بهینهٔ درآمد سرمایه‌گذاری مساوی ۵۴۹/۵۶۷ میلیارد ریال است.

۴. ارائه مدل به‌صورت عددی

حال مدل را برای سال ۱۳۸۶ حل می‌کنیم:

$$Min = d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^- + d_8^- + d_9^- + d_{10}^- + d_{11}^- + d_{12}^-$$
$$d_{13}^- + d_{14}^+ + d_{15}^+ + d_{16}^+ + d_{17}^+ + d_{18}^+ + d_{19}^+ + d_{20}^+ + d_{21}^+ + d_{22}^+ + d_{23}^+ + d_{24}^+ + d_{25}^+ + d_{26}^-$$
$$R_1 t \geq ۰/۴ \times Pt \times (۱ - ۰/۲۵)$$
$$R_2 t \geq ۰/۵ \times P_1 t \times (۱ - ۰/۲۵) + (۰/۲ \times ۱۷/۰۵۴)$$
$$R_3 t \geq ۰/۴ \times P_3 t \times (۱ - ۰/۲۵)$$

1. Lingo

Archive of SID

www.SID.ir

$$R_۴t \geq ۰/۴ \times P_۴t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_۵t \geq ۰/۴ \times P_۵t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_۶t \geq ۰/۴ \times P_۶t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_۷t \geq ۰/۴ \times P_۷t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_۸t \geq ۰/۴ \times P_۸t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_۹t \geq ۰/۴ \times P_۹t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_{۱۰}t \geq ۰/۴ \times P_{۱۰}t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_{۱۱}t \geq ۰/۴ \times P_{۱۱}t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_{۱۲}t \geq ۰/۴ \times P_{۱۲}t \times (۱-۰/۲۵)$$
$$R_{۱۳}(t) = [(۰/۰۷ * P۵(t) * (۱-۰/۵) + ۸۳/۱۲۸۹۲۴]$$
$$+[(۰/۰۳ * \sum_{i=۱,i\neq۵}^{۱۲} Pi(t) * (۱-۰/۲۵))] + ۲۱۳۸۰/۷۸۳۳۹۲$$
$$R_{۱۴}(t) = ۰/۵ * p_{\downarrow}۱ * (۱-۰/۲۵) * (۱۳۸۰۶/۸۸۵۵۵۲/۳۴۲۴۱/۶۶۹۵۶۴) + ۰/۵$$
$$P_{\downarrow}۲ * (۱-۰/۲۵) * (۶۷۹۵/۳۲۱۲۱۸/۱۸۷۱۰/۴۵۱۳۶۵) + ۰/۵ * P_{\downarrow}۳ * (۱-۰/۲۵)$$
$$P_t^{۷} - d_۷^+ + d_۷^- = ۰/۰۴ \times ۵۵$$
$$P_t^{۸} - d_۸^+ + d_۸^- = ۰/۰۴ \times ۷۶۸$$
$$P_t^{۹} - d_۹^+ + d_۹^- = ۰/۰۴ \times ۱۵۳۰$$
$$P_t^{۱۰} - d_{۱۰}^+ + d_{۱۰}^- = ۰/۰۴ \times ۵۲۷۶$$
$$P_t^{۱۱} - d_{۱۱}^+ + d_{۱۱}^- = ۰/۰۴ \times ۱۴۵۶۳$$
$$P_t^{۱۲} - d_{۱۲}^+ + d_{۱۲}^- = ۰/۰۴ \times ۲۳۴۲$$
$$\sum_{i=۱}^{۱۲} P_t^i - d_{۱۳}^+ + d_{۱۳}^- = ۰/۰۴ \times ۳۳۵۹۰$$
$$۰/۸۱۷۲۳۵۰۷۲ - P_۱ \times (۰/۵ \times ۳۱/۲۷) - d_{۱۴}^+ + d_{۱۴}^- = ۰$$
$$۱/۳۷۴۰۰۲۹۶۱ - P_۲ \times (۰/۵ \times ۱۷/۵۴) - d_{۱۵}^+ + d_{۱۵}^- = ۰$$
$$۰/۰۱۶۷۵۸۰۴۲ - P_۳ \times (۰/۵ \times ۴۴/۳۷) - d_{۱۶}^+ + d_{۱۶}^- = ۰$$
$$۹/۶۵۲۸۲۳۱۵۲ - P_۴ \times (۰/۵ \times ۸۹/۸۲) - d_{۱۷}^+ + d_{۱۷}^- = ۰$$
$$۱/۸۷۱۹۴۷۶۳۹ - P_۵ \times (۰/۵ \times ۸۷/۰۲) - d_{۱۸}^+ + d_{۱۸}^- = ۰$$
$$۰/۹۶۲۲۸۹۷۲۵ - P_۶ \times (۰/۵ \times ۴۴/۸۵) - d_{۱۹}^+ + d_{۱۹}^- = ۰$$

Archive of SID

www.SID.ir

$$۰/۵۰۵۲۶۶۵۸۱ - P_{۷} \times (۰/۵ \times ۱۰۰/۴۷) - d_{۲۰}^{+} + d_{۲۰}^{-} = ۰$$
$$۰/۱۲۰۵۳۸۶۴۱ - P_{۸} \times (۰/۵ \times ۴۴/۴۷) - d_{۲۱}^{+} + d_{۲۱}^{-} = ۰$$
$$۰/۵۶۶۹۲۵۴۸۶ - P_{۹} \times (۰/۵ \times ۵۹/۶۲) - d_{۲۲}^{+} + d_{۲۲}^{-} = ۰$$
$$۹۳/۷۷۸۰۹۷۳۹۵ - P_{۱۰} \times (۰/۵ \times ۶۷/۷۷) - d_{۲۳}^{+} + d_{۲۳}^{-} = ۰$$
$$۴۴۲/۲۴۰۴۶۳۰۲۱ - P_{۱۱} \times (۰/۵ \times ۱۰۱/۲۸) - d_{۲۴}^{+} + d_{۲۴}^{-} = ۰$$
$$P_{۱۲} \times (۰/۵ \times ۶۶/۹۰) - d_{۲۵}^{+} + d_{۲۵}^{-} = ۰$$
$$Operational\ Income = \sum_{i=۱}^{I} (P_t^i) + ۴۵۴۸۶۰/۹۰۵۰۶۹ + ۲۱۴۳۱/۳۲۱۴۸۹ +$$
$$۵۷۱۴۵/۸۳۹۵۸۰ + ۱۳۸۸۱۷/۲۳۹۶۱۳$$

Operational Earn=Operational Income-Operational Expences

$$Non - Operational\ Earn = ۵۴۹۵۶۷ - (۴۲۸۴۷/۸۳۲۵۲۹ + ۴۱۶/۲۵۸۴۱۹ +$$
$$۲۹۸۱۲/۹۸۴۲۶۹) + ۱۱۸۰/۲۹۴۶۸۴$$
$$EBT = OperationalEarn + nonoperationalEarn$$
$$Y = EBT - Tax_t - profEt_D$$
$$Tax = x$$
$$X \geq ۰$$
$$X \geq ۰/۲۵ \times EBT$$
$$EBT - d_{۲۶}^{+} + d_{۲۶}^{-} = ۸۰۰$$

۵. نتایج مدل

مدل به‌صورت ذکرشده یک بار با درصد حق‌بیمهٔ اتکایی واگذاری به بیمه مرکزی ۲۵٪ و یک بار دیگر با ۳۵٪، در نرم‌افزار لینگو حل گردید. با مقایسه خروجی مدل با عملکرد واقعی شرکت بیمه مورد بررسی، به این نتایج دست یافتیم:

مقدار درآمد سرمایه‌گذاری به‌دست‌آمده از مدل تقریباً دو برابر عملکرد واقعی شرکت مورد مطالعه است.

مقدار حق‌بیمهٔ جذب‌شده و حق‌بیمه‌های به‌دست‌آمده از مدل و ذخایر فنی در جدول ۳ نشان داده می‌شود:

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳. مقایسه نتایج مدل با عملکرد واقعی(ارقام به میلیارد ریال)

رشته‌های بیمه	ذخیرهٔ فنی پیشنهادی مدل	حق‌بیمهٔ پیشنهادی مدل	ذخیرهٔ فنی واقعی	حق‌بیمهٔ واقعی
آتش‌سوزی	۲۵/۶۰۸	۸۵/۳۶	۱۳/۶۹۷	۶۵/۶۶۳
باربری	۱۷/۲۷۲۱۱	۴۱/۹۲	۱۱/۵۸۴	۳۰/۱۷۴
هواپیما	۲۵۶/۲۳۰۹	۸۵۴/۱۰۳۰	۵/۸۶۰	۵۱/۴۷
درمان	۳۶/۹۶	۱۲۳/۲	۲/۵۶۳	۸/۷۳۰
عمر	۲۲/۴۱۶	۷۴/۷۲	۱/۲۵۶	۶/۵۳۵
حوادث	۶/۵۴	۲۱/۸	۰/۸۸۱	۳/۰۲۳
کشتی	۰/۶۶	۲/۲	۲/۹۰۰	۲/۹۸۷
مهندسی	۹/۲۱۶	۳۰/۷۲	۷/۵۷۹	۳۹/۶۴۶
مسئولیت	۱۸/۳۶	۶۱/۲	۱/۲۵۵	۴/۰۸۴
بدنهٔ اتومبیل	۶۳/۳۱۲	۲۱۱/۰۴	۱۷/۰۸۸	۵۶/۹۶۳
شخص ثالث	۱۷۴/۷۵۶	۵۸۲/۵۲	۳۰۳/۸۳۷	۱۱۴۰/۹
سایر	۰	۰	۰	۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود در برخی رشته‌های بیمه‌ای تفاوت مشخصی بین عملکرد واقعی و مقدار پیشنهادی مدل وجود دارد. نتایج این مدل به شرکت‌های بیمه کمک می‌کند تا میزان جذب حق‌بیمه در هر رشتهٔ بیمه‌ای را به‌منظور دستیابی به آرمان‌ها و عملکرد بهتر به‌دست‌آورند. به‌عنوان‌مثال در مطالعهٔ موردی این تحقیق، شرکت بیمه مورد بررسی باید میزان جذب حق‌بیمهٔ شخص ثالث خود را تقریباً به میزان ۵۰٪ مقدار واقعی آن کاهش دهد یا این که مقدار جذب حق‌بیمهٔ بدنهٔ اتومبیل را به چهار برابر مقدار واقعی آن افزایش دهد. مقدار افزایش پیشنهادی مدل در رشته‌های مسئولیت، عمر، درمان و هواپیما، همان‌طور که مشاهده می‌شود، بسیار قابل توجه است.

مقدار ذخایر بیمه‌ای پیشنهادی مدل در مقایسه با مقدار عملکرد واقعی آن در جدول ۴ مشاهده می‌گردد:

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. مقایسه نتایج مدل برای ذخایر فنی با عملکرد واقعی

ذخایر	مقدار پیشنهادی مدل	عملکرد واقعی
ذخیرهٔ فنی تکمیلی	۶۹/۳۹۵۳	۲۷/۳۳۰۱۳۷
ذخیرهٔ برگشت حق‌بیمه در بیمه‌های غیرزندگی	۲۱/۸۶۸۴۴	۷/۲۱۸۲۸۶
ذخیرهٔ فنی خطرات حوادث طبیعی	۵۶/۵۹۴۵۳	۲۲/۷۷۵۱۱۴

میزان سود خالص دوره در عملکرد واقعی تقریباً برابر با ۲۷۰ میلیارد ریال است درحالی‌که براساس این مدل، تقریباً ۶۰۰ میلیارد ریال سود خالص مورد انتظار است.

درصورتی‌که میزان واگذاری اتکایی به بیمهٔ مرکزی ج.ا.ا از ۲۵٪ به ۳۵٪ و۴۰٪ تغییر یابد، تغییر چندانی در جواب نهایی سال جاری نخواهد داشت ولیکن همان‌طور که در جدول ۵ اشاره می‌گردد، میزان درآمد سرمایه‌گذاری سال بعد را – درصورتی‌که وضعیت را مشابه سال ۱۳۸۶ در نظر بگیریم- به میزان ۲۰٪ افزایش می‌دهد:

جدول۵. مقایسهٔ درآمد سرمایه‌گذاری با تغییر نرخ حق‌بیمهٔ اتکایی واگذاری

میزان ذخیره فنی	٪۲۵	٪۳۵
R_1	۲۲/۱۹۳۶	۲۵/۶۰۷
R_2	۱۵/۱۷۶۱۱	۱۷/۲۷۲۱۱
R_3	۱۸۵/۸۵۴۸	۲۵۶/۲۳۰۹
R_4	۳۲/۰۳۲	۳۶/۹۶
R_5	۱۹/۴۲۷۲۰	۲۲/۴۱۶
R_6	۵/۶۶۸	۶/۵۴
R_7	۰/۵۷۲	۰/۶۶
R_8	۷/۹۸۷۲	۹/۲۱۶
R_9	۱۵/۹۱۲	۱۸/۳۶
R_{10}	۵۴/۸۷۰۴	۶۳/۳۱۲
R_{11}	۱۵۱/۴۵۵۲	۱۷۴/۷۵۶
R_{12}	۰	۰
R_{13}	۶۰/۶۳۷۴۴	۶۹/۳۹۵۵۳

Archive of SID

www.SID.ir

میزان ذخیره فنی	٪۲۵	٪۳۵
R_{14}	۱۸/۸۳۰۶۵	۲۱/۸۶۸۴۴
R_{15}	۴۹/۲۹۶۱۳	۵۶/۵۹۴۵۳
جمع کل	۷۱۸/۲۰۱۰	۱۱۲۰/۱۹۲
درآمد سرمایه‌گذاری	۹۳۱/۳۳۹	۱۱۲۰/۱۹۲

۶. نتیجه‌گیری

درصورتی‌که مدل ارائه‌شده در یکی از شرکت‌های بیمه در ایران به‌صورت مطالعه موردی اجرا و حل شود، نتایج مدل به این موارد کمک خواهد کرد:

– مهم‌ترین نتیجه مدل کمک به تخصیص بهینهٔ منابع و تجهیز بهینهٔ آن است. می‌توان با استفاده از این مدل در زمینهٔ جذب حق‌بیمه در رشته‌های مختلف بیمه‌ای و سرمایه‌گذاری در کلاس‌های مختلف دارایی تصمیم‌گیری نمود، به‌طوری‌که به اهداف پیش‌بینی‌شده دست یافت.

– بااستفاده از این مدل می‌توان میزان دستیابی به آرمان‌های مدیریتی را محاسبه و انحراف از آن را به‌دست‌آورد. درصورتی‌که این مقدار، عدد قابل توجهی باشد باید از دو لحاظ تفسیر گردد، یا آرمان انتخاب‌شده باتوجه به موقعیت فعلی شرکت غیرواقعی است یا اینکه مدیریت باید شبکهٔ فروش شرکت (نمایندگی‌ها و کارگزاری‌های) را به جذب حق‌بیمه در رشته بیمه‌ای خاص تشویق کند یا به سرمایه‌گذاری در طبقه‌بندی‌های سرمایه‌گذاری موجود توجه ویژه‌ای کند.

– به مدیریت ارشد کمک می‌کند هر لحظه بتواند میزان حرکت در راستای آرمان‌های مدیریتی را در شرکت محاسبه کند.

در مدل طراحی‌شده، به مفهوم ALM توجه شده و ریسک خاصی (به غیر از ریسک قانونی) مدنظر قرار نگرفته است، ولی درصورتی‌که در پرتفوی بیمه‌ای شرکت‌های بیمهٔ ایرانی، سهم بیمه‌های عمر افزایش یابد، ریسک بهره از ریسک‌های مهم و مورد توجه در مدل ALM خواهد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱. اصغرپور، م. ج.، ۱۳۷۷. *تصمیم‌گیری‌های چند معیاره*. تهران: دانشگاه تهران.

۲. امراللهی، م.، ۱۳۷۸. کارایی بدره اوراق بهادار شرکت‌های بیمه. *فصلنامه صنعت بیمه*، صص. ۳۳–۱۸، سال چهاردهم، ش۵۴.

۳. راعی، ر. و پویان‌فر، الف.، ۱۳۸۳. *مدیریت سرمایه گذاری پیشرفته*. تهران: سمت.

۴. مهرگان، م.ر.، ۱۳۸۶. *برنامه‌ریزی با چندین هدف*. تهران: سمت.

5. Amenc, N., Martellin, L. and Ziemann, V., 2007. *Asset-liability management decisions in private banking*. EDHEC Risk and Asset Management Research Centre.

6. Babbel, D.F., 2002. *Asset/liability management for insurers in the new era: focus on value*. The Wharton School, University of Pennsylvania.

7. Gerstner, T., 2007. A general asset-liability model for the efficient simulation of portfolios of life insurance policies. Insurance: *Mathematics and Economics*. (1016).

8. Kosmidou, K. and Zopounidis, C., 2004, Combining goal programming model with simulation analysis for bank asset liability management. *INFOR*, 42, p. 175.

9. Laster, D. and Thorlacious, A., 2000. Asset-liability management for insurers. *Sigma*. Swiss Reinsurance Company. (6).

10. Vaidyanathan, R., 1999. Asset-liability management: issues and trends in Indian context. *Asci Journal Of Management*, 29(1), pp. 4-39.

Archive of SID

www.SID.ir