

# کاربرد رویکرد کل‌نگر در تعیین حدود ریسک بر اساس مدیریت ریسک سازمان

## مترجمین:

- دکتری مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت  
- کارشناس ارشد اکچوئری، دانشگاه علامه طباطبائی

- محسن قره‌خانی  
- زهرا ماجدی

## قسمت چهارم

در قسمت سوم، ملاحظه گردید که شرکت بیمه داینامو با بهره‌گیری از مدل فود، تغییر قابل ملاحظه‌ای در برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری فود ایجاد کرده است و در ادامه ...

مازاد خسارت برای بیمه منازل مسکونی هستند. DIG همچنین در نظر دارد نرخ رشد حق بیمه و تعداد بیمه‌نامه‌ها صادر شده را افزایش دهد.

از دیدگاه مدیریت ریسک سازمان، این بررسی چالش‌های ظرفیت نگهداری ریسک را به طور مجزا بیان می‌کند و مزیت انجام بازنگری دوره‌ای را در تمام جوانب خط‌مشی ریسک شرکت نشان می‌دهد. از دیدگاه نظری، استفاده از ابزار تحلیل مالی پویا<sup>۲</sup> مانند

2. Dynamoo Finance Analysis

## ۶. نتایج

هنگامی که این بررسی برای اولین بار در DIG اجرا شد، مدیران به آن، به عنوان یک تجربه بی‌ضرر ولی نه چندان جالب نگاه می‌کردند. آنها انتظار داشتند که این بررسی محدودیت‌های فعلی کسب‌وکار گروه بیمه‌گر داینامو<sup>۱</sup> را تأیید کند. اما پس از انجام این بررسی به این نتیجه رسیدند که با محدودیت‌های فعلی و بدون مدیریت کافی ظرفیت نگهداری ریسک قادر به دستیابی به اهداف مالی نخواهند بود. از این رو آنها سرمایه‌گذاری بیشتری برای انجام چنین تحلیلی اختصاص دادند. در نتیجه این تحلیل، مدیران DIG تصمیم گرفتند یک گروه تمام‌وقت برای مدیریت ریسک سازمان در نظر گیرند. این گروه امتیاز ارزیابی و نظارت بر عملکرد شرکت را با استفاده از ابزارهای مدل‌سازی پیشرفته و به‌روز خواهد داشت.

همچنین مدیران DIG مجاز به تغییر استراتژی سرمایه‌گذاری شرکت و نیز توقف خرید بیمه اتکایی

1. Dynamoo Insurance Group (DIG)

# Insurance

ضروری است.

## ۷. ضمیمه ۱: وجود ناسازگاری پنهان

هنگامی که نتایج حالت پایه در مقابل بیمه اتکایی داخلی ارائه شد، این پرسش برای مدیر اجرایی مطرح می‌شود که چرا سودبخشی مورد انتظار سناریو بیمه اتکایی داخلی در مقایسه با حالت پایه بیشتر نیست؟ منطق او این بود که اگر افزایش میانگین سود فعالیت بیمه‌گری با تغییر بیمه اتکایی داخلی ۰/۱۶ میلیون دلار در سال در طول دوره پنج ساله باشد، میانگین سود در پایان پنج سال باید معادل ۰/۸ میلیون دلار قبل از کسر مالیات و ۰/۵ میلیون دلار بعد از کسر مالیات باشد. هرچند، نتایج مدل داینامو نشان می‌دهند که میانگین مازاد در سناریو بیمه اتکایی داخلی در پایان سال ۲۰۱۳ باید ۰/۰۷۳ میلیون دلار بیشتر از میانگین مازاد در حالت پایه باشد.

برای نشان دادن این تناقض پنهان، ابتدا فرضیات مربوط به خسارات بزرگ و نتایج مورد بررسی قرار می‌گیرند. همانطور که مشاوران خارجی DIG نشان دادند، انتظار می‌رود DIG به طور متوسط ۱/۵ خسارت

مدل داینامو ۴ دقت فنی زیادی در روند کلی تحلیل در بردارد و ارزیابی اثرات متقابل میان بخش‌های مختلف سازمان، که با روش‌های سنتی امکان‌پذیر نیست را آسان می‌سازد. اگرچه در این بررسی حالت‌های ساده‌ای در نظر گرفته شده‌اند، ولی این نتایج کلی به یک بیمه‌گر واقعی قابل انتقال است:

- خط‌مشی ریسک یک شرکت نباید به صورت یک ساختار ایستا در نظر گرفته شود و نیاز به توجه و بازنگری دوره‌ای دارد؛
- در نظر گرفتن الزامات پذیرش ریسک به طور مجزا، غالباً یک روش بهینه برای تأیید خط‌مشی ریسک شرکت نیست؛
- از نظر منطقی و شهودی جایگزینی برای یک تحلیل دقیق وجود ندارد؛
- داشتن دیدگاه دوره‌ای ریسک برای ریسک‌های پیوسته حائز اهمیت است؛
- استفاده از مدل DFA برای بررسی مطابقت الزامات پذیرش ریسک با خط‌مشی ریسک شرکت،



در صورت مالی ارائه شده در مدل داینامو تلفیق دقیقی از ترازنامه، صورت مساب سود و زیان و صورت جریان نقدی وجود ندارد.

بزرگ با متوسط هزینه ۳۰۰،۰۰۰ دلار برای هر خسارت در طول سال تجربه کند. هنگامی که نتایج شبیه‌سازی مدل داینامو مورد بررسی قرار می‌گیرد، مشاهده می‌شود که در ۲۵۰۰۰ شبیه‌سازی، متوسط فراوانی خسارت ۱/۴۹ و میانگین شدت خسارت ۹۹۴،۳۰۳ دلار است.

سپس نتایج صورت مالی مدل بازنگری می‌شود. پس از این بازنگری، می‌توان نتیجه گرفت ظاهراً این نتایج ناسازگاری بالقوه‌ای را با انتظارات قبلی بر مبنای ورودی‌های مدل و نتایج مدل شبیه‌سازی شده نشان می‌دهند. با بررسی مکانیسم مدل داینامو نیز، هیچ دلیل مشخصی که باعث ایجاد تفاوت میان انتظارات و نتایج مدل بشود، یافت نشد. این تفاوت ممکن است ناشی از تعداد کم اجزاء متغیر در مدلی مانند داینامو باشد که باعث می‌شود نتایج حاصل با انتظارات قبلی هماهنگی نداشته باشد. اجزای دیگری مانند مالیات‌ها، زمان‌بندی جمع‌آوری حق بیمه‌ها و پرداخت خسارت و تأثیر حاصل از درآمد سرمایه‌گذاری و نوسانات تصادفی نیز باید در نظر گرفته شوند.

علاوه بر این، مشاهده می‌شود که در صورت مالی ارائه شده در مدل داینامو تلفیق دقیقی از ترازنامه، صورت حساب سود و زیان و صورت جریان نقدی وجود ندارد. تلفیق ارائه شده در تأیید سازگاری درونی مدل داینامو با نتایج خود بسیار مهم است. ارزیابی مدل داینامو که به عنوان نقطه شروع این مقاله در نظر گرفته شده بود نشان داد که آماده‌سازی اولیه مدل باعث ایجاد ناسازگاری درونی در نتایج می‌شود. برای مثال تغییر سالانه مازاد بیمه‌گذار در ضمیمه مسئولیت‌های قانونی با تغییر مازاد بیمه‌گذار در ضمیمه صورت حساب سود و زیان هماهنگی ندارد. راه حل این است که نتایج مدل تحت آزمون‌های دقیق قرار گیرند. این آزمون‌ها شامل بررسی دقیق ساختار فنی مدل و آزمون‌های منطقی برای تشخیص ناسازگاری پنهان در نتایج مدل‌سازی شده می‌شوند.

#### ۸. ضمیمه ۲: کاربرد مدل داینامو

داینامو ابزاری مبتنی بر صفحه گسترده<sup>۱</sup> است که

1. Spreadsheet

بخش‌هایی از مدل که نسبت به سایر بخش‌ها وسیع‌ترند استفاده می‌کند.

### ۹. شدت بهره‌گیری از اجزاء حق بیمه

حق بیمه صادرشده با طرح جداگانه تعداد در معرض خطر و نرخ هر واحد در معرض خطر مدل‌سازی می‌شود. در وضعیت فعلی، DIG دارای نرخ رشد محدود ۳/۵٪ در سال به ازای هر واحد در معرض خطر است. سطح نرخ به تغییرات اعمال‌شده نرخ، سطوح تورم و بسندگی سطوح نرخ فعلی بستگی دارد. DIG استراتژی ترکیب ثابتی از کسب و کار جدید و تمدید شده را در دوره پنج ساله در نظر می‌گیرد.

حق بیمه عایدشده با انتخاب الگوی عایدی برای محاسبه حق بیمه صادرشده مدل‌سازی می‌شود. DIG حق بیمه بیمه‌نامه‌های ۱۲ ماهه را به طور یکنواخت در طول سال در نظر می‌گیرد. بنابراین ۵۰٪ حق بیمه صادرشده در سال جاری و ۵۰٪ در سال بعد عاید می‌شوند.

### - هزینه‌ها

هزینه‌ها می‌توانند به صورت ثابت یا متغیر و به صورت درصدی از حق بیمه صادرشده یا عایدشده در نظر گرفته شوند. هزینه‌های ثابت باید برای هر سال در مدت طرح برآورد شوند. هزینه‌های متغیر به صورت درصدی از حق بیمه مربوطه مدل‌سازی می‌شوند. هزینه‌های تعدیل خسارت تخصیص نیافته<sup>۲</sup> به صورت درصدی از خسارت پرداخت شده مدل‌سازی می‌شود.

### - خسارت

برای مدل‌سازی خسارت بر مبنای تعداد به ازای هر واحد در معرض خطر و شدت به ازای هر خسارت، از توزیع نرمال استفاده می‌شود. پارامترهای توزیع نرمال پس از تحلیل داده‌های گذشته تعیین می‌شوند.

داده‌های گذشته عبارت‌اند از:

- خسارت پرداختی گذشته و خالص خسارت پرداخت‌شده در ارزیابی فعلی؛

- برآورد خسارت خالص و ناخالص نهایی و هزینه

2. Unallocated Loss Adjustment Expenses (ULAE)

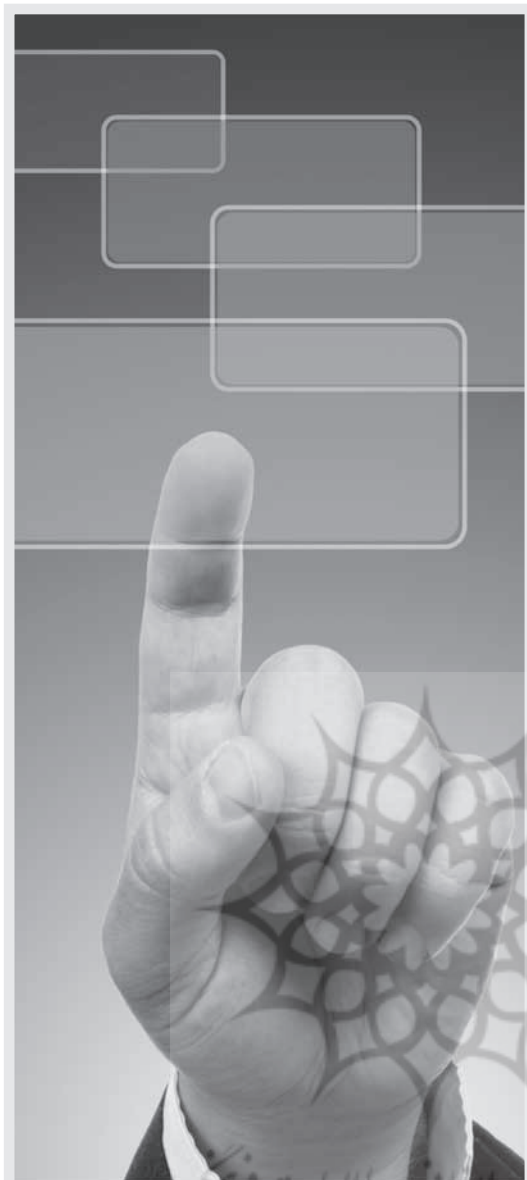


هزینه‌ها می‌توانند به صورت ثابت یا متغیر و به صورت درصدی از حق بیمه صادرشده یا عایدشده در نظر گرفته شوند.

اصول عمومی پذیرفته شده در حسابداری<sup>۱</sup> و بیانیه‌های مالی قانونی شامل ترازنامه، صورت حساب سود و زیان و نرخ‌های IRIS را برای شرکت بیمه اموال و حوادث در طول پنج سال شبیه‌سازی می‌کند. این مدل ریسک‌های افزایش ذخیره، قیمت‌گذاری، حوادث طبیعی فاجعه‌آمیز و سرمایه‌گذاری را پوشش می‌دهد. این مدل همچنین متغیرهای اقتصادی مانند تورم، نرخ بهره و چرخه‌های بیمه‌گری را مدل‌سازی می‌کند.

هنگام آزمون استراتژی‌ها، تمرکز DIG بر اثرات متقابل افزایش مازاد و ذخیره، سرمایه‌گذاری، ریسک فاجعه‌آمیز و بیمه اتکایی است. بنابراین شرکت از

1. Generally Accepted Accounting Principle (GAAP)



تعدیل خسارت تخصیص یافته<sup>۱</sup>؛

- برآورد خالص و ناخالص حق بیمه عاید شده؛
  - برآورد تعداد خسارت نهایی؛
  - واحدهای در معرض خطر تحت پوشش گذشته.
- خسارت بزرگ و فاجعه آمیز به صورت جداگانه مدل سازی می‌شوند. این موضوع در بخش بعدی این مقاله بحث شده است.

### ۱۰. مولد خسارت فاجعه آمیز

مدل داینامو دارای مولد یکپارچه خسارت فاجعه آمیز است. در این مولد از توزیع‌های پواسن و لگک نرمال برای شبیه سازی خسارت فاجعه آمیز هر ایالت برای هر سال استفاده می‌شود. همبستگی میان ایالات نزدیک به هم را نیز می‌توان در نظر گرفت.

شرکت از این مدل برای تولید خسارت فاجعه آمیز استفاده می‌کند. تعداد خساراتی که بر شرکت اثر گذارند، تابعی از سهم بازار در هر ایالت هستند. DIG رشته بیمه‌ای منازل مسکونی را به میزان ۰/۱٪ در ماساچوست<sup>۲</sup> و ۰/۰۵٪ در فلوریدا پوشش می‌دهد. بر اساس اطلاعات گذشته، بیمه گرامت کارگران، خسارت فاجعه آمیز نداشته است. بنابراین برای سادگی فرض می‌شود در این رشته خسارت فاجعه آمیز وجود ندارد.

### ۱۱. بیمه اتکایی

مدل داینامو قادر به مدل سازی بیمه اتکایی مشارکت و مازاد خسارت در سطح کسب و کار و اتکایی مازاد زیان و حوادث فاجعه آمیز در سطح شرکت است. DIG هیچ گونه پوشش اتکایی مشارکت یا مازاد خسارت خریداری نکرده است. DIG، ۱۰ میلیون دلار پوشش اتکایی برای ۱ میلیون دلار بیمه نامه فاجعه آمیز در گذشته خریداری کرده بود و قصد دارد که به خرید این پوشش در دوره مدل سازی شده ادامه دهد. بیمه اتکایی مازاد خسارت DIG در بخش اصلاحات مطرح شده است.

### ۱۲. ورودی دارایی

داینامو سرمایه گذاری در بخش‌های مختلف دارایی را ممکن می‌سازد. در وضعیت فعلی، سرمایه گذاری DIG تنها به صورت نقد و اوراق بهادار خزانه کوتاه مدت است. در طرح ریزی سناریو، DIG سرمایه گذاری در حقوق صاحبان سهام را نیز مجاز می‌داند.

در مدل داینامو، حقوق صاحبان سهام به عنوان سهام عادی مدل سازی می‌شود. سود سرمایه گذاری باید برای سرمایه گذاری مجدد به یکی از بخش‌های سرمایه گذاری تخصیص داده شود. DIG دارایی خود را مجدداً سرمایه گذاری می‌کند تا بتواند ترکیب ثابت

1. Allocated Loss Adjustment Expense (ALAE)  
2. Massachusetts



دارایی‌ها استفاده می‌کند.

### ۱۶. مولد تورم

تعدیل تورم در اولویت DIG نیست. مدل داینامو قابلیت اجرای فراوانی و شدت تورم پیش‌بینی نشده را دارد. در رشته بیمه‌ای منازل مسکونی، تورم ۲٪ در الگوی پرداخت، ۰٪ در فراوانی تورم و کمتر از ۲/۵٪ در شدت تورم در نظر گرفته می‌شود. در رشته بیمه‌ای غرامت کارگران ۳٪ در الگوی پرداخت، ۰٪ در فراوانی تورم و ۵٪ در شدت تورم در نظر گرفته می‌شود.

### ۱۷. اجزای با کاربرد محدود

داینامو این امکان را برای کاربر فراهم می‌آورد که بتواند فرضیات مختلف خسارت را برای رده‌های مختلف کسب و کار (جدید، تمدیدشده در آغاز و تمدیدشده در سررسید) وارد نماید. DIG تفاوت میان رده‌های کسب و کار خود را مدل‌سازی نمی‌کند. زیرا آنها دارای ترکیب ثابتی از کسب و کار جدید و تمدیدشده هستند و استفاده از میانگین کل شدت و فراوانی برای آنها مناسب است.

داینامو همچنین قادر است شرایط مختلف بازار بیمه‌گری را مدل‌سازی کند. DIG فرض می‌کند که بازار در طول دوره طرح، تغییرات عمده‌ای نخواهد داشت و رشد و فرضیات قیمت‌گذاری آنها بدون تغییر باقی خواهد ماند.

### ۱۸. اصلاحات

گروه DIG مدل داینامو را به گونه‌ای اصلاح می‌کند که شامل مولد خسارت بزرگ فردی برای رشته بیمه‌ای منازل مسکونی باشد. پس از تولید خسارت، شدت خسارت مدل‌سازی می‌شود. سپس بیمه‌اتکایی مازاد خسارت DIG برای خسارت فردی به کار گرفته می‌شود. از توزیع پواسن و توزیع لگ‌نرمال به ترتیب برای مدل‌سازی فراوانی و شدت خسارت بزرگ استفاده می‌شود. DIG پوشش مازاد خسارت با ۱۰۰,۰۰۰ دلار ظرفیت نگهداری به ازای هر حادثه و ۵ میلیون دلار برای

وجه نقد و اوراق بهادار خزانه را در مدت طرح حفظ کند. وقتی سرمایه‌گذاری در حقوق صاحبان سهام مجاز باشد، DIG شرایط مورد انتظار و شرایط ضعیف بازار را آزمون می‌کند. مدل داینامو به کاربر این امکان را می‌دهد که بتواند حق بیمه ریسک مورد انتظار و انحراف معیار بازدهی‌های بازار را طراحی کند.

### ۱۳. فرضیات ساده‌کننده در تحلیل سطح توانگری الزامی

RSL<sup>۱</sup> به صورت ۳۰٪ ذخایر به‌علاوه ذخایر حق بیمه عایدنشده تعریف شده است. تعریف مناسب‌تری از معیار ریسک مبتنی بر سرمایه، احتمالاً شامل تعدیل ریسک سرمایه‌گذاری و دیگر عوامل مانند رشد سریع است. توجه شود که اضافه کردن این عواملی در محاسبه RSL ممکن است به‌طور کلی بر ارزیابی حدود ریسک مختلف تحت بررسی اثرگذار باشد و باعث تغییر نتایج شود.

### ۱۴. واحدهای در معرض خطر خسارت فاجعه‌آمیز در بیمه غرامت کارگران

این بررسی قصد ندارد عامل فاجعه‌آمیز در بیمه غرامت کارگران را با هم ترکیب کند. اگرچه در واقعیت ممکن است تحلیل شامل چنین موردی نیز باشد. در نظر گرفتن این مورد در سناریوهای این بررسی بر قابلیت کلی اجرای مدل جامع مدیریت ریسک سازمان نمی‌افزاید.

### - واحدهای در معرض خطر

واحدهای در معرض خطر DIG تنها در ماساچوست و فلوریدا قرار دادند.

### ۱۵. ورودی‌های سرمایه‌گذاری

با توجه به اینکه DIG یک شرکت تعاونی محافظه‌کار است، پرتفوی سرمایه‌گذاری نسبتاً ساده‌ای دارد که تنها شامل اوراق قرضه غیرقابل بازخرید دولت ایالات متحده آمریکا و وجه نقد است. بنابراین DIG تنها از بخش کوچکی از قابلیت داینامو در مدل‌سازی انواع مختلف

1. Required Solvency level (RSL)

سطح توانگری مورد نیاز به صورت ۳۰٪ ذخایر به‌علاوه ذخایر حق بیمه عایدنشده تعریف شده است.

هر بیمه‌نامه خریداری کرده است.

### ۱۹. محدودیت‌های مدل داینامو

با بهره‌گیری از مدل داینامو برای طراحی صورت مالی شرکت، حوزه‌هایی برای بهبود مدل شناسایی شده‌اند.

#### - توزیع سود سهام

از آنجاکه DIG یک شرکت تعاونی است، به سهام‌داران خود سود سهام پرداخت نمی‌کند. داینامو توانایی درونی در پرداخت سود سهام به سهام‌داران را ندارد. در بررسی فعلی شرکت، در صورتی که مازاد به سطح معینی رسیده باشد، به سهام‌داران سود سهام پرداخت می‌شود. اما این مسئله به طور صریح در بررسی سناریوها مدل‌سازی نشده است.

#### - تخصیص پرتفوی دارایی

دیگر محدودیت داینامو مربوط به تخصیص دارایی است. در نسخه فعلی این امکان وجود دارد که مازاد وجه نقد در پایان سال به هر نوع دارایی اختصاص یابد. این تنها راه برای تغییر پرتفوی دارایی موجود است. کاربر نمی‌تواند یک استراتژی را اجرا کند که در آن در پایان سال دوم شبیه‌سازی شده، تمام اوراق قرضه فروخته شوند و پول آن در بازار سهام سرمایه‌گذاری شود. حتی اگر این مثال که در عمل به ندرت اتفاق می‌افتد دور از انتظار باشد، باز هم مدل استراتژی «تخصیص درصدی» که در آن شرکت، درصد ثابتی از هر دارایی (برای مثال ۱۰٪ نقد، ۱۰٪ در حقوق صاحبان سهام و ۸۰٪ در اوراق قرضه) در هر سال در اختیار دارد را رد می‌کند.

#### - سناریوهای عدم توانگری مالی

حتی اگر شرکت به سمت عدم توانگری مالی پیش برود، داینامو به مدل‌سازی سال‌های آتی ادامه می‌دهد. در صورت عدم توانگری مالی، شرکت از ادامه فعالیت خود باز می‌ماند. این مسئله در تحلیل میانگین مقادیر شبیه‌سازی شده اثرگذار خواهد بود.

#### - تلفیق ترازنامه، صورت حساب سود و زیان، صورت

### جریان نقدی

صورت مالی ارائه‌شده در مدل داینامو تلفیق میان ترازنامه، صورت حساب سود و زیان و صورت جریان نقدی را شامل نمی‌شود. در صورتی که تلفیقی از صورت حساب سود و زیان و جریان نقدی در پرونده قانونی شرکت بیمه وجود داشته باشد، کاربران در مورد سازگاری حسابداری مدل داینامو آسودگی خاطر بیشتری خواهند داشت.

#### منبع:

Burkett, J., Cheslawski, J., Kirschner, G., Pratt, T.J. and Rangelova, D., 2010. *Holistic approach to setting risk limits ERM for the masses*, Casualty Actuarial Society E-Forum.

