



**ORIGINAL RESEARCH PAPER**

**Analysis of the effect of canceling entry monopoly on the efficiency of Iranian insurance companies**

**S.Gh.R. Jalali Naeni, M. Mahdavi Mazdeh, H.R. Nooralizadeh\***

*Department of Industries, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran*

**ARTICLE INFO**

**Article History**

Received: 15 July 2012

Revised: 10 September 2012

Accepted: 04 February 2013

**Keywords**

*Institutional Change;  
Performance Analysis; Robust  
Optimization; Data Envelopment  
Analysis; Generalized Estimating  
Equations.*

**ABSTRACT**

Deregulation and specifically the cancellation of entry monopoly is one of the most important institutional changes in the insurance industry in the last decade. In most countries of the world, many researches have been conducted on the analysis of the effect of institutional change on the industry. However, according to the survey, institutional changes and efficiency of Iran's insurance industry have not been studied together. While quickly reviewing the concepts of institutionalism, this article analyzes the privatization and efficiency of Iran's insurance industry during the years 1382 to 1389 by devising a two-step method by combining the mathematical planning method with the statistical method. In the first stage, for the first time, the efficiency of insurance companies has been calculated in a more realistic way by using data envelopment analysis with non-deterministic output (steady optimization). In the second stage or performance analysis, generalized estimator equations were used to examine other correlated variables that were not used in the coverage analysis model.

**\*Corresponding Author:**

Email: [nouralizadeh@iust.ac.ir](mailto:nouralizadeh@iust.ac.ir)

DOI: [10.22056/ijir.2013.02.02](https://doi.org/10.22056/ijir.2013.02.02)



## تجزیه و تحلیل اثر لغو انحصار ورود بر کارایی شرکت‌های بیمه ایرانی

سید غلامرضا جلالی نائینی، محمد مهدوی مزده، حمیدرضا نورعلیزاده\*

گروه صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

### چکیده:

مقررات‌زدایی و به‌طور خاص لغو انحصار ورود، از مهم‌ترین تغییرات نهادی صنعت بیمه در دهه گذشته به‌شمار می‌رود. در اکثر کشورهای جهان تحقیقات بسیاری پیرامون تجزیه و تحلیل اثر تغییر نهاد بر صنعت انجام شده است. اما با توجه به بررسی صورت گرفته، تغییرات نهادی و کارایی صنعت بیمه ایران به‌صورت توأمان مطالعه نشده است. این مقاله ضمن مرور سریع بر مفاهیم نهادگرایی، با ابداع یک روش دومرحله‌ای از طریق ترکیب روش برنامه‌ریزی ریاضی با روش آماری، خصوصی‌سازی و کارایی صنعت بیمه ایران را در طول سال‌های ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. در مرحله اول برای نخستین بار با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها با خروجی غیرقطعی (بهینه‌سازی استوار)، کارایی شرکت‌های بیمه به‌صورت واقعی‌تری محاسبه شده است. در مرحله دوم یا تجزیه و تحلیل عملکرد، برای بررسی سایر متغیرهای همبسته که در مدل تحلیل پوششی استفاده نشده از معادلات برآوردگر تعمیم‌یافته استفاده شده است.

### اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۲۵ تیر ۱۳۹۱

تاریخ داوری: ۲۰ شهریور ۱۳۹۱

تاریخ پذیرش: ۱۶ بهمن ۱۳۹۱

### کلمات کلیدی

تغییرات نهادی  
تجزیه و تحلیل عملکرد  
بهینه‌سازی استوار  
تحلیل پوششی داده‌ها  
معادلات برآوردگر تعمیم‌یافته

\*نویسنده مسئول:

ایمیل: [nouralizadeh@iust.ac.ir](mailto:nouralizadeh@iust.ac.ir)

DOI: 10.22056/ijir.2013.02.02

قدمت موضوع مقررات زدایی از صنعت بیمه، در دنیا نیز به بیش از ۴۰ سال نمی‌رسد. این موضوع اما، در جمهوری اسلامی ایران عمری کمتر از ۱۰ سال دارد و برای نخستین بار در سال ۱۳۸۰ با اعطای مجوز به شرکت‌های خصوصی جدی شد و پس از آن نیز از طریق حذف نظام تعرفه و اعطای مجوز نرخ‌دهی به شرکت‌ها در سال ۱۳۸۸ شمسی وارد فاز بعدی شد. البته آنچه در دنیا به عنوان مقررات زدایی یا وضع قوانین جدید وجود دارد با ایران متفاوت بوده و با توجه به تئوری وابستگی مسیر هر کشوری راه مخصوص به خود را طی کرده است. این تفاوت وضعیت در بازار بیمه آمریکا و اروپا و حتی خود کشورهای اروپایی با یکدیگر مشهود است که پرداختن به آن از حوصله این تحقیق بیرون است. اما آنچه اهمیت دارد پاسخ به این پرسش‌هاست که:

- آیا مقررات زدایی (تغییر قواعد بازی) کارایی شرکت‌های بیمه را تغییر داده است؟ اگر صحیح است، جهت تغییرات مثبت است یا منفی؟

- ریشه تغییرات مثبت یا منفی چیست؟

- با توجه به ریشه تغییرات، چه راهکاری برای برون‌رفت متصور است؟ آیا نیازمند نهادهای دیگری هستیم؟

سؤالاتی از این قبیل در واقع، پژوهش در بطن صنعت بیمه است و می‌تواند به بهبود قانون‌گذاری کمک نماید.

برای پاسخ به سؤال نخست با استفاده از ابداع یک مدل دو مرحله‌ای، ابتدا کارایی شرکت‌های بیمه از طریق تحلیل پوششی داده‌های<sup>۱</sup> استوار در سال‌های پس از خصوصی‌سازی یعنی ۱۳۸۲-۱۳۸۹ محاسبه گردیده است و آنگاه برای پاسخ به سؤال دوم از طریق معادلات برآوردگر تعمیم‌یافته مهم‌ترین عواملی که کارایی محاسبه شده در مرحله قبل را توضیح می‌دهند، شناسایی شده‌اند. در انتها نیز با توجه به رویکرد نهادگرایی، مهمترین تغییرات نهادی که می‌تواند منجر به رفع موانع شود، توصیه شده‌است.

نوآوری‌های این تحقیق عبارت است از: ابداع مدل دو مرحله‌ای و استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها با خروجی غیرقطعی (بهینه‌سازی استوار) و معادلات برآوردگر تعمیم‌یافته به‌همراه استفاده از رویکرد نهادگرایی در تجزیه و تحلیل‌های آماری یا بهینه‌سازی. همچنین با توجه به ادبیات، بررسی خصوصی‌سازی با چنین وسعت و عمقی در صنعت بیمه ایران سابقه نداشته است، ضمن آنکه وسعت بررسی ادبیات موضوع از نقاط قوت تحقیق حاضر به‌شمار می‌رود.

## مروری بر پیشینه پژوهش

هر سیستم اقتصادی اجتماعی برای گردش اموراتش، همواره باید دو مسئله کمیابی و هماهنگی را حل کند؛ یک نهاد در گسترده‌ترین مفهومش، مجموعه‌ای است از هنجارها، قواعد رفتاری یا شیوه‌های استقرار یافته تفکر (رنانی، ۱۳۷۶). نورس<sup>۲</sup> نهادها را به عنوان قوانین بازی در یک جامعه مورد توجه قرار می‌دهد به این معنی که همه قوانین رسمی (چون قراردادها و قوانین سیاسی و اقتصادی) و کلیه هنجارهای غیررسمی (مثل میثاق‌ها، قوانین و هنجارهای رفتاری) که افراد برای تنظیم روابط آنها را به کار می‌گیرند، مجموعه نهادهای یک جامعه می‌داند. اعطای مجوز ورود به صنعت بیمه که تا سال ۱۳۸۰ صرفاً در اختیار دولت بوده است، تغییری بسیار مهم در سطح قوانین بازی (نهادها) است و پیاده‌سازی آن نیز مجدداً مشتمل بر نهادهایی<sup>۳</sup> است که در سطحی پایین‌تر بر اجرای صحیح قوانین نظارت می‌کنند. هدف از مقررات زدایی در بخش خدمات مالی، بهبود کارایی بازار و تقویت قدرت انتخاب مشتریان از طریق بالا رفتن شدت رقابت و کاهش درجه انحصار بازار است. با این وجود شواهد ناشی از تحقق کارایی پس از مقررات زدایی مبهم است. در حالی که ریس<sup>۴</sup> و همکارانش بهبود متوسطی را در بازار بیمه عمر آلمان و انگلستان پس از مقررات زدایی گزارش کرده‌اند، هاسل<sup>۵</sup> و وارد<sup>۵</sup> شواهد مستدلی از تأثیر مقررات زدایی در بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۲ به تفکیک رشته‌های مختلف بیمه‌ای نیافته‌اند. مابلبرگ<sup>۶</sup> حتی شواهدی گزارش می‌کند که تأثیر مقررات زدایی را در بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۶ بر صنعت بیمه منفی نشان می‌دهد. مطالعه کامینز<sup>۷</sup> در اسپانیا به روشنی حاکی از تأثیر مثبت مقررات زدایی بر کارایی شرکت‌های بیمه است و بونیاسای و

<sup>۱</sup>. Data Envelopment Analysis

<sup>۲</sup>. North, 1990

<sup>۳</sup>. نهادهایی نظیر بیمه مرکزی که بر حسن اجرای قوانین بیمه‌گری نظارت کرده یا آیین‌نامه‌های شورای عالی بیمه که حسن اجرای قوانین را تضمین می‌سازد، در ذیل این دسته از نهادها قرار می‌گیرند.

<sup>۴</sup>. Rees et al, 1999

<sup>۵</sup>. Hussels and ward, 2006

<sup>۶</sup>. Mahlberg and url, 2006

<sup>۷</sup>. Commins and Rubio- Misas, 2006

همکارانش<sup>۱</sup> نیز در تحقیقات خود به تأثیر مثبت مقررات زدایی بر کارایی شرکت‌های بیمه رسیده‌اند. ریان و شلهورن<sup>۲</sup> نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که پس از ابلاغ مقررات جدید مربوط به کفایت سرمایه، سطح کارایی بازار بدون تغییر باقی مانده است. در تحقیق حاضر سعی بر آن است که اثرات و ریشه‌های تغییرات نهادی بر کارایی شرکت‌های بیمه ایران سنجیده شود.

جدول ۱: مطالعات مرتبط کاربرد DEA در ارزیابی تغییر قوانین و مقررات

سال	محقق	دامنه مورد مطالعه	ورودی	خروجی
۱۹۹۶	کامینز	۱۷ شرکت ایتالیایی بیمه زندگی، ۵۸ شرکت غیرزندگی و شرکت بیمه مختلط در سال‌های ۱۹۸۵ لغایت ۱۹۹۳	دستمزد، سرمایه ثابت، حقوق صاحبان سهام و دیگر نسبت‌های مالی	مزایای پرداختی به بیمه‌گذاران، تغییر ذخایر
۱۹۹۷	فوکویاما	۲۵ شرکت ژاپنی بیمه زندگی در سال‌های ۱۹۸۸ لغایت ۱۹۹۳	ارزش دارایی‌ها، تعداد نیروی انسانی و نمایندگان فروش	ذخایر بیمه‌ای، وام‌ها
۱۹۹۹	کامینز	شرکت‌های بیمه آمریکایی در سال‌های ۱۹۸۱ لغایت ۱۹۹۰	هزینه نیروی انسانی، خسارت‌های معوق و حق‌بیمه‌های عایدنشده، حقوق صاحبان سهام و دارایی سرمایه‌گذاری شده	بازگشت سرمایه، خسارت پرداختی
۱۹۹۹	ریس	بیمه‌گران آلمانی و بریتانیایی	هزینه عمومی و اداری هزینه‌های تحصیل بیمه‌نامه	حق‌بیمه و تغییر سالیانه آن در شرکت‌های بریتانیایی، حق‌بیمه تجمعی و تغییرات آن در شرکت‌های آلمانی
۲۰۰۰	ماهلبرگ	بیمه‌گران آلمانی	هزینه‌های عمومی و اداری و هزینه‌های توزیع	حق‌بیمه و درآمد سرمایه‌گذاری
۲۰۰۰	ریان	بیمه‌گران آمریکایی	هزینه‌های مستقیم (خسارت پرداختی) و غیرمستقیم (هزینه‌های عمومی و اداری)	حق‌بیمه و درآمد سرمایه‌گذاری‌ها
۲۰۰۱	نولاس	۱۱ شرکت بیمه یونانی در سال‌های ۱۹۹۱ لغایت ۱۹۹۶	دستمزد، کارمزد شبکه فروش، هزینه‌های عمومی کسب‌وکار	حق‌بیمه زندگی گروهی، حق‌بیمه زندگی انفرادی و درآمد سرمایه‌گذاری
سال	محقق	دامنه مورد مطالعه	ورودی	خروجی
۲۰۰۲	بونیا‌سای	مطالعات مقایسه‌ای بین بیمه‌گران کشورهای کره، فیلیپین، تایوان و تایلند.	هزینه‌های عمومی و اداری، هزینه‌های سرمایه‌گذاری	ارزش تجمعی: هزینه خسارت‌های واقع شده، مقدار بازگشت حق‌بیمه به تفکیک رشته‌های بیمه‌ای
۲۰۰۳	ماهلبرگ	بیمه‌گران اتریشی	خالص هزینه‌های عملیاتی، حقوق صاحبان سهام، کارمزد منافع اتکایی	خالص منافع حاصل از اتکایی، تغییر در خالص ذخیره اتکایی، دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده، خسارت ادعا شده اتکایی
۲۰۰۵	باروس	۲۷ شرکت بیمه پرتغالی	حقوق صاحبان سهام، بدهی، دستمزد، مواد مصرفی و ...	خروجی کل
۲۰۰۶	کامینز	شرکت‌های سهامی عام و شرکت‌های بیمه متقابل بیمه زندگی در کشور اسپانیا در سال‌های ۱۹۸۹ لغایت ۱۹۹۷	حقوق صاحبان سهام، بدهی و دارایی ثابت و جاری	حق‌بیمه دریافتی به تفکیک رشته
۲۰۰۶	بادونن	۱۶۰ شرکت بیمه اکرایی در سال‌های ۲۰۰۳ لغایت ۲۰۰۵	حقوق صاحبان سهام و تعداد پرسنل	تغییر در ذخایر و خالص حق‌بیمه
۲۰۰۶	هاسل	بیمه‌گران آلمانی و اتریشی در سال‌های ۱۹۹۱ لغایت ۲۰۰۲	هزینه‌های عملیاتی، تعداد کارکنان و سرمایه‌گذاری‌ها	سود(زیان)، خالص حق‌بیمه، خسارت‌های پرداختی، خسارت معوق و بازدهی سرمایه‌گذاری
۲۰۰۸	یوان	بیمه‌گران آمریکایی	کارکنان شرکتی، شبکه فروش و حقوق صاحبان سهام	منافع پرداخت شده به تفکیک رشته و تغییر در ذخایر
۲۰۰۸	باروس	بیمه‌گران نیجریه‌ای در سال‌های ۱۹۹۴ لغایت ۲۰۰۵	هزینه کارکنان و حقوق صاحبان سهام	خسارت پرداختی، دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده و تغییر در ذخایر

<sup>1</sup>. Boonyasai, et al, 2002

<sup>2</sup>. Ryan and Schellhorn, 2000

## مطالعات کامینز و همکاران

بسیاری از مطالعات در حوزه تجزیه و تحلیل عملکرد صنعت بیمه باز تولید مدل‌های ارائه شده توسط کامینز و ویز است. براساس تحقیقات کامینز و همکارانش (۱۹۹۸، ۱۹۹۹، ۲۰۰۰، ۲۰۰۶) و بروکیت، کوپر و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۴) و همچنین تحقیقاتی که توسط نگارنده جمع‌آوری شده است، تفاوت آشکاری در انتخاب ورودی در مدل‌های DEA وجود ندارد و چنین به نظر می‌رسد که اجماع نسبی بین محققین وجود دارد. کامینز و همکارانش بر این اساس فهرستی از ورودی‌های مناسب پیشنهاد داده‌اند که به اختصار در اینجا ذکر می‌گردد.

• **نیروی انسانی.** مطابق الگوهای اقتصادی تابع تولید، یکی از ورودی‌ها نیروی انسانی است. این نهاد با قاعده سرانگشتی کوپر که بیان می‌دارد ورودی آن چیزی است که کمترش مطلوب‌تر است، مطابقت دارد.

• **سرمایه.** ورودی مهم دیگری است که در توابع تولید اقتصادی نیز به آن اشاره می‌شود. نقش سرمایه در شرکت‌های بیمه مانند سایر بخش‌های بازار پول و سرمایه، نقشی کلیدی است. شرکت‌های بیمه، خریدار ریسک سایر بخش‌های اقتصاد بوده و لذا ناچارند که منابع کافی برای مقابله با خطرات احتمالی مشتریان خود را کنار بگذارند. علت این امر آن است که قیمت‌گذاری بیمه‌نامه‌ها براساس امید ریاضی خسارت به‌علاوه هزینه‌های عمومی و اداری و مقداری سود بیمه‌گری محاسبه می‌شود و انتظار بر آن است که زیان‌های بالاتر از این مقدار، توسط سرمایه شرکت‌های بیمه پوشش داده شود.

انتخاب خروجی اما، یکی از چالش‌برانگیزترین مباحث در ادبیات اندازه‌گیری کارایی شرکت‌های بیمه محسوب می‌شود. علت این امر را می‌توان در ناملموس بودن خروجی آنها و همچنین ماهیت دوگانه برخی از شاخص‌ها دانست. به‌گونه‌ای که یک شاخص از یک جنبه ورودی و از جنبه دیگر خروجی محسوب می‌شود (Cummins and Weiss, 1998). با این حال کامینز و همکارانش دسته‌بندی خلاقانه‌ای براساس مفاهیم عمیق اقتصادی بیمه ارائه می‌کنند که این موضوع را به نحو خوبی تبیین می‌کند. به دلیل اهمیت موضوع ذکر خلاصه‌ای از آن در اینجا ضروری به نظر می‌رسد.

مطابق مفاهیم اقتصادی، خروجی یک شرکت عبارت است از ارزش افزوده‌ای<sup>۱</sup> که ایجاد می‌کند. ارزش افزوده آن مزاد ارزشی است که مشتریان حاضرند علاوه بر ارزش مواد یا خدمات به‌کاررفته در محصول، به شرکت بپردازند تا خروجی آن را تصرف کنند (Froeb and Mccann, 2010).

اما ریشه ارزش افزوده اقتصادی در شرکت‌های بیمه چیست؟ براساس مبانی اقتصادی بیمه، یک مؤسسه بیمه‌ای از سه جهت ایجاد ارزش افزوده می‌کند:

- **تجمیع ریسک<sup>۲</sup> / تحمل ریسک<sup>۳</sup>:** یکی از خروجی‌های مطلوب شرکت بیمه، توانایی آن در تجمیع ریسک است. شرکت بیمه ریسک‌ها را تجمیع کرده و با استفاده از قاعده اعداد بزرگ، واریانس متوسط خسارت را کاهش می‌دهد و در نتیجه مشتریان با پرداخت حق بیمه اندک، ریسک بسیار بزرگ خود را بیمه می‌کنند. به این خاصیت بیمه‌گران، تجمیع ریسک و به خدمتی که همانا روی دیگر آسایش خاطر مشتریان است، تحمل ریسک گفته می‌شود. تئوری‌های اقتصاد خرد بیمه که توسط آرو<sup>۴</sup> توسعه یافته است ریشه این ارزش افزوده را به خوبی تبیین می‌سازد.

- **پرداخت خسارت به زیان‌دیدگان<sup>۵</sup>:** خدمت ارزشمند دیگر شرکت‌های بیمه، پرداخت غرامت و جبران خسارت زیان‌دیدگان است. تفاوت این خدمت با بند پیشین در آن است که این خدمت به افراد معدودی که زیان دیده‌اند، پرداخت می‌شود درحالی‌که خدمت نخست شامل همه بیمه‌شدگان می‌گردد.

این مبحث که یکی از تعارض‌نماهای<sup>۶</sup> کامینز و همکارانش در استفاده از رویکرد ارزش افزوده به حساب می‌آید، نیازمند مذاقه بیشتر است. زیرا در نگاه نخست همانگونه که بروکیت<sup>۷</sup> و همکارانشان نیز استدلال می‌کنند به نظر می‌رسد که خسارت پرداختی باید ورودی باشد.

1. Value Added

2. Risk Pooling

3. Risk Bearing

4. Kenneth Arrow

5. Paid Loss/ Claim

6. Paradox

7. Brockett

کامینز و همکارانش از ادبیات میر<sup>۱</sup> و کهن<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۷ استفاده کرده و بیان می‌دارند که شرکت‌های بیمه مقدار حقیقه دریافتی از مشتری (P) را با رابطه زیر محاسبه می‌کنند:

$$P = \frac{L(1+e) + \rho * S}{1+r}$$

در این رابطه L معادل زیان وارد شده، e هزینه‌های عمومی و اداری به صورت درصدی از زیان وارد شده و ρ هزینه سرمایه به صورت درصدی از حقوق صاحبان سهام S است؛ از آنجایی که شرکت‌های بیمه ابتدا از مشتریان پول دریافت کرده و سپس زیان وارده را جبران می‌کنند، با فرض یک دوره‌ای بودن این معامله، ارزش زمانی طرف راست معادله با نرخ r تنزیل می‌شود. ارزش افزوده شرکت بیمه اما، از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$\text{Value Added} = P + r * (P + S) - r * S - L$$

اساس این رابطه تفاضل بین ورودی‌های شرکت بیمه شامل «حق بیمه دریافتی و منافع سرمایه‌گذاری ناشی از نگهداشت حق بیمه و حقوق صاحبان سهام» و خروجی‌های شرکت بیمه شامل «هزینه سرمایه و زیان وارد شده» است. با جایگذاری رابطه P در رابطه ارزش افزوده، مقدار ارزش افزوده برابر خواهد بود با:

$$\text{Value Added} = e * L + \rho * S$$

این رابطه با منطق ارزش افزوده سازگار است؛ زیرا که ارزش افزوده بین دو ذی‌نفع اصلی آن یعنی کارکنان و سهام‌داران متناسب با نقش‌شان تقسیم می‌شود. نکته قابل تأمل در این رابطه آن است که ارزش افزوده یک شرکت بیمه در واقع برابر خواهد بود با حاصل جمع ضریبی از زیان وارده و ضریبی از حقوق صاحبان سهام.

- واسطه‌گری مالی<sup>۳</sup>: از آنجاکه شرکت‌های بیمه ابتدا پول دریافت می‌کنند و سپس با تأخیری احتمالی به زیان‌دیدگان پرداخت می‌کنند، همواره منابعی برای سرمایه‌گذاری در اختیار دارند. این نقش شرکت‌های بیمه، شبیه بانک‌ها یا سایر نهاد‌های سرمایه‌گذاری است. در این نقش بازدهی منابع در اختیار، نشان‌دهنده میزان موفقیت شرکت بیمه است.

با همین روش کامینز و همکارانش نشان می‌دهند که با افزودن نقش واسطه‌گری مالی به شرکت‌ها، ارزش افزوده آنها از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Value Added} = e * L + \rho * S + m [(1+e) * L + \rho * S]$$

که در آن m خالص نرخ بهره مازادی است که یک بیمه‌گر از طریق واسطه‌گری مالی کسب می‌کند. در انجام تحقیقات تجربی توصیه کامینز و همکارانش آن است که خسارت پرداختی و بازدهی حقوق صاحبان سهام به عنوان خروجی یک شرکت بیمه لحاظ گردد. در خصوص انتقاد بروکیت، کوپر و همکارانش نیز کامینز استدلال می‌کند، بیمه‌گری که خسارت بالاتری پرداخت کرده در واقع خدمت بالاتری به مشتریان ارائه داده است و در بلند مدت به عنوان حامی واقعی مشتریان در بازار مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرد. تحقیق لورتی و گریس (۲۰۱۰) این دو روش را با یکدیگر مقایسه کرده است. تحقیقات ایشان نشان می‌دهد که در بازار بیمه آمریکا، امتیاز کارایی بیمه‌گران که با رویکرد ارزش افزوده به دست آمده است با ارزیابی عملکرد شرکت‌ها با استفاده از شاخص‌های سنتی مالی، همبستگی بالاتری در مقایسه با رویکرد واسطه مالی دارند؛ بدین معنی که هر قدر امتیاز کارایی شرکت‌ها با روش DEA و رویکرد ارزش افزوده در انتخاب خروجی‌ها بالاتر باشد، آن‌گاه شاخص‌های مالی آنها نظیر بازدهی دارایی‌ها یا نسبت‌های نقدینگی، در مقایسه با امتیاز کارایی به دست آمده از رویکرد واسطه مالی، از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار است. آنها همچنین دریافتند احتمال عدم کفایت مالی<sup>۴</sup> بیمه‌گرانی که امتیاز بالاتری در کارایی از روش ارزش افزوده دارند، در مقایسه با رویکرد واسطه مالی کمتر است. با دو آزمون فوق این محققین نتیجه می‌گیرند که رویکرد ارزش افزوده از توانایی بالاتری در مقایسه با رویکرد واسطه مالی برخوردار است. براین اساس رویکرد محققین در مطالعه حاضر بر انتخاب رویکرد ارزش افزوده قرار گرفت و به تبعیت از کامینز و همکارانش، مدل فصل بعد را با استفاده از رویکرد ارزش افزوده به انجام رساند.

1. Meyer

2. Kohn

3. Financial Intermediary

4. Financial Insolvent

ارزیابی عملکرد با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی استوار DEA

مدل پایه‌ای DEA با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، مقدار کارایی نسبی  $n$  امین DMU را از رابطه (۱) محاسبه می‌کند. در این رابطه،  $b_{1j}, \dots, b_{nj}$  معرف ورودی‌ها و  $a_{1j}, \dots, a_{nj}$  معرف خروجی‌هاست.

$$\max \delta_o = \frac{\sum_{r=1}^s x_r a_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i b_{io}}$$

SUBJECT TO:

$$\frac{\sum_{r=1}^s x_r a_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i b_{ij}} \leq 1, \forall j = 1, \dots, n, \quad (1)$$

$$x_r, v_i \geq 0,$$

به طوری که  $x_r$  و  $v_i$  فاکتورهای وزن ورودی و خروجی بوده و  $\delta_o$ ،  $a_{ro}$ ،  $b_{io}$  به ترتیب کارایی مشاهده‌شده، خروجی و ورودی  $DMU_o$  است (واحدی که کارایی آن در حال محاسبه است). مدل (۱) غیرخطی بوده که می‌تواند به شکل یک برنامه‌ریزی خطی تبدیل شود. (Abraham et al., 1995)

ماهیت شرکت‌های بیمه با عدم قطعیت عجین است، زیرا که موضوع فعالیت آنها خرید و فروش ریسک است و این درحالی است که فرض ضمنی ساختارهای سنتی DEA آن است که پارامترهای مسئله قطعی هستند. به عنوان مثال می‌توان اشاره‌ای به ماهیت خسارت‌های پرداختی شرکت‌های بیمه داشت. خسارت پرداختی شرکت‌های بیمه که خود را در صورت‌های مالی سالانه نشان می‌دهد، گویای واقعیت خسارت‌های ادعا شده علیه شرکت نیست. خسارت واقعی هر سال شرکت بیمه با شاخصی به نام خسارت واقع‌شده سنجیده می‌شود که در دو جزء غیرقطعی با خسارت پرداخت شده تفاوت می‌کند؛ یکی ذخیره خسارت معوق<sup>۱</sup> و دیگری ذخیره خسارت واقع‌شده اما اعلام نشده<sup>۲</sup> یا IBNR. به دلیل وجود این ذخایر، مقدار خسارت غیرقطعی است و حل آن نیز از روش‌های سنتی لزوماً نتایج معتبری به دست نمی‌دهد. موضوع عدم قطعیت، در بازدهی حقوق صاحبان سهام ROE نیز خود را نشان می‌دهد؛ چراکه مخدوش بودن خسارت از طریق تأثیری که بر سود شرکت دارد، ROE را نیز مخدوش می‌سازد. همچنین سرمایه‌گذاری بلندمدت بیمه‌گر با نوسانات سالیانه مواجه بوده که می‌تواند تا چند سال با تصویب هیئت مدیره تأثیر آن بر سود قبل از کسر مالیات محاسبه نگردد. بدیهی است که در صورت انتخاب ROE به عنوان خروجی در مدل DEA، آنگاه دیگر نمی‌توان این خروجی را قطعی دانست.

بهینه‌سازی استوار<sup>۳</sup> یکی از روش‌های جدید در برنامه‌ریزی ریاضی است که اخیراً توجه محققین زیادی را به خود جلب کرده است. این روش برای مدل‌سازی اثر نویز داده‌ها و یافتن جواب شدنی برای مسائل برنامه‌ریزی ریاضی به کار می‌رود. این روش جایگزینی برای برنامه‌ریزی تصادفی و تحلیل حساسیت به شمار می‌رود. در رویکرد بهینه‌سازی استوار به دنبال جواب‌های نزدیک به بهینه‌ای هستیم که با احتمال بالا موجه باشند. جواب‌های بهینه‌ای را که در مقابل عدم قطعیت در داده‌ها ایمن باشند، جواب‌های استوار<sup>۴</sup> می‌نامند. برتسیماس و سیم<sup>۵</sup> برای مدل‌سازی عدم اطمینان در داده‌ها روش جدیدی ارائه کردند که در آن نظیر استوار یک مسئله برنامه‌ریزی خطی، فرم خطی خود را حفظ می‌کند. به علاوه رویکرد استوار آنها در بهینه‌سازی گسسته نیز کاربرد دارد. در رویکرد آنها برای محدودیت  $i$ ام یک پارامتر کنترلی،  $\Gamma_i$ ، معرفی شده است که

<sup>1</sup>. Outstanding Loss Reserve

آن مبلغی است که زیان دیده، خسارت را به شرکت اعلام کرده اما به دلایل زمان‌بر بودن فرایند اداری، پرداخت خسارت در سال مالی مورد مطالعه امکان‌پذیر نبوده است و همچنین به دلیل افزایش دیات ممکن است، افزایش یابد.

<sup>2</sup>. (IBNR) Incurred But Not Reported Reserve

این ذخیره شامل آن ادعاهایی است که در سال مالی قبل واقع شده است، اما به هر دلیل مثلاً گرفتاری زیان دیده، در سال مالی مورد مطالعه به شرکت بیمه اعلام نمی‌شود.

<sup>3</sup>. Robust Optimization

<sup>4</sup>. Robust Solution

<sup>5</sup>. Bertsimas and Sim, 2003

در بازه  $[0, n]$  مقدار می‌گیرد و به آن بهای استواری<sup>۱</sup> گفته می‌شود. با این توضیحات مدل استوار مورد نظر به صورت (۲) فرمول‌بندی می‌شود:

$$\begin{aligned} & \max W \\ & \text{subject to :} \\ & W - \left( \sum_{r=1}^s \lambda x_r a_{ro} + z_o \Gamma + \sum p_{ro} \right) \leq 0 \\ & \sum_{r=1}^s \lambda x_r a_{rj} - \sum_{i=1}^m \nu_i b_{ij} + z_j \Gamma + \sum_{r=1}^s \lambda p_{rj} \leq 0 \\ & z_j + p_{rj} \geq \hat{a}_{rj} y_r \\ & \sum_{i=1}^m \nu_i b_{ij} = 1 \\ & -y_r \leq x_r \leq y_r \\ & x_r, z_j, y_r, \nu_i, p_{rj} \geq 0 \end{aligned}$$

**a** - بردار مقادیر اسمی  $a_{ij}$ ;  $\hat{a}_{ij}$  - دقت برآورد؛

$z_i$  - متغیری کمکی مرتبط با مقادیر استوار که نشان‌دهنده بهای استواری هر یک از محدودیت‌هاست؛

$p_{ij}$  - متغیر کمکی مرتبط با مقادیر استوار که نشان‌دهنده تعداد پارامترهای غیرقطعی در هر یک از محدودیت‌هاست؛

$y$  - متغیر تصمیم برای تبدیل فرم قدرمطلق  $(|x_j|)$  به فرم خطی است. این ساختار استوار به‌طور کاملاً مشخص یک برنامه‌ریزی خطی است که می‌توان آن را با استفاده از نرم‌افزارهای مرسوم حل نمود. به عبارت دیگر به کارگیری این فرمول‌بندی خاصیت خطی اولیه مسئله را محفوظ می‌دارد.

#### محاسبات و نتایج

برای محاسبه کارایی بیمه‌گران، ابتدا جدولی از شرکت‌های بیمه فعال در صنعت در دوره ۱۳۸۲ لغایت ۱۳۸۹ تهیه گردید. نمونه موردنظر شامل ۱۳۹ شرکت مختلط بیمه‌ای است که براساس سال‌نامه آماری صنعت تهیه شده است. تعداد مشاهدات هر سال با قاعده سرانگشتی مرسوم که بیان می‌دارد «تعداد DMU حداقل سه برابر حاصل جمع تعداد ورودی و خروجی باشد» انطباق دارد. ورودی‌های مدل به تبعیت از اغلب تحقیقات صورت گرفته در صنعت، شامل هزینه‌های عمومی و اداری، تعداد کارکنان و حقوق صاحبان سهام گردید. خروجی‌های مدل اما، با اقتباس از رویکرد ارزش افزوده دو شاخص خسارت واقع شده و بازدهی حقوق صاحبان سهام تعیین شد (کامینز، ۱۹۹۸ الف).

جدول ۲: ورودی و خروجی مدل DEA سنتی و استوار

خروجی	ورودی	ردیف
نرخ بازدهی حقوق صاحبان سهام	تعداد نیروی انسانی	۱
ارزش فعلی خسارت پرداختی	حقوق صاحبان سهام	۲
	هزینه‌های عمومی و اداری	۳

لازم به ذکر است که سهم بیمه زندگی در بازار بیمه ایران در ۱۰ سال گذشته به‌طور متوسط ۷/۵ درصد بوده که تغییر چندانی نیز نداشته است. در واقع عمده بازار در اختیار بخش اموال و مسئولیت قرار دارد. این واقعیت هرچند نشان‌دهنده عدم بلوغ صنعت است، اما در انجام محاسبات منجر به سهولت مدل می‌شود. جدول ۳ امتیاز کارایی بیمه‌گران ایرانی را با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در دو حالت سنتی و استوار نشان می‌دهد. با تأمل بر این جدول نکاتی چند را می‌توان استخراج کرد:

<sup>1</sup>. Price of robustness



نخست متوسط شکاف ناکارایی در دو حالت خروجی قطعی و غیرقطعی به ترتیب برابر با ۱۸ درصد و ۳۰ درصد است، اما باید توجه شود که روند ناکارایی‌ها از الگوی مشخصی تبعیت نمی‌کند. این یافته حکایت از آن دارد که تغییر عمده‌ای در بازار رخ نداده است. این امر همچنین در خصوص میزان انحراف از استاندارد نیز صادق است.

جدول ۳: کارایی نسبی CRS مشاهده شده در بازار بیمه ایران، ۱۳۸۲ - ۱۳۸۹ برحسب درصد (%) با دو خروجی قطعی و غیرقطعی (DEA سنتی در مقایسه با استوار)

سال DMUs		۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
سال DMUs	خروجی قطعی	خروجی غیرقطعی	خروجی قطعی	خروجی غیرقطعی	خروجی قطعی	خروجی غیرقطعی	خروجی قطعی	خروجی غیرقطعی	خروجی قطعی
DMU1 <sup>a</sup>	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
DMU2 <sup>a</sup>	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۶۷
DMU3 <sup>a</sup>	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۶۸	۶۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
DMU4 <sup>a</sup>	۴۶	۴۶	۵۱	۴۵	۷۲	۶۱	۵۶	۴۲	۵۶
DMU5	۴۱	۴۱	۶۹	۳۳	۲۶	۱۴	۲۷	۲۰	۲۷
DMU6	۱۰۰	۸۸	۷۱	۵۸	۷۹	۷۹	۹۹	۱۰۰	۵۸
DMU7	۷۰	۶۰	۶۷	۶۱	۵۷	۵۷	۶۱	۶۷	۶۰
DMU8	۸۶	۷۱	۱۰۰	۱۰۰	۸۶	۸۱	۱۰۰	۱۰۰	۸۱
DMU9	۳۲	۳۱	۴۹	۴۲	۵۵	۵۵	۴۲	۴۹	۴۲
DMU10	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
DMU11	۱۰۰	۹۴	۱۰۰	۷۸	۱۰۰	۴۴	۱۰۰	۴۴	۱۰۰
DMU12	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۴	۱۰۰	۹۷	۱۰۰	۳۳
DMU13	۱۰۰	۱۰۰	۶۳	۵۶	۵۶	۶۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
DMU14			۹۲	۴۶	۹۲				
DMU15									
DMU16			۳۴	۲۲	۲۲	۳۴			
DMU17			۱۰۰	۵۵	۶۱	۵۵			
DMU18									
DMU19									
DMU20									
میانگین	۸۳	۷۹	۸۳	۷۳	۷۷	۶۵	۷۸	۶۶	۷۸
انحراف از استاندارد	۲۶	۲۶	۲۰	۲۷	۲۹	۲۷	۲۱	۲۷	۲۱

شرکت‌های بیمه دولتی a.

دوم آنکه، همان‌طور که پیش‌بینی می‌شد، کارایی CRS مدل خروجی قطعی همواره بزرگ‌تر از غیرقطعی است، اما این شکاف بین شرکت‌های دولتی و خصوصی متفاوت است. چراکه متوسط ناکارایی برای شرکت‌های خصوصی به نحو آشکاری بزرگ‌تر است. این امر نشانه آن است که شرکت‌های خصوصی به نحو بارزی در برابر عدم قطعیت‌ها آسیب‌پذیرترند. به عبارتی دیگر، اگر به هر دلیلی بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها یا خسارت پرداختی شرکت‌ها بیمه تغییر یابد، آنگاه کارایی نسبی شرکت‌های خصوصی به نحو شدیدتری دچار تغییر می‌شود. این یافته همچنین به این نکته اشاره دارد که در برآورد کارایی‌های نسبی، به جای استفاده از DEA سنتی لازم است از رویکرد استوار استفاده شود. سوم آنکه، به‌نظر می‌رسد برخی از شرکت‌های بیمه خصوصی قادر بوده‌اند در رقابت با رقبای دولتی خود نتایج بهتری بگیرند. به‌عنوان مثال، DMU8، DMU10 و DMU14 که به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ تأسیس شده‌اند، قادر بوده‌اند نتایجی شبیه شرکت‌های دولتی (DMU1، DMU2، DMU3 و DMU4) کسب نمایند.

برای یافتن عوامل توضیح‌دهنده یا متغیرهای مستقل رگرسیون، ابتدا مدل پیشنهادی باروسو و همکارانش<sup>۱</sup> مورد مطالعه قرار گرفته و سپس مدل پیشنهادی برای صنعت بیمه کشور ایران طراحی گردید. باروسو و همکارانش هشت متغیر مستقل را به شرح جدول ۴ به عنوان متغیر مستقل پیشنهاد داده‌اند که پس از آزمون آنها برخی حذف و برخی تأیید شده‌اند:

جدول ۴: متغیرهای مستقل در مدل باروسو و همکاران و تناسب آن با صنعت بیمه در کشور ایران

ردیف	نام متغیر	شرح متغیر	سطح معناداری		تناسب آن با صنعت بیمه ایران
			%۱	%۵	
۱	Life	متغیر مجازی <sup>۲</sup> ، برابر یک برای شرکت‌های بیمه زندگی	بلی	بلی	تناسب ندارد، زیرا شرکت‌ها عمومی‌اند.
۲	Non-life	متغیر مجازی، برابر یک برای شرکت‌های بیمه غیرزندگی	بلی	خیر	تناسب ندارد، زیرا شرکت‌ها عمومی‌اند.
۳	M&A	متغیر مجازی، برابر یک برای شرکت‌هایی که ادغام داشته یا خریداری شده‌اند	خیر	خیر	تناسب ندارد، زیرا شرکت‌ها M&A نداشته‌اند.
۴	Foreign	متغیر مجازی، برابر یک برای شرکت‌های خارجی	خیر	خیر	تناسب ندارد، زیرا شرکت خارجی در ایران وجود ندارد.
۵	Big	متغیر مجازی، برابر یک برای شرکت‌های بزرگ براساس دارایی	بلی	بلی	تناسب دارد، زیرا شرکت‌های قدیمی دارایی بالایی دارند.
۶	Quoted	متغیر مجازی، برابر یک برای شرکت‌های درج‌شده در بورس اوراق بهادار	خیر	خیر	تناسب دارد، زیرا شفافیت شرکت‌های بورسی بالاترست و عموماً منابع بیشتری در اختیار دارند.
۷	MkShare	لگاریتم سهم بازار شرکت	بلی	بلی	تناسب دارد، زیرا انتظار می‌رود شرکت‌های پرفروش‌تر شبکه وسیع و نفوذ بازار بالاتری داشته باشند.
۸	CastNew	لگاریتم نسبت اهرمی شرکت	بلی	بلی	تناسب دارد، زیرا انتظار می‌رود اهرم بالاتر سرمایه منجر به بازدهی بالاتر حقوق صاحبان سهام شود.

علاوه بر متغیرهای قابل استفاده از تحقیق باروسو و همکاران، برخی متغیرهای تأثیرگذار بر صنعت بیمه کشور ایران نیز وجود دارند که می‌توان آنها را به مدل اضافه کرد. برای توجیه اینکه این متغیرها در صنعت بیمه کشور ایران مؤثرند، ابتدا از طریق روش GEE آزمون می‌شود. شاخص P/S معیاری برای اندازه‌گیری ریسک‌پذیری شرکت‌های بیمه است. بدین معنا که اگر فرض شود آورده سهام‌داران، حقوق صاحبان سهام است، آنگاه به چه میزان بیمه‌نامه با آورده ایشان فروخته شده است؟ از آنجاکه هر بیمه‌نامه در واقع خرید ریسک بیمه‌گذار توسط شرکت بیمه است، بنابراین هر قدر که شرکت بیمه به ازای هر ریال آورده سهام‌دار، بیمه‌نامه بیشتری صادر کند، در واقع ریسک‌پذیرتر حرکت کرده است. مقدار متوسط این شاخص برای شرکت‌های معتبر جهانی بین یک تا سه است؛ درحالی‌که مشاهده می‌شود در ایران برخی شرکت‌ها در این شاخص فراتر از ده شده‌اند. امری که نشان‌دهنده ریسک‌پذیری بسیار بالای آنهاست. این متغیر به صورت مجازی تعریف شده و برای شرکت‌های دولتی یک و برای سایرین صفر است.

متغیر مستقل دیگری که شواهد آن را تأیید می‌کند، ساختار سرمایه است. شاخص اهرم مالی یا FLI به عنوان معیار اصلی سنجش ساختار سرمایه شرکت برای دو نوع مالکیت شرکت است.

شاخص اهرم مالی FLI، نسبتی است که معرف ساختار سرمایه بوده و از طریق تقسیم حقوق صاحبان سهام بر دارایی‌های شرکت محاسبه شده است.

<sup>1</sup>. Barrosa et al., 2010

<sup>2</sup>. Dummy

با این توضیحات شش متغیر مستقل زیر برای آزمون معناداری از طریق GEE انتخاب شدند: متغیر مجازی نوع مالکیت<sup>۱</sup>، متغیر مجازی معامله شدن در بازار بورس<sup>۲</sup>، بزرگی شرکت<sup>۳</sup>، سهم بازار<sup>۴</sup>، ساختار سرمایه<sup>۵</sup> و شاخص کفایت سرمایه<sup>۶</sup>.

برای آزمون این فرض که می‌توان کارایی شرکت‌های بیمه را از طریق متغیرهای زمینه‌ای<sup>۷</sup> توضیح داد، به تبعیت از کویلی و همکارانش<sup>۸</sup> مدل رگرسیون زیر با استفاده از متغیرهای مستقل معین شده از بخش پیشین به این صورت تعریف شد:

$$\hat{\delta}_{it} = \beta_1 + \beta_2 \times Private_{it} + \beta_3 \times Stock_{it} + \beta_4 \times Big_{it} + \beta_5 \times Marketshare_{it} + \beta_6 \times Capitalstructure_{it} + \beta_7 \times PrmtoSrp_{it}$$

$\hat{\delta}_{it}$  - معرف امتیاز کارایی بیمه‌گر  $i$  در زمان  $t$ ؛

**Private** - متغیر مجازی و معادل یک برای شرکت‌های دولتی، (تئوری‌های اقتصادی اشاره به آن دارند که شرکت‌های خصوصی به دلیل نوع مالکیت باید کارایی بالاتری داشته باشند)؛

**Stock** - متغیری مجازی است که مقداری برابر یک برای شرکت‌های عرضه شده در بازار بورس تهران به خود می‌گیرد؛

**Big** - متغیر مجازی است که مقداری برابر یک برای شرکت‌های بزرگ به خود می‌گیرد. علت تعریف متغیر بزرگ به صورت مجازی، تبعیت از باروسو و همکارانش بود که منجر به سادگی مدل و تعیین ساده اثر بزرگی دارایی‌ها بر کارایی می‌شود. معیار بزرگی شرکت، فراتر بودن دارایی آن از ۳۰۰ میلیارد تومان تعیین گردید. زیرا شرکت‌های فعال در بازار بورس در دو سطح بزرگ و کوچک به لحاظ دارایی فعالیت کرده و در این نقطه دارای شکست هستند. این متغیر برای شرکت‌های بزرگ مقدار یک و برای شرکت‌های کوچک مقدار صفر به خود می‌گیرد؛

**Capitalstructure** - نسبت حقوق صاحبان سهام به کل دارایی‌های شرکت یا  $FLI^{-1}$  است و نسبتی است که از طریق تقسیم حق بیمه صادره بر حقوق صاحبان سهام به دست می‌آید و درجه ریسک‌پذیری شرکت‌های بیمه و نگرش آنها را به موضوع پراهمیت کفایت سرمایه نشان می‌دهد.

به تبعیت از لیانگ و زگز<sup>۹</sup> سعی شد تا با به کارگیری روش GEE معناداری مهم‌ترین متغیرهای مستقل را با پردازش ۱۳۹ مشاهده که در ۲۰ خوشه طبقه‌بندی شده‌اند (به تعداد شرکت‌های بیمه در کشور ایران) به دست آورد. نتیجه در جدول ۵ ارائه شده است. مدل‌های زیادی برای برآورد ضرایب و معناداری آنها آزمون شد، اما نتیجه آن در مقایسه با مدل ارائه شده در این تحقیق، تغییر چندانی نیافت. خلاصه‌ای از این تجزیه و تحلیل به این صورت است:

براساس جدول ۵، این نتیجه حاصل می‌شود که متغیر نوع مالکیت شرکت بیمه، تأثیر منفی بر کارایی دارد. امری که در ابتدای امر اندکی عجیب به نظر می‌رسد. این یافته نشان می‌دهد که شرکت‌های خصوصی با محدودیت‌ها و موانع نهادی زیادی در کسب و کار خود مواجه بوده‌اند، زیرا طبق الگوی چهار سطح نهادی ویلیامسون<sup>۱۰</sup>، تخصیص منابع در بازار ذیل قواعد بازی است که در سطوح بالاتر تدوین شده‌اند. دوم آنکه ساختار سرمایه دارای تأثیر مثبت بر کارایی است، بدین معنی که هر قدر شرکت‌ها از نسبت اهرمی بالاتری برخوردار باشند، امتیاز کارایی بالاتری نیز داشته‌اند.

نهایتاً اینکه، شاخص کفایت سرمایه بیمه‌گران تأثیر مثبت بر کارایی داشته است. یعنی آنکه هر قدر شرکت بیمه مفروض، رفتار پرریسک‌تری در صدور بیمه‌نامه، بدون در نظر داشتن ظرفیت بیمه‌گری داشته باشد، آن شرکت کارایی بالاتری کسب نموده است.

سایر متغیرهای شامل سهم بازار، بزرگی شرکت بر حسب حجم دارایی و حضور آن در بازار بورس اوراق بهادار، فاقد تأثیر معنادار بر امتیاز

1. Private

2. Stock

3. Big

4. Marketshare

5. Capitalstructure

6. Prmtosrp

7. Contextual

8. Contextual

9. Liang and zeger, 1986

10. Williamson, 2000

کارایی شرکت‌های بیمه تشخیص داده شد.

از آنجاکه روش GEE برای انجام محاسبات از ماتریس همبستگی عملیاتی استفاده می‌کند، جهت آنالیز حساسیت درجه همبستگی مشاهدات یک خوشه، در جدول ۶ نتایج حاصل از درجات بالاتر همبستگی نمایش داده شده است. پارامتر  $M$  در این جدول، نشان‌دهنده درجه همبستگی مشاهدات درون خوشه با یکدیگر است. به عنوان مثال، زمانی که  $M=5$  باشد، آن‌گاه مدل چنین فرض می‌کند که مشاهده امتیاز کارایی در سال مورد مطالعه، با ۵ مشاهده همسایه خود در ارتباط است. بدیهی است که این پارامتر نمی‌تواند از تعداد مشاهدات یک خوشه منهای یک، بیشتر باشد. از آنجاکه کل مشاهدات کارایی یک بیمه‌گر حداکثر ۸ سال است، پس  $M$  حداکثر می‌تواند ۷ باشد. جدول ۶ نشان می‌دهد که معناداری دو متغیر مالکیت و کفایت سرمایه به‌صورت پایدار با افزایش درجه همبستگی درون خوشه‌ای معتبر می‌ماند.

در روش GEE همانند سایر روش‌های ناپارامتری می‌توان از شاخص QIC به عنوان معیاری برای مقایسه نیکویی برازش مدل‌های ارائه شده، استفاده نمود. هر قدر این معیار کاهش یابد به معنی مطلوبیت بیشتر برازش است. با نگاهی به جدول ۶ می‌توان دریافت که با افزایش درجه همبستگی ( $M$ )، برازش مدل بهتر می‌شود.

جدول ۵: گام دوم؛ مدل GEE برای تحصیل مهم‌ترین متغیرهای مستقل (توضیح‌دهنده) براساس امتیازات نسبی کارایی استوار

مدل‌ها متغیرهای مستقل	مدل ۱		مدل ۲		مدل ۳		مدل ۴	
	ضریب متغیر مستقل	آزمون معناداری ضرایب	ضریب متغیر مستقل	آزمون معناداری ضرایب	ضریب متغیر مستقل	آزمون معناداری ضرایب	ضریب متغیر مستقل	آزمون معناداری ضرایب
(عرض از مبدأ)	.۶۸۱	.۰۰۶	.۶۸۱	.۰۰۵	.۷۷۹	.۰۰۰	۱/۱۴۱	.۰۰۰
Private	-.۳۶۷	.۰۰۰	-.۳۷۰	.۰۰۰	-.۳۵۲	.۰۰۰	-.۴۰۲	.۰۰۰
Stock	.۱۱۸	.۱۴۳	.۱۱۸	.۱۳۸	---	---	---	---
Big	.۱۶۵	.۱۹۳	.۱۷۲	.۱۲۹	.۱۷۸	.۰۹۳	---	---
Marketshare	.۰۰۱	.۷۵۱	---	---	---	---	---	---
Capitalstructure	.۰۰۷	.۰۰۳	.۰۰۷	.۰۰۳	.۰۰۶	.۰۰۴	.۰۰۵	.۰۰۵
PrmtoSrp	.۰۱۸	.۰۰۰	.۰۱۸	.۰۰۰	.۰۱۷	.۰۰۰	.۰۱۷	.۰۰۰
QIC <sup>a</sup>	۴۶/۳۶۷		۴۴/۵۳۷		۴۱/۹۳۳		۳۵/۱۴۲	
QICC <sup>a</sup>	۲۵/۷۳۹		۲۳/۷۸۵		۲۱/۴۲۴		۱۹/۶۴۹	
آزمون نرمال بودن باقی‌مانده‌ها <sup>b</sup> Asymp. Sig. (2-tailed)							.۲۲۴	

جدول ۶: تجزیه و تحلیل میزان حساسیت معناداری متغیرهای Private, PrmtoSrp و برازش کل مدل به درجه همبستگی مشاهدات مندرج در یک خوشه

متغیر مستقل	درجه همبستگی ۵		درجه همبستگی ۶		درجه همبستگی ۷	
	ضریب متغیر مستقل	آزمون معناداری ضرایب	ضریب متغیر مستقل	آزمون معناداری ضرایب	ضریب متغیر مستقل	آزمون معناداری ضرایب
(عرض از مبدا)	۱/۲۹۱	.۰۰۰	.۹۸۶	.۰۰۰	۱/۰۴۰	.۰۰۰
Private	-.۳۳۳	.۰۰۰	-.۱۶۸	.۰۰۴	-.۲۰۳	.۰۰۰
PrmtoSrp	.۰۱۳	.۱۱۷	.۰۱۴	.۰۰۹	.۰۰۹	.۰۱۲
QIC <sup>a</sup>	۲۹/۹۴۴		۲۴/۵۷۹		۱۹/۸۱۶	
QICC <sup>a</sup>	۱۵/۴۲۷		۱۴/۵۰۱		۱۴/۴۷۱	
آزمون نرمال بودن باقیماندهها <sup>b</sup>		.۰۶۷	.۲۴۴		.۲۴۸	
Asymp. Sig. (2-tailed)						

<sup>a</sup> از طریق تابع کامل log quasi-likelihood محاسبه شده است.

<sup>b</sup> اگر آماره بیشتر از ۰/۰۵ باشد، فرض نرمال در سطح ۵٪ رد نمی‌شود.

### جمع بندی و پیشنهادها

در این تحقیق، کارایی نسبی CRS بیمه‌گران ایرانی در سال‌های ۱۳۸۹ - ۱۳۸۲ مورد مطالعه قرار گرفته است. ویژگی خاص این دوره آن است که به دلیل اجرای سیاست آزادسازی ورود بخش خصوصی به صنعت، بیمه‌گران با فراز و نشیب‌های بزرگی مواجه بوده‌اند. برای تجزیه و تحلیل کارایی و یافتن مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر آن، مدلی دو مرحله‌ای پیشنهاد گردید. در مرحله نخست این رویه، کارایی نسبی CRS از طریق مدل استوار DEA با روشی که برتسیماس و سیم<sup>۱</sup> ارائه داده‌اند، محاسبه شد. جهت یافتن مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر امتیاز کارایی، در مرحله دوم از روش GEE که توسط لیانگ و زگر<sup>۲</sup> توسعه یافته، استفاده گردید. مهم‌ترین یافته تحقیق حاضر آن است که نوع مالکیت بیمه‌گر و عدم انطباق با قواعد مدیریت ریسک، مهم‌ترین پیشران‌های امتیاز نسبی کارایی CRS بوده‌اند. به عبارت ساده‌تر، یک بیمه‌گر دولتی که توجهی به تناسب سرمایه و حق بیمه صادره نداشته، از امتیاز کارایی بالاتری در مقایسه با یک شرکت بیمه خصوصی که سعی در رعایت تناسب بین ظرفیت و صدور داشته، برخوردار بوده است. این یافته نشان می‌دهد که بخش خصوصی در بستر نهادی ناقصی متولد شده است.

اما مدیران شرکت‌های ناکارا چه اقدامی می‌توانند انجام دهند؟

اول از همه آماده‌سازی بستر نهادی است. آنها باید تدوین و پیاده‌سازی قواعدی را پیگیری کنند که همه شرکت‌ها را ملزم به تدارک سرمایه کافی برای امر بیمه‌گری کرده و از صدور بدون محدودیت بیمه‌نامه منع می‌کند. همچنین نهاد ناظر جهت بهبود فضای موجود سه نقش بی‌بدیل دارد؛ نخست تدوین قواعد است، به نحوی که بین صدور بیمه‌نامه و سرمایه بیمه‌گر تناسب ایجاد گردد. امری که با تصویب و ابلاغ آیین‌نامه کفایت سرمایه مالی مؤسسات بیمه‌گر باوجود نقایص ممکن، آغاز شده است. نقش دوم اما مهم‌تر است؛ همان‌گونه که نورث<sup>۳</sup> در مطالعه نهادهای کشور هندوستان اشاره می‌کند، در کشورهای توسعه‌نیافته معضل اصلی وجود قانون نیست، بلکه پیاده‌سازی آن است. پاسداشت از پیاده‌سازی قواعد کفایت سرمایه از طریق پایش شاخص‌ها ابلاغ شده و انجام اقدام مقتضی، می‌تواند بهبودی کلیدی در بازار بیمه ایجاد نماید. نقش آخری که نهاد ناظر خود می‌تواند ایفا نموده یا بستر آن را مجدانه فراهم نماید، شفاف‌کردن بازار از طریق آگاه‌ساختن مشتریان از میزان اعتبار بیمه‌گران (اعتبارسنجی و رتبه‌بندی) است. این امر که ریشه در ناملوموس بودن خدمت دارد، علاوه بر شفافیت<sup>۴</sup> بازار، فضای ذهنی مشتریان را که اعتبار شرکت بیمه را با قدمت آن می‌سنجد، تغییر داده و بازار را برای نقش‌آفرینی معتبرترین‌ها آماده می‌سازد.

<sup>۱</sup> Bertsimas and sim, 2003

<sup>۲</sup> Liang and zeger, 1986

<sup>۳</sup> North, 1990

<sup>۴</sup> Transparency

## منابع و مآخذ

- رنانی، م.، (۱۳۷۶). بازار یا نابازار؟ بررسی موانع نهادی کارایی نظام اقتصادی بازار در اقتصاد ایران. تهران: سازمان برنامه و بودجه. سالنامه آماری صنعت بیمه (۱۳۸۹)، بیمه مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- Abraham, Ch.; William, W.; Cooper, A.Y.L.; Lawrence M.S., (1995). Data envelopment analysis: theory, methodology and applications. Springer.
- Badunenko, O.; Grechanyuk, B.; Talavera, O., (2006). Development under regulation: The way of the ukrainian insurance market. Discussion Papers of DIW Berlin. DIW Berlin, German Institute for Economic Research.
- Barros, C.P.; Barroso, N., (2005). 'Evaluating the efficiency and productivity of insurance companies with a Malmquist index: A case study for Portugal. Geneva Papers on Insurance, pp. 244–67.
- Barros, C.P.; Caporale, G.M.; Ibiwoye, A., (2008). A two stage efficiency analysis of the insurance industry in nigeria. Uxbridge, UK: Centre for Empirical Finance (CEF).
- Barrosa, C.P.; Nektariosb, M.; Assaf, A., (2010). Efficiency in the greek insurance industry. European Journal of Operational Research, pp. 431-36.
- Berger, A.N.; Humphrey, D.B., (1997). Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future research. European Journal of Operational Research, pp. 175–212.
- Bertsimas, D.; Sim, M., (2003). Robust discrete optimization and network flows. Mathematical Programming, pp. 49-71.
- Boonyasai, T.; Grace, M.F.; Skipper Jr.H.D., (2002). The Effect of liberalization and deregulation on life insurer efficiency. Working Paper, No. 02-2. Atlanta, Georgia State University: Center for Risk Management and Insurance Research.
- Brockett, P.L.; Cooper, W.W.; Golden, L.L.; Rousseau, J.J.; Wang Y., (2004). Evaluating solvency versus efficiency performance and different forms of organization and marketing in US property—liability insurance companies, European Journal of Operational Research, pp. 492-514.
- Brockett, P.L.; Cooper, W.W.; Golden, L.L.; Rousseau, J.J.; Wang, Y., (2005). Financial intermediary versus Production financial intermediary versus production. Approach To efficiency of marketing distribution systems and organizational structure of insurance companies. The Journal of Risk and Insurance, pp. 393-412.
- Coelli, T.J.; Rao, P.; Battese, G.E., (1998). An introduction to efficiency and Productivity analysis. Kluwer Academic Press.
- Cummins, J.D.; Rubio-Misas, M., (2006). Deregulation, consolidation, and efficiency: evidence from the spanish insurance industry. Journal of Money, Credit, and Banking, pp. 323–55.
- Cummins, D.J.; Weiss, M.A., (1998). Analyzing firm performance in the insurance industry using frontier efficiency methods', The Wharton Financial Institutions Center.
- Cummins, J.D.; Weiss, M.A.; Zi, H., (2003). Economies of scope in financial services: a DEA bootstrapping analysis of the US insurance industry', Working Paper.
- Cummins, J.D.; Weiss, M.A., (2000). Analyzing firm performance in the insurance industry using frontier efficiency methods. In Handbook of Insurance Economics, Boston, MA.: Kluwer Academic Publishers.
- Cummins, J.D.; Weiss, M.A.; Zi, H., (1999). Organizational form and efficiency: The coexistence of stock and mutual property—liability insurers, Management Science, pp. 1254–69.
- Cummins, J.D.; Turchetti, G.; Weiss, M.A., (1996). Productivity and technical. Productivity and technical efficiency in the Italian insurance industry', Working Paper 96-10, Wharton School.
- Cummins, D.J.; Zi, H., (1998 a). 'Comparison of frontier efficiency methods: an application to the U.S. life

- insurance industry', *Journal of Productivity Analysis*, pp. 131–152.
- Cummins, D.; Zi, h., (1998). Measuring economic efficiency of the US life insurance Industry: econometric and mathematical programming techniques. *Journal of Productivity analysis*.
- Eling, M.; Luhnen, M., (2008). 'Frontier efficiency methodologies to measure performance in the insurance industry: overview and new empirical evidence. Univresity of St. Gallen; Institute of Insurance Economics.
- Froeb, L.M.; Mccann, B.T., (2010). *Managerial economics: a problem solving approach*. Mason, OH: South Western Cengage Learning.
- Fukuyama, H., (1997). Investigating productive efficiency and productive changes of Japanese life insurance companies. *Pacific-Basin Finance Journal*, pp. 481–509.
- Hussels, S.; Ward, D.R., (2006). The impact of deregulation on the German and UK life insurance Markets: an analysis of efficiency and productivity between 1991–2002'. Working Paper, Cranfield Research Paper Series.
- Jeng, V.; Lai, G.C., (2008). The impact of deregulation on efficiency: an analysis of life insurance industry in Taiwan from 1981 to 2004. *Risk Management and Insurance Review*, pp. 349-75.
- Leverly, J.T.; Grace, M.F., (2010). The robustness of output measures in property-liability insurance efficiency studies., *Journal of Banking & Finance*, pp. 1510–24.
- Liang, K.Y.; Zeger, S.L., (1986). Longitudinal data analysis using generalized linear Models, *Biometrika* 73, pp. 13–22.
- Mahlberg, B.; Url, T., (2003). Effects of the single market on the Austrian insurance industry, *Empirical Economics*, pp. 813–38.
- Mahlberg, B.; Url, T., (2000). 'The transition to the single market in the german insurance industry. Working Paper, Austrian Institute of Economic Research.
- North, D.; (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge University Press.
- Noulas, A.G.; Hatzigayios, T.; Lazaridis, J.; Lyroudi, K., (2001). Non-parametric production frontier approach to the study of efficiency of non-life insurance companies in Greece. *Journal of Financial Management and Analysis*, pp. 19-26.
- Rees, R.; Kessner, E.; Klemperer, P.; Matutes, C., (1999). 'Regulation and efficiency in European insurance markets, *Economic Policy*, pp. 363–97.
- Ryan, Jr.H.E.; Schellhorn, C.D., (2000). Life insurer cost efficiency before and after implementation of the NAIC risk-based capital standards, *Journal of Insurance Regulation*, pp. 362–84.
- Williamson, O., (2000). The new institutional economics: Taking stock, looking ahead. *Journal of Economic Literature*, pp. 595-613.
- Yuan, Y.; Phillips, R.D., (2008). Financial integration and scope efficiency in U.S. financial services, post gramm-leach-bliley. Working Paper.