



ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Investigating the effect of regulation on the efficiency of insurance companies; dynamic regression approach

A. Souri<sup>1</sup>, Z. Behboudirad<sup>1\*</sup>, L. Niakan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Theoretical Economics, Faculty of Economics, Tehran University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of General Studies of Insurance, Iranian Insurance Research center, Tehran, Iran

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 18 April 2023

Revised 01 August 2023

Accepted 01 October 2023

#### Keywords:

Bootstrap

Data envelopment analysis

Efficiency

Insurance industry

Regulation

### ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** One of the important issues that has attracted the attention of economists over the past decades is the role of financial systems in the economic growth of countries. Insurance industry is one significant component of financial markets. Therefore, the stability and efficiency of insurance industry as a financial market sector is important for a country's economy. One of the most crucial changes in Iran's insurance industry is the regulations having been made in recent years. One main goal of regulation is to eliminate problems of market failure and improve efficiency. This research investigates the effect of these regulations on the efficiency of insurance companies in Iran.

**METHODS:** The studied community is 27 insurance companies in the country and the relevant statistics were collected for the years 1385-1400 Persian Year (2005-2020). This study was conducted in two stages. In the first stage, the efficiency of insurance companies has been measured, using the method of data envelopment analysis (DEA) with the bootstrap approach. The implicit assumption of the traditional data envelopment analysis method is that the inputs and outputs are definite. But the output of an insurer is not necessarily certain. To solve this problem, we can use the bootstrap approach to obtain statistical characteristics for this technique. In the second stage, in order to investigate the effect of regulation on efficiency, according to the reviewed studies, the purpose of the present study, and the conditions of Iran's insurance industry, the effective factors on efficiency are determined and the regression model is defined. Then, the dynamic regression model was estimated using the generalized method of moments (GMM) and the related tests confirmed the validity of the results of the model. To calculate the efficiency and estimation of the model, MATLAB and Eviews software were used.

**FINDINGS:** The most important finding of the research is the significant effect of regulation on efficiency. Also the coefficient of regulation, market share, and privateness of insurance companies are estimated as -0.066, 0.041 and 0.306 respectively.

**CONCLUSION:** The results of the research show that regulation had a negative effect on the efficiency of insurers and led to a decrease in their efficiency, but the market share and the privateness of insurance companies had a positive effect on the efficiency. In the end, suggestions for improving the efficiency of insurers have been presented.

\*Corresponding Author:

Email: [zbehboudirad@ut.ac.ir](mailto:zbehboudirad@ut.ac.ir)

Phone: +9821 22458597

ORCID: 0000-0002-8390-0076

DOI: [10.22056/ijir.2024.01.05](https://doi.org/10.22056/ijir.2024.01.05)

This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).





## مقاله علمی

### بررسی اثر مقررات گذاری بر کارایی شرکت های بیمه؛ رویکرد رگرسیونی پویا

علی سوری<sup>۱</sup>، زینب بهبودی راد<sup>۱\*</sup>، لیلی نیاکان<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه مطالعات عمومی بیمه، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران

#### اطلاعات مقاله

##### تاریخ های مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۹ فروردین ۱۴۰۲

تاریخ داوری: ۱۰ مرداد ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۰۹ مهر ۱۴۰۲

##### کلمات کلیدی:

بوت استرپ

تحلیل پوششی داده ها

صنعت بیمه

کارایی

مقررات گذاری

##### \*نویسنده مسئول:

ایمیل: [zbehboudirad@ut.ac.ir](mailto:zbehboudirad@ut.ac.ir)

تلفن: ۹۸۲۱ ۲۲۴۵۸۵۹۷+

ORCID: 0000-0002-8390-0076

DOI: 10.22056/ijir.2024.01.05

**چکیده:**

**پیشینه و اهداف:** یکی از موضوعات بسیار مهم که توجه اقتصاددانان را طی دهه های گذشته به خود جلب کرده است، نقش و اهمیت نظام مالی در رشد اقتصادی کشورهاست. صنعت بیمه یکی از اجزای مهم بازارهای مالی است. از این رو، ثبات و کارایی صنعت بیمه به عنوان یک بازار مالی برای اقتصاد کشور امری ضروری است. یکی از مهم ترین تغییرات در صنعت بیمه ایران، مقررات گذاری های صورت گرفته در سال های اخیر است. یکی از اهداف اصلی مقررات گذاری رفع شکست بازار و بهبود کارایی است. این پژوهش به دنبال بررسی اثر این مقررات گذاری ها بر کارایی شرکت های بیمه در ایران است.

**روش شناسی:** جامعه مورد مطالعه ۲۷ شرکت بیمه در سطح کشور هستند و آمار مربوطه برای سال های ۱۳۸۵-۱۴۰۰ گردآوری شده است. این مطالعه در دو مرحله صورت گرفته است. در مرحله اول، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها کارایی شرکت های بیمه با رویکرد بوت استرپ اندازه گیری شده است. فرض ضمنی روش تحلیل پوششی داده های سنتی این است که ورودی ها و خروجی ها قطعی هستند. اما خروجی یک بیمه گر لزوماً قطعی نیست. برای حل این مشکل، می توان با استفاده از رویکرد بوت استرپ ویژگی های آماری را برای این روش به دست آورد. در مرحله دوم، برای بررسی اثر مقررات گذاری بر کارایی، با توجه به مطالعات بررسی شده، هدف مطالعه حاضر و شرایط صنعت بیمه ایران، عوامل مؤثر بر کارایی تعیین و مدل رگرسیونی تعریف شده است. سپس، مدل رگرسیونی پویا با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته برآورد شد و آزمون های مربوطه اعتبار نتایج مدل را تأیید کردند. برای محاسبه کارایی و برآورد مدل از نرم افزارهای متلب و ایویوز استفاده شده است.

**یافته ها:** مهم ترین یافته پژوهش معنی دار بودن اثر مقررات گذاری بر کارایی است. همچنین ضریب متغیرهای مقررات گذاری، سهم بازار و خصوصی بودن شرکت بیمه به ترتیب  $0.061$ ،  $-0.041$  و  $0.306$  برآورد شده اند.

**نتیجه گیری:** نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که مقررات گذاری اثر منفی بر کارایی بیمه گران داشته و به کاهش کارایی آن ها منجر شده است. اما سهم بازار و خصوصی بودن شرکت بیمه اثر مثبت بر کارایی داشته اند. در پایان پیشنهادهایی برای بهبود کارایی بیمه گران ارائه شده است.

توجه: مدت زمان بحث و انتقاد برای این مقاله تا ۱ جولای ۲۰۲۴ در وبسایت IJIR در «نمایش مقاله» باز است.

این مقررات گذاری‌ها و وجود مقررات متعدد بر کارایی صنعت بیمه در ایران چیست؟ آیا مقررات گذاری‌ها به افزایش کارایی شرکت‌های بیمه منجر شده است؟

هدف این مطالعه، پاسخ به پرسش‌های طرح شده است. بخش نخست مقاله مبانی نظری پژوهش را بررسی می‌کند. در بخش دوم، پیشینه پژوهش مطالعه می‌شود. بخش سوم به روش تحقیق پژوهش می‌پردازد. در بخش چهارم نتایج تحقیق بررسی می‌شود. جمع‌بندی و پیشنهادها نیز در بخش پایانی ارائه می‌شود.

### مبانی نظری پژوهش

از نیمه دوم قرن هجدهم با ظهور اندیشه‌های اقتصادی در قالب مکتب کلاسیک و توسعه آن، اهمیت مکانیسم بازار در بهبود فضای کسب‌وکار و تحقق منفعت عمومی بیش از پیش نمایان شد. یک قرن بعد، بنیان‌گذاران مکتب نوکلاسیک نیز، با زبان علمی‌تر و مستدل‌تری نقش بی‌بدیل مکانیسم بازار را در ارتقای رفاه کل جامعه و استفاده کارآمد از منابع آن به اثبات رساندند. اما در بعضی مواقع، به دلایل متفاوت این اتفاق رخ نمی‌دهد و تخصیص صورت‌گرفته در اقتصاد بهینه نیست؛ اصطلاحاً شکست بازار اتفاق می‌افتد. وجود انحصار و بازارهای غیررقابتی، کالاهای عمومی، اثرات خارجی، عدم تقارن اطلاعات، از جمله عوامل شکست بازار هستند. در این موارد، مداخله دولت به‌طور کلی و مقررات گذاری به‌طور خاص می‌تواند نیروهای بازار را به‌نحوه هدایت کند که کارایی تخصیصی اقتصاد بهبود یابد و رفاه جامعه حداکثر شود.

دولت توانایی استفاده از منابع عمومی و اعمال اختیارات اجرایی برای اعطای مزایا (یا معایب) به صنایع را دارد. دولت می‌تواند به‌عنوان یک فرصت یا تهدید بالقوه برای هر صنعت عمل کند. از طریق روند سیاست گذاری و اجرای قانون گذاری، دولت می‌تواند چارچوبی برای پیشبرد اهداف سیاسی یا اجتماعی ایجاد کند. مقررات سازوکاری است که می‌تواند افراد یا مؤسسات را به رفتار خاصی که دولت فکر می‌کند منافع عمومی دارد، ترغیب کند.

در بازار بیمه نیز، عواملی مانند پدیده اطلاعات ناقص و نامتقارن از طریق کژمنشی (Moral Hazard) و کژگزینی (Adverse Selection) موجب عدم کارایی و شکست بازار خواهند شد و مقررات گذاری می‌تواند به اصلاح آن کمک کند.

بیمه‌گران و بیمه‌گذاران برای تصمیم‌گیری مناسب در مورد معاملات بیمه نیاز به اطلاعاتی در خصوص طرف مقابل دارند. بیمه‌گذاران و بیمه‌گران با مشکل عدم تقارن اطلاعات روبه‌رو هستند و این امر بدون مداخله دولت و کمک نظارتی مرتفع نخواهد شد. در این شرایط اصطلاحاً مسئله کارگزار-کارفرما (Agent-Principal) رخ می‌دهد.

کژگزینی عموماً به علت عدم تقارن اطلاعات بین بیمه‌گر و بیمه‌گذار قبل از انعقاد قرارداد رخ می‌دهد. به‌طور مثال بیمه‌گذار از شرایط جسمی و سابقه بیماری خود مطلع است، درحالی‌که بیمه‌گر از این موضوع اطلاعی ندارد. در این صورت اگر بیمه‌گر تصمیم بگیرد که

صنعت بیمه به‌عنوان یک نهاد مالی، جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعه اقتصادی دارد، به‌طوری‌که عملکرد کارایی این بخش، محرک سایر بخش‌های اقتصادی خواهد بود (Arazmjoo et al., 2014). با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی مقررات گذاری، رفع شکست بازار و بهبود کارایی است و با توجه به تأثیر کارایی صنعت بیمه بر بخش‌های دیگر اقتصادی، بررسی اثر مقررات گذاری‌های صورت‌گرفته در صنعت بیمه بر کارایی این صنعت موضوع مهمی است که در سال‌های اخیر توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است.

در ایران مقررات متعددی در دوره‌های مختلف در صنعت بیمه وضع شده است. پس از ابلاغ سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، به‌منظور تعمیم و گسترش صنعت بیمه در کشور، افزایش کارایی و توسعه فعالیت‌های اقتصادی، خصوصی‌سازی در صنعت بیمه مدنظر قرار گرفت و با تصویب قانون تأسیس مؤسسات بیمه غیردولتی در سال ۱۳۸۰ توسط مجلس شورای اسلامی، وارد مرحله اجرایی شد. با وجود خصوصی‌سازی در سال ۱۳۸۰ باز هم صنعت بیمه به‌دلیل حاکمیت نظام تعرفه‌ای با مشکلاتی مواجه بود. این مشکلات سبب شد شورای عالی بیمه با هدف فراهم کردن امکان رقابت بین شرکت‌های بیمه‌ای و پویایی بیشتر بازار بیمه، «چارچوب برنامه اصلاح نظام تعرفه بازار بیمه کشور» را در سال ۱۳۸۸ تصویب کند. صنعت بیمه ایران با اجرای سیاست خصوصی‌سازی دچار نوعی تغییر در ساختار خود شد. تأسیس شرکت‌های بیمه خصوصی و فروش سهام شرکت‌های دولتی به عموم، موجب کاهش نقش دولت در تصدی‌گری اقتصادی این صنعت شد. در کنار این سیاست، دلایلی نظیر آزادسازی تعرفه‌های بیمه و همچنین انتفاعی بودن ذات شرکت‌های بیمه خصوصی و انتظار سهامداران از سودآوری این شرکت‌ها و نحوه رقابت تهاجمی منتج از آن، پایین بودن سطح دانش و تخصص صنعت و ظرفیت پایین آن در جذب نیروهای متخصص، نهاد ناظر صنعت بیمه \_ بیمه مرکزی جمهوری اسلامی ایران \_ را بر آن داشت تا به‌منظور کنترل فعالیت‌های شرکت‌های بیمه، اقدام به تدوین مقررات مربوط به نظارت بر توانگری مالی شرکت‌های بیمه و تصویب آن در قالب آیین‌نامه شماره ۶۹ شورای عالی بیمه در انتهای سال ۱۳۹۰ و اجرای آن از سال ۱۳۹۱ کند. با اجرای سیاست خصوصی‌سازی، تعداد شرکت‌های بیمه‌ای، نمایندگان و ذی‌نفعان شرکت‌های بیمه افزایش یافت. لذا بیمه مرکزی نه تنها باید بر عملکرد صحیح مالی و مدیریت ریسک شرکت‌های بیمه نظارت می‌کرد، بلکه باید از رفتار صحیح شرکت‌های بیمه‌ای مطمئن می‌گشت تا اطمینان حاصل کند که شرکت‌های بیمه علاوه بر حفظ موجودیت خویش، منافع ذی‌نفعان، به‌ویژه بیمه‌گذاران را رعایت و بر رویه‌های رقابتی سالمی تکیه می‌کنند. از این‌رو، بیمه مرکزی با هدف ایجاد ساختاری مناسب برای افزایش کارایی هیئت‌مدیره و مدیران ارشد شرکت‌های بیمه و احصای اهداف آن‌ها و دستیابی به اهداف شفافیت، عدالت و رعایت حقوق ذی‌نفعان، آیین‌نامه حاکمیت شرکتی را در سال ۱۳۹۶ تدوین کرد. البته در این بین، قوانین و آیین‌نامه‌های بسیار مهم دیگری نیز تصویب شده‌اند. لذا این بحث را می‌توان طرح کرد که تأثیر

یک نرخ میانگین برای همه افراد در نظر بگیرید، آنگاه افرادی که از نظر سلامت در وضعیت بهتری هستند از بازار خارج خواهند شد (چراکه نرخ مورد نظر را نامصرفانه می‌دانند) و در نهایت فقط افرادی خواهند ماند که در شرایط بسیار بد سلامتی هستند و از این بابت بیمه‌گر متضرر شده، بنابراین بازار از هم خواهد پاشید.

$$T = \{(x, y) : y \text{ is producible by } x\} \quad (1)$$

همچنین بیمه‌گذاران به اطلاعات مربوط به قیمت‌ها، مفاد قرارداد بیمه، کیفیت خدمات بیمه‌گران مختلف و قدرت مالی بیمه‌گران و توانایی آن‌ها در انجام تعهدات قراردادی خود نیاز دارند. به دست آوردن این اطلاعات برای بیمه‌گذاران پرهزینه است و هرچه بیمه‌گذار کوچک‌تر باشد، منابع کمتری می‌تواند برای کسب اطلاعات هزینه کند. در نتیجه بیمه‌گذاران ناآگاه تصمیمات غیربهبینه در مورد بیمه اتخاذ می‌کنند که نه تنها به خودشان آسیب می‌رسانند، بلکه در مواردی نیز ممکن است تأثیرات سوء بر دیگر بیمه‌گذاران یا عموم مردم بگذارد. از این‌رو، می‌توان ادعا کرد که اعمال محدودیت‌های مقرراتی خاص برای بیمه‌گران و معاملات بیمه به منظور جلوگیری از تصمیمات بد بیمه‌گذار که ناشی از ناآگاهی است، دارای منافع زیادی است.

$$V(y) = \{x : (x, y) \in T\} \quad (2)$$

کژمنشی در بازار بیمه به رفتار پنهان بیمه‌گذار در عدم مراقبت کافی در مقابل خطر و یا مصرف بیشتر از خدمات جبرانی بیمه‌گر (نسبت به زمان قبل از داشتن بیمه) اطلاق می‌شود. این وضعیت نیز به دلیل عدم امکان نظارت کامل بیمه‌گر بر رفتار احتیاطی بیمه‌گذار اتفاق می‌افتد. به‌طور مثال فردی که منزل خود را به‌طور کامل در مقابل آتش‌سوزی یا سرقت بیمه می‌کند، انگیزه‌ای برای خرید وسایل اطفای حریق و یا دزدگیر نخواهد داشت. کژمنشی ممکن است در جهت خلاف حالت فوق نیز رخ دهد. بیمه‌گر می‌تواند از انجام تعهدات خود امتناع کند یا ریسک مالی اضافی بر عهده بگیرد که توانایی انجام تعهدات خود را به خطر می‌اندازد. بیمه‌گذاران می‌توانند سعی کنند که رفتار بیمه‌گر خود را زیر نظر داشته باشند و در صورت لزوم برای حفظ منافع خود اقدامات قانونی انجام دهند، اما این هزینه‌بر است و احتمالاً فراتر از ظرفیت بسیاری از بیمه‌گذاران کوچک است. در یک اختلاف حقوقی، یک بیمه‌گر ممکن است منابع و قدرت چانه‌زنی بسیار بیشتری نسبت به بیمه‌گذار کوچک داشته باشد. بنابراین، می‌توان استدلال کرد که نهادهای مقررات‌گذاری می‌توانند با کمک به بیمه‌گذاران به آن‌ها اطمینان دهند که بیمه‌گران به تعهدات قراردادی خود عمل می‌کنند.

$$D(x, y) = \sup \left\{ \theta : \left( \frac{x}{\theta}, y \right) \in V(y) \right\} = \quad (3)$$

$$\left( \inf \left\{ \theta : (\theta x, y) \in V(y) \right\} \right)^{-1}$$

که در آن  $D, V(y)$  و  $\theta$  به ترتیب مرز تولید، تابع فاصله و فاصله هستند. بنابراین کارایی فنی ورودی  $TE(x, y)$  با معکوس تابع فاصله شفارد به صورت رابطه (۴) اندازه‌گیری می‌شود:

$$TE(x, y) = \min \{ \theta : \theta x \in V(y) \} = \frac{1}{D(x, y)} \quad (4)$$

کارایی با مقایسه شرکت‌ها نسبت به مرز «بهترین عملکرد» که توسط کارآمدترین شرکت‌های صنعت شکل گرفته است، برآورد می‌شود. ادبیات نظری دو رویکرد اصلی را برای برآورد این مرزها و تحلیل کمی کارایی متمایز می‌کند: رویکرد مرزی اقتصادسنجی (پارامتریک) و رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی (غیرپارامتریک). هر دو رویکرد مزایا و معایب خاص خود را دارند. رویکرد اقتصادسنجی مستلزم مشخص کردن تابع تولید، هزینه، درآمد یا سود و همچنین فرضیاتی در مورد عبارت(های) خطاست. برخلاف رویکرد مرزی تصادفی اقتصادسنجی، رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی هیچ شکل تابعی خاصی را برای ارزیابی کارایی در نظر نمی‌گیرد و بنابراین، عبارت خطا را نیز در نظر نمی‌گیرد. بیشترین رویکرد ریاضی مورد استفاده، تحلیل پوششی داده‌ها (Data Envelopment Analysis) (DEA) است. به دنبال (Farrell (1957), Charnes et al. (1978) نخستین بار اصطلاح «تحلیل پوششی داده» را برای توصیف رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی برای تخمین مرزهای تولید و اندازه‌گیری کارایی نسبت به مرز معرفی کردند. تحلیل پوششی داده‌ها از روش برنامه‌ریزی خطی برای ایجاد یک مرز کارآمد استفاده می‌کند که تمام ترکیب‌های ورودی و خروجی شرکت‌های نمونه را دربرمی‌گیرد و سپس عملکرد هر شرکت در صنعت را نسبت به مرزهای «بهترین عملکرد» اندازه‌گیری می‌کند. امتیاز کارایی بین صفر و یک متغیر است، به‌طوری که روی مرز،

کژمنشی در بازار بیمه به رفتار پنهان بیمه‌گذار در عدم مراقبت کافی در مقابل خطر و یا مصرف بیشتر از خدمات جبرانی بیمه‌گر (نسبت به زمان قبل از داشتن بیمه) اطلاق می‌شود. این وضعیت نیز به دلیل عدم امکان نظارت کامل بیمه‌گر بر رفتار احتیاطی بیمه‌گذار اتفاق می‌افتد. به‌طور مثال فردی که منزل خود را به‌طور کامل در مقابل آتش‌سوزی یا سرقت بیمه می‌کند، انگیزه‌ای برای خرید وسایل اطفای حریق و یا دزدگیر نخواهد داشت. کژمنشی ممکن است در جهت خلاف حالت فوق نیز رخ دهد. بیمه‌گر می‌تواند از انجام تعهدات خود امتناع کند یا ریسک مالی اضافی بر عهده بگیرد که توانایی انجام تعهدات خود را به خطر می‌اندازد. بیمه‌گذاران می‌توانند سعی کنند که رفتار بیمه‌گر خود را زیر نظر داشته باشند و در صورت لزوم برای حفظ منافع خود اقدامات قانونی انجام دهند، اما این هزینه‌بر است و احتمالاً فراتر از ظرفیت بسیاری از بیمه‌گذاران کوچک است. در یک اختلاف حقوقی، یک بیمه‌گر ممکن است منابع و قدرت چانه‌زنی بسیار بیشتری نسبت به بیمه‌گذار کوچک داشته باشد. بنابراین، می‌توان استدلال کرد که نهادهای مقررات‌گذاری می‌توانند با کمک به بیمه‌گذاران به آن‌ها اطمینان دهند که بیمه‌گران به تعهدات قراردادی خود عمل می‌کنند.

در مجموع آنکه، شکست بازار بیمه ناشی از عدم تقارن اطلاعات و بروز مسئله کارفرما-کارگزار می‌تواند به تصمیمات غیربهبینه بیمه‌گر و بیمه‌گذار، افزایش ریسک ورشکستگی و سوءاستفاده از بازار منجر شود. مقررات‌گذاری با کاهش عدم تقارن اطلاعات می‌تواند این شکست‌های بازار و ناکارآمدی‌های ناشی از آن‌ها را بهبود بخشد.

کارایی به عملکرد بنگاه‌ها با توجه به فناوری موجود در یک صنعت اشاره دارد. بنابراین، کارایی به‌عنوان معیاری برای سنجش توانایی یک شرکت در تولید خروجی با استفاده از مجموعه ورودی‌ها، قابل تفسیر است (Jaloudi, 2019). کارایی با مفهوم فاصله از مرز تولید، از طریق تابع فاصله شفارد محاسبه شده است. فرض کنید تحت فناوری بردار خروجی  $T = (y_1, y_2, \dots, y_n) \in R_+^n$  توسط بردار ورودی

جدول ۱: خلاصه مطالعات عوامل مؤثر بر کارایی  
Table 1: Summary of studies on factors affecting efficiency

عوامل مؤثر بر کارایی Factors affecting efficiency	محقق Researcher
زندگی یا غیرزندگی بودن شرکت، ادغام شدن شرکت، خارجی بودن شرکت، بزرگ بودن شرکت، سهامی بودن شرکت، سهم بازار، نسبت حقوق مالکانه به دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده	Barros et al. (2010)
Life or non-life, enterprises linked to mergers and acquisitions, foreign, big, quoted, market share, equity/invested assets	
خصوصی بودن شرکت، بورسی بودن شرکت، بزرگ بودن شرکت، سهم بازار، ساختار سرمایه، نسبت حق بیمه تقسیم بر مازاد	Jalali and Nouralizadeh (2012)
Private, Stock, Big, Market share, Capital structure, premium divided by surplus	
متغیر مجازی حذف نظام تعرفه، سهم بازار، خصوصی بودن شرکت، بازده حقوق مالکانه، نسبت بدهی‌ها به حقوق مالکانه	Namdar and Gharakhani (2018)
Dummy variable of removing the tariff system, market share, private, return on equity, debt/equity	

خواهد شد، نسبت به شرکت‌های بیمه دولتی کارایی بالاتری داشته باشند. یکی از الزامات رقابت سالم، دسترسی همه مشارکت‌کنندگان بازار به اطلاعات شفاف است. نقصان اطلاعات باعث افزایش هزینه مبادلات و ناتوانی بازار در تخصیص بهینه منابع می‌شود. از طرف دیگر، هر قدر تسهیم اطلاعات بیشتر باشد، امکان اتخاذ تصمیمات آگاهانه و پاسخگویی در مورد چگونگی تحصیل و مصرف منابع بیشتر می‌شود و امکان وقوع فساد کاهش می‌یابد. در دیدگاه گسترده حاکمیت شرکتی که متمرکز بر پاسخگویی مدیران به همه ذی‌نفعان است، اطلاعات شفاف را می‌توان به‌عنوان یکی از ابزارهای ایفای مسئولیت پاسخگویی مدیران دانست. سهم بازار نیز نشان‌دهنده بزرگی یک شرکت است که اثر صرفه‌های مقیاس را می‌سجد. مطابق ادبیات موجود شرکت‌های بیمه بزرگ‌تر به دلیل بهره‌مندی از صرفه‌های ناشی از مقیاس از شبکه وسیع‌تر، نفوذ بیشتر و در نهایت کارایی بالاتری برخوردار خواهند بود. برای تعیین عوامل مؤثر بر کارایی شرکت‌های بیمه، ابتدا تعدادی از مهم‌ترین مطالعات گذشته که در این زمینه انجام شده است، بررسی شد. این مطالعات شامل، مطالعه Barros et al. (2010)، Jalali and Nouralizadeh (2012) و Namdar and Gharakhani (2018) هستند که در جدول ۱ خلاصه شده‌اند.

با توجه به مطالعات بررسی شده و متناسب با صنعت بیمه ایران، پس از مشورت با کارشناسان و متخصصان امور بیمه با توجه به هدف مطالعه حاضر عوامل مؤثر بر کارایی شرکت‌های بیمه ایرانی به صورت جدول ۲ در نظر گرفته شده است.

متغیر مجازی مقررات‌گذاری به‌منظور تشخیص اثر مقررات‌گذاری بر کارایی در مدل گنجانده شده است. این متغیر برای سال‌های پس از ۱۳۹۰ که مقررات مهمی در راستای حفظ سلامت و توانگری شرکت‌های بیمه تدوین و تصویب شده است، برابر با یک و برای سال‌های قبل از آن مساوی با صفر در نظر گرفته شده است. متغیر سهم بازار، سهم شرکت بیمه را از کل بازار نشان می‌دهد. متغیر مجازی نوع مالکیت

شرکت‌ها کاملاً کارآمد و دارای کارایی برابر با یک هستند و در غیر این صورت شرکت‌ها ناکارآمد و دارای کارایی کمتر از یک هستند (Cummins and Weiss, 1998).

در صنعت بیمه، کارایی به توانایی یک شرکت بیمه برای تولید مجموعه‌ای مشخص از خروجی‌ها مانند حق بیمه یا سود سرمایه‌گذاری با استفاده از مجموعه‌ای از ورودی‌های مشخص مانند سرمایه و نیروی کار اشاره دارد. بنابراین، کارایی به‌عنوان معیاری برای سنجش توانایی یک بیمه‌گر در تولید حداکثر خروجی با استفاده از ورودی‌های مشخص قابل تفسیر است. عوامل مؤثر در کارایی را می‌توان به دو قسمت عمده تقسیم کرد: عوامل پایه‌ای تولید که به‌طور مستقیم در کارایی تأثیرگذارند (این عوامل در تابع تولید وارد می‌شوند)، عوامل محیطی مؤثر در کارایی که به‌طور غیرمستقیم در کارایی مؤثرند. یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر کارایی شرکت‌های بیمه که هدف پژوهش حاضر نیز هست، مقررات‌گذاری است که هم منفی برای شرکت‌های بیمه دارد و هم ایجاد هزینه می‌کند. مهم‌ترین هزینه آن، هزینه انطباق و مهم‌ترین منفعت آن، فعالیت در یک فضای تحت تنظیم و اطمینان از ایفای تعهدات در صورت رعایت مقررات و ضوابط نظارتی است. همان‌طور که بیان شد، مقررات‌گذاری با کاهش عدم تقارن اطلاعات می‌تواند ناکارآمدی‌های ناشی از شکست‌های بازار بیمه را بهبود بخشد. عوامل متعدد دیگری نیز وجود دارد که بر کارایی شرکت‌های بیمه مؤثرند. از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به خصوصی بودن شرکت‌های بیمه و سهم بازار آن‌ها اشاره کرد که پس از توضیح هر یک، علت انتخاب این متغیرها بیان شده است. از آنجاکه شرکت‌های خصوصی به‌دنبال کسب سود بیشتر هستند، تا جای ممکن هزینه‌های اضافی را کاهش می‌دهند و کارایی تولید را بالاتر می‌برند، اما شرکت‌های دولتی دغدغه‌ای برای سودآوری و پاسخگویی به سهامداران ندارند و لذا مدیریت هزینه چندان مورد توجه آنها نیست و انتظار می‌رود کارایی کمتری نسبت به شرکت‌های خصوصی داشته باشند. همچنین انتظار می‌رود شرکت‌های خصوصی به‌دلیل نوع مالکیتشان که به شفافیت بیشتر عملکرد منجر

جدول ۲: عوامل منتخب مؤثر بر کارایی  
Table 2: Selected factors affecting efficiency

شرح Description	نماد متغیر Variable symbol
متغیر مجازی مقررات گذاری برای بیمه گر $r$ در زمان $t$ Regulation dummy variable for insurer $r$ at time $t$	مقررات گذاری Regulation <sub>rt</sub>
متغیر مجازی نوع مالکیت برای بیمه گر $r$ در زمان $t$ Dummy variable of ownership type for insurer $r$ at time $t$	خصوصی Private <sub>rt</sub>
متغیر سهم بازار برای بیمه گر $r$ در زمان $t$ Market share variable for insurer $r$ at time $t$	سهم بازار Market share <sub>rt</sub>

(Namdar and Gharakhani 2018) در مقاله خود به ارزیابی اثر حذف نظام تعرفه‌ها بر کارایی شرکت‌های بیمه ایرانی پرداخته‌اند. آن‌ها از یک روش دومرحله‌ای که ترکیبی از روش برنامه‌ریزی ریاضی با روش آماری است، برای تحلیل عملکرد شرکت‌های بیمه در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۴ استفاده کرده‌اند. بدین منظور، ابتدا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی ۱۹ شرکت فعال در صنعت بیمه ایران با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس محاسبه شده است. سپس با استفاده از معادلات برآوردگر رگرسیونی، اثر حذف نظام تعرفه‌ها و سایر متغیرهای شناسایی شده بر کارایی این شرکت‌ها بررسی شد است. نتایج نشان می‌دهد که متغیر حذف نظام تعرفه تأثیر منفی بر کارایی دارد.

(Jalali and Nouralizadeh 2012) از مدل دومرحله‌ای تحلیل پوششی داده‌ها برای تحلیل اثر مقررات‌زدایی ورود بر کارایی بیمه‌گران ایرانی استفاده کرده‌اند که در مرحله اول کارایی هر بیمه‌گر برآورد شده است و در مرحله دوم، عوامل دیگری که احتمالاً می‌توانند بر امتیازات کارایی تأثیر بگذارند، با استفاده از معادلات تخمین‌تعمیم‌یافته تحلیل شده است. نتایج حاصله حاکی از کاهش کارایی در طول دوره مقررات‌زدایی ورود است.

(Barros et al. 2010) در مطالعه خود بعد از تخمین کارایی از روش تحلیل پوششی داده‌ها، از روش دومرحله‌ای (Simar and Wilson 2007) برای تجزیه و تحلیل اثرات مقررات‌زدایی بر کارایی صنعت بیمه یونان استفاده کرده است. نتایج مرحله اول نشان‌دهنده کاهش کارایی در دوره نمونه است، در حالی که نتایج مرحله دوم تأیید می‌کند که رقابت برای سهم بازار، عامل اصلی کارایی در صنعت بیمه یونان است.

در جدول ۳ نتایج مطالعاتی که اثر مقررات‌زدایی یا مقررات‌گذاری صنعت بیمه را بر کارایی این صنعت بررسی کرده‌اند، به ترتیب سال انتشار آورده شده است.

بررسی مقالات نشان می‌دهد که تأثیر مقررات‌گذاری و مقررات‌زدایی بر کارایی شرکت‌های بیمه متفاوت است. اکثر این مطالعات اثر مقررات‌زدایی بر کارایی را در کشورهای توسعه‌یافته بررسی کرده‌اند. براساس بررسی‌ها می‌توان مشاهده کرد که در اکثر موارد، بازارهای بیمه در این کشورها پس از مقررات‌زدایی بهبود یافته‌اند. در حالی که اثرات مقررات‌زدایی یا مقررات‌گذاری در کشورهای در حال گذار از جمله ایران می‌تواند کاملاً غیرقابل پیش‌بینی باشد.

شرکت برای شرکت‌های خصوصی برابر با یک و برای شرکت‌های دولتی مساوی صفر در نظر گرفته شده است.

### مروری بر پیشینه پژوهش

یکی از جنبه‌های مهم مقررات‌گذاری، تأثیر آن بر کارایی عملکرد مؤسسات تحت مقررات‌گذاری است. در زمینه ارزیابی کارایی شرکت‌های بیمه ایرانی، مطالعاتی در داخل و خارج از کشور انجام شده است که بعضی از آن‌ها به بررسی اثر مقررات‌گذاری بر کارایی صنعت بیمه نیز پرداخته‌اند.

(Pourkazemi et al. 2010) کارایی فنی، تخصیصی و همچنین بهره‌وری شرکت‌های بیمه دولتی و خصوصی فعال در صنعت بیمه کشور را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۸۴ اندازه‌گیری کرده‌اند. براساس نتایج، شرکت‌های بیمه دولتی، طی دوره مورد بررسی در مرحله بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس قرار داشته‌اند و فقط دو شرکت بیمه \_ در تمامی سال‌ها \_ در مقیاس بهینه فعالیت داشته‌اند.

(Fazel yazdi and Moinuddin 2016) در پژوهش خود برای ارزیابی کارایی بیمه‌های دولتی و خصوصی، از مدل جامع تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرده‌اند. مدل مزبور به دلیل در نظر گرفتن عامل زمان به‌عنوان واحد تصمیم‌گیرنده، مدل پویای تحلیل پنجره‌ای داده‌ها نام گرفته است. در این مطالعه ابتدا با استفاده از ادبیات موضوع و نظر خبرگان مراکز تحقیقاتی، معیارهای ارزیابی به دست آمده است، سپس با استفاده از تحلیل پنجره‌ای داده‌ها طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱، کارایی هر واحد مشخص شده و در نهایت واحدها رتبه‌بندی شده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بیمه ملت طی تمام سال‌ها در سطح کارایی کامل نسبت به سایر بیمه‌های رقیب قرار دارد.

(Qezelbash et al. 2019) با استفاده از رویکرد حداکثرسازی محصولات و روش غیرپارامتری تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی شرکت‌های بیمه فعال در سطح کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۷ پرداخته‌اند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که اکثر شرکت‌های بیمه در ایران به عامل‌های دستمزد و تحصیلات حساسیت پایینی داشته یا غیرحساس بوده‌اند؛ لذا در زمینه توانمندسازی نیروی انسانی در این صنعت باید سیاست‌گذاری مناسب صورت گیرد.

جدول ۳: نتایج مطالعات مرتبط با ارزیابی اثر مقررات‌زدایی یا مقررات‌گذاری بر کارایی صنعت بیمه  
Table 3: The results of studies related to the evaluation of the effects of deregulation or regulation on the efficiency of the insurance industry

اثر بر کارایی Effect on efficiency	روش Method	کشور Country	محقق Researcher
اثر مثبت مقررات‌زدایی بر کارایی Positive effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها- مالم کوئیست DEA-Malmquist	ایتالیا ۱۹۸۵-۱۹۹۳ Italy 1985-1993	Cummins and Turchetti (1996)
اثر مثبت مقررات‌زدایی بر کارایی Positive effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	ژاپن ۱۹۸۸-۱۹۹۳ Japan 1988-1993	Fukuyama (1997)
اثر مثبت مقررات‌زدایی بر کارایی Positive effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	آلمان و انگلیس Germany and England	Rees and Kessner (1999)
اثر مثبت مقررات‌زدایی بر کارایی Positive effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	کره، فیلیپین، تایوان و تایلند Korea, Philippines, Taiwan and Thailand	Boonyasai et al. (2002)
اثر منفی مقررات‌زدایی بر کارایی Negative effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	اتریش ۱۹۹۲-۱۹۹۶ Austria 1992-1996	Mahlberg and Url (2003)
اثر مثبت مقررات‌زدایی بر کارایی Positive effect of deregulation on efficiency	رویکرد مرزی تصادفی SFA	اتریش ۱۹۹۴-۱۹۹۹ Austria 1994-1999	Ennsfellner et al. (2004)
اثر مثبت مقررات‌زدایی بر کارایی Positive effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها- مالم کوئیست DEA-Malmquist	پرتغال ۱۹۹۵-۲۰۰۱ Portugal 1995-2001	Barros et al. (2005)
اثر مثبت مقررات‌زدایی بر کارایی Positive effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	اسپانیا ۱۹۸۹-۱۹۹۷ Spain 1989-1997	Cummins and Rubio-Misas (2006)
اثر مثبت مقررات‌گذاری بر کارایی Positive effect of regulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها- مالم کوئیست DEA-Malmquist	اوکراین ۲۰۰۳-۲۰۰۵ Ukraine 2003-2005	Badunenko et al. (2006)
اثر خنثی مقررات‌زدایی بر کارایی Neutral effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها و رویکرد توزیع آزاد DEA و DFA	انگلیس و آلمان ۱۹۹۱-۲۰۰۲ England and Germany 1991-2002	Hussels and Ward (2006)
اثر خنثی مقررات‌زدایی بر کارایی Neutral effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	نیجریه ۱۹۹۴-۲۰۰۵ Nigeria 1994-2005	Barros et al. (2008)
عدم اثر منفی عمده مقررات‌زدایی بر کارایی No major negative effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	تایوان ۱۹۸۱-۲۰۰۴ Taiwan 1981-2004	Jeng and Lai (2008)
اثر منفی مقررات‌زدایی بر کارایی Negative effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها، بوت‌استرپ DEA, Bootstrap	یونان ۱۹۹۴-۲۰۰۳ Greece 1994-2003	Barros et al. (2010)
اثر منفی مقررات‌زدایی بر کارایی Negative effect of deregulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	ایران ۲۰۰۳-۲۰۱۰ Iran 2003-2010	Jalali Naini and Nouralizadeh (2012)
اثر منفی حذف نظام تعرفه بر کارایی Negative effect of removing the tariff system on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	ایران ۱۳۸۴-۱۳۹۳ Iran 1384-1393	Namdar and Gharakhani (2018)
اثر مثبت مقررات‌گذاری بر کارایی Positive effect of regulation on efficiency	تحلیل پوششی داده‌ها DEA	اردن ۲۰۰۰-۲۰۱۶ Jordan 2000-2016	Jaloudi (2019)

واحدهای تصمیم‌گیرنده در اختیار قرار خواهد گرفت.

رویکرد بوت/استرپ

فرض ضمنی روش سنتی تحلیل پوششی داده‌ها این است که ورودی‌ها و خروجی‌ها قطعی هستند. اما خروجی یک بیمه‌گر لزوماً قطعی نیست. همچنین، کارایی نسبت به یک مرز تخمین‌زده‌شده و نه واقعی محاسبه می‌شود. از این رو مدل سنتی تحلیل پوششی داده‌ها به دلیل اینکه روش غیرآماری یا قطعی است، مورد انتقاد قرار گرفته است. برای این مشکل (Simar and Wilson (1998, 1999, 2000) راه‌حلی ارائه کرده‌اند که نشان داده‌اند می‌توان ویژگی‌های آماری را برای این روش از طریق استفاده از رویکرد بوت/استرپ به دست آورد. ایده اصلی بوت/استرپ، تقریب توزیع تخمین‌گر و بازیابی تخمین‌های اصلاح‌شده تورش‌دار کارایی فنی از طریق بازنمونه‌گیری و محاسبه مجدد پارامتر مورد نظر است که در مسئله ما امتیاز کارایی است. الگوریتم بوت/استرپ به شکل زیر تعریف شده است (Badunenko et al., 2006):

1. با استفاده از برنامه‌ریزی خطی امتیاز کارایی  $\hat{\theta}_r$  برای هر شرکت  $r = 1, \dots, k$  محاسبه می‌شود.
2. با استفاده از یک بوت/استرپ هموار، یک نمونه تصادفی با اندازه  $k$  برای  $\hat{\theta}_r$ ،  $r = 1, \dots, k$  تولید می‌شود؛  $\theta_{1b}^*, \dots, \theta_{kb}^*$  که در آن:

$$\theta_r^* = \bar{\beta}^* + \frac{1}{\sqrt{1+h^2/\hat{\sigma}_0^2}} (\hat{\theta}_r^* - \bar{\beta}^*)$$

$$\hat{\theta}_r^* = \begin{cases} \beta_r^* + h\varepsilon_r^* & \text{if } \beta_r^* + h\varepsilon_r^* \leq 1 \\ 2 - \beta_r^* - h\varepsilon_r^* & \text{otherwise} \end{cases}$$

3.  $\beta_1^*, \dots, \beta_k^*$  یک نمونه بوت/استرپ از تخمین‌های کارایی اصلی در مرحله یک است،  $h$  پارامتر هموارسازی تخمین چگالی کرنل تخمین‌های کارایی اصلی است و  $\varepsilon_r^*$ ،  $r = 1, \dots, k$  برداشت‌های تصادفی از نرمال استاندارد هستند.
3.  $x_{rb}^*$  برای هر  $r = 1, \dots, k$ ، به صورت رابطه (۸) محاسبه می‌شود:

$$x_{rb}^* = \frac{x_r \hat{\theta}_r}{\theta_{rb}^*} \quad (۸)$$

4. تخمین بوت/استرپ  $\hat{\theta}_{rb}^*$  از  $\hat{\theta}_r^*$  برای هر  $r = 1, \dots, k$  با حل مسئله برنامه‌ریزی خطی رابطه (۹) محاسبه می‌شود:

$$\hat{\theta}_{rb}^* = \min \{ \theta : y_r \leq \sum_{i=1}^k z_r y_{ir}, \theta x_r \geq \sum_{i=1}^k z_r x_{ir}^*; \theta \geq 0, z_r \geq 0, r = 1, \dots, k \} \quad (۹)$$

مراحل دو تا چهار  $B$  بار برای به دست آوردن تخمین‌های  $r = 1, \dots, k$ ،  $r$  برای  $[\hat{\theta}_{rb}^*, b = 1, \dots, B]$  تکرار می‌شود.

برای پاسخ به پرسش این مطالعه، در مرحله اول به منظور اندازه‌گیری کارایی فنی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، مفروضات، ورودی‌ها و خروجی‌های مدل انتخاب شده است. در مرحله دوم برای بررسی اثر مقررات‌گذاری، با توجه به عوامل مؤثر بر کارایی تعیین‌شده در مبانی نظری، مدل رگرسیونی تعریف شده است.

تحلیل پوششی داده‌ها

در روش تحلیل پوششی داده‌ها مدل‌های متنوعی با توجه به شرایط واحدها و مفروضات وجود دارد. یکی از مفروضات، فرض در مورد بازده به مقیاس فتاوری است. در این پژوهش مدل بازده متغیر به مقیاس مورد توجه قرار گرفته است. یکی دیگر از مفروضات، خروجی محور یا ورودی محور بودن مدل است. در صنعت بیمه که نمایانگر بخش خدمات است، حداکثر تولید به‌طور طبیعی توسط میزان خدماتی که یک شرکت بیمه می‌تواند ارائه کند، محدود می‌شود. همچنین، به‌عنوان یک قاعده کلی، در بازارهای رقابتی، واحدهای تصمیم‌گیرنده خروجی محور هستند، زیرا فرض می‌کنیم که ورودی‌ها تحت کنترل واحدها هستند، که هدف آن به حداکثر رساندن خروجی با توجه به تابع تقاضای بازار است. (Cummins and Weiss, 1998) در مقاله خود بیان می‌کنند که بیشتر تحلیل‌های کارایی تا به امروز در صنعت بیمه و سایر خدمات مالی، ورودی محور بوده‌اند. در نتیجه این استدلال‌ها و در راستای ادبیات مطرح‌شده در تحلیل خود به جهت‌گیری ورودی پایبند هستیم. تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های از پیش تعیین‌شده، کارایی نسبی  $r$  امین واحد را از طریق حداکثر کردن نسبت مجموع وزنی خروجی‌ها به مجموع وزنی ورودی‌ها به دست می‌آورد، مشروط بر اینکه نسبت واحدهای مشابه کمتر یا مساوی یک باشد (Charnes et al., 1978). مدل به‌طور کلی به صورت رابطه (۵) و رابطه (۶) است:

$$\text{Max } \theta = \frac{\sum_{j=1}^n u_j y_{jr}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ir}} \quad r = 1, \dots, k \quad (۵)$$

مشروط به:

$$\theta = \frac{\sum_{j=1}^n u_j y_{jl}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{il}} \leq 1 \quad l = 1, \dots, k$$

$$u_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \quad (۶)$$

که در آن،  $n$  تعداد خروجی،  $u_j$  وزن خروجی  $j$ ام،  $y_{jl}$  مقدار خروجی  $j$ ام تولیدشده توسط  $l$ امین  $DMU$ ،  $m$  تعداد ورودی،  $v_i$  وزن ورودی  $i$ ام،  $x_{il}$  مقدار ورودی  $i$ ام استفاده‌شده توسط  $l$ امین  $DMU$  است.

اساس کار روش تحلیل پوششی داده‌ها با فرض‌های اشاره‌شده، به این صورت است که ابتدا مرز کارایی واحدهای مورد بررسی مشخص می‌شود-که حداقل یک واحد روی مرز قرار می‌گیرد- سپس مدل ریاضی توسط برنامه‌ریزی خطی حل خواهد شد و نتایج کارایی



جدول ۴: ورودی‌ها و خروجی‌های مطالعات مرتبط با کارایی صنعت بیمه  
Table 4: Inputs and outputs of studies related to the efficiency of the insurance industry

خروجی‌ها Outputs	ورودی‌ها Inputs	محقق Researcher
مزایای بیمه زندگی، تغییر در ذخایر، خسارات متحمل شده غیرزندگی، دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده Life insurance benefits, changes in reserves, non-life incurred losses, invested assets	دستمزد، سرمایه ثابت، حقوق مالکانه و سایر نسبت‌ها Wages, fixed capital, equity capital and other ratios	Cummins and Turchetti (1996)
مزایای متحمل شده به تفکیک بیمه عمر عادی، بیمه عمر گروهی و مستمری انفرادی به علاوه ذخایر Incurred benefits desegregated into ordinary life insurance, group life insurance and individual annuities, addition to reserves	نیروی کار، سرمایه مالی و مواد Labor, financial capital and materials	Cummins and Zi (1998)
کل درآمد حق بیمه (قبل از کسر حق بیمه اتکایی) و تغییرات سالانه آن؛ مجموع سرمایه بیمه شده (به استثنای مشارکت در مازاد) و تغییرات سالانه آن Total premium income (before deduction of reinsurance premiums) and the annual changes in this, aggregate sums insured (excluding participation in surpluses) and the annual changes in these	هزینه‌های اداری و هزینه تحصیل بیمه‌نامه Administration costs and acquisition costs	Rees and Kessner (1999)
حق بیمه عمر گروهی، حق بیمه عمر انفرادی و درآمد سرمایه‌گذاری Group life insurance premiums, individual life insurance premiums and investment income	حقوق، دستمزد، کارمزد و هزینه‌های تجاری و خدماتی Salaries, wages, commissions, business and services expense	Boonyasai et al. (2002)
مطالبات پرداخت‌ها + تغییر خالص در ذخایر + بازده سرمایه‌گذاری تخصیص یافته، پاداش‌ها و حق بیمه برگشتی Claims payments + net change in provisions + allocated investment returns, bonuses and returned premiums	هزینه‌های اداری و توزیع Administration and distribution costs	Mahlberg and Url (2000)
حق بیمه و درآمد سرمایه‌گذاری Premiums and investment income	دستمزد، کارمزد شبکه فروش و هزینه‌های عمومی Wages, sales network commission and general expenses	Noulas (2001)
هزینه‌های مربوط به مطالبات، تعیین ذخایر بیمه و مقدار حق بیمه بازگشتی Expenditures on claims, the dotation of insurance reserves and the amount of returned premiums	هزینه‌های اداری و هزینه‌های سرمایه‌گذاری Administration costs and costs of capital investments	Mahlberg and Url (2003)
در بیمه سلامت و بیمه زندگی، مزایای متحمل شده بدون بیمه اتکایی، تغییرات ذخایر بدون بیمه اتکایی و کل دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده؛ در بیمه غیرزندگی، مطالبات وارده بدون بیمه اتکایی و کل دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده For health and life insurance, incurred benefits net of reinsurance, changes in reserves net of reinsurance and total invested assets, for non-life insurance, claims incurred net of reinsurance and total invested assets	هزینه‌های عملیاتی خالص، حقوق مالکانه و ذخایر فنی بدون حق بیمه اتکایی Net operating expenses, equity capital and technical provisions net of reinsurance	Ennsfellner et al. (2004)
مطالبات پرداخت شده و سود Claims paid and profit	دستمزد، سرمایه، درآمد سرمایه‌گذاری و حق بیمه Wages, capital, total investment income and premium	Barros et al. (2005)
خسارات متحمل شده زندگی، خسارات متحمل شده غیرزندگی، ذخایر بیمه اتکایی، ذخایر غیربیمه اتکایی و دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده Non-life losses incurred, life losses incurred, reinsurance reserves, non-reinsurance reserves, invested assets	نیروی کار، خدمات تجاری، حقوق صاحبان سهام و حقوق مالکانه Labor, business services, debt capital and equity capital	Cummins and Rubio-Misas (2006)

ادامه جدول ۴: ورودی‌ها و خروجی‌های مطالعات مرتبط با کارایی صنعت بیمه  
Continued Table 4: Inputs and outputs of studies related to the efficiency of the insurance industry

خروجی‌ها Outputs	ورودی‌ها Inputs	محقق Researcher
انواع مختلف حق بیمه، مانند اشخاص، اموال، مسئولیت و امثال آن Various types of premiums, such as personal, property, liability etc.	حقوق مالکانه، بدهی‌ها و دارایی‌های ثابت و جاری Equity, liabilities and fixed and current assets	Badunenko <i>et al.</i> (2006)
خالص حق بیمه صادره، اضافه‌شده به ذخایر Net written premiums, additions to reserves	میانگین سالانه تعداد کارکنان، کل دارایی‌ها منهای کل بدهی‌ها Annual average number of employees, total assets minus total liabilities	Hussels and Ward (2006)
حساب سود و زیان، حق بیمه خالص، مطالبات تسویه‌شده، مطالبات معوق و درآمد سرمایه‌گذاری Profit and loss account, net premiums, settled claims, outstanding claims and investment income	کل سرمایه، کل هزینه‌های عملیاتی، تعداد کل کارکنان و کل سرمایه‌گذاری Total capital, total operating costs, total number of employees and total investments	Barros <i>et al.</i> (2008)
دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده، خسارات متحمل‌شده، ذخایر بیمه مستقیم و اتکالی Invested assets, losses incurred, reinsurance reserves and own reserves	هزینه نیروی کار، هزینه غیر نیروی کار و حقوق مالکانه Labor cost, non-labor cost and equity capital	Barros <i>et al.</i> (2010)
خسارات متحمل‌شده و بازده حقوق مالکانه losses incurred, return on equity (ROE)	تعداد کارکنان، هزینه‌های عمومی و اداری، مازاد (کل دارایی‌ها منهای بدهی) Number of employees, general and administrative expenses, surplus (total asset minus total liabilities)	Jalali and Nouralizadeh (2012)
خسارت پرداختی، تعداد بیمه‌نامه‌های صادره، تعداد خسارت‌های پرداختی، درآمد حق بیمه تولیدی و سود و زیان خالص Claims paid, number of written policies, number of claims paid, production premium income and net profit and loss	تعداد کارکنان، تعداد کل شعب و کل دارایی‌ها Number of employees, total number of branches and total assets	Fazel Yazdi and Moinuddin (2016)
ارزش فعلی ذخایر فنی، ارزش فعلی حق بیمه عایدشده و ارزش فعلی درآمد سرمایه‌گذاری Current value of technical provisions, current value of earned insurance premiums and current value of investment income	نیروی انسانی، ارزش فعلی بدهی‌های جاری، ارزش فعلی حقوق مالکانه، ضریب خسارت و نسبت هزینه Human resources, current value of current liabilities, current value of equity, loss coefficient and cost ratio	Namdar and Gharakhani (2018)
درآمد سرمایه‌گذاری، سود خالص، درآمد حق بیمه و ضریب خسارت Investment income, net profit, insurance premium income and loss coefficient	دارایی‌های ثابت، هزینه متوسط نیروی کار، تحصیلات نیروی کار و تعداد شعب شرکت‌های بیمه Fixed assets, average labor cost, labor education and the number of branches of insurance companies	Qezelbash <i>et al.</i> (2019)
حق بیمه‌های خالص عایدشده و درآمد سرمایه‌گذاری Net earned premiums and investments income	کل هزینه‌های عملیاتی، بدهی و حقوق مالکانه و کل ذخایر فنی Total operating expenses, debt and owner's equity and total technical provisions	Jaloudi (2019)

انتخاب ورودی و خروجی مدل  
یک مرحله مهم در تحلیل کارایی، تعریف دقیق ورودی‌ها و خروجی‌ها در هر صنعت است. اگر این مقادیر به‌درستی تعریف نشده باشند، نتایج می‌توانند گمراه‌کننده یا بی‌معنی باشند. در انتخاب ورودی‌ها و خروجی‌ها، چند معیار حائز اهمیت است. نخست معیار تجربی در دسترس بودن است. بررسی ادبیات، روشی برای اطمینان از

تخمین‌های اصلاح‌شده تورش‌دار از کارایی فنی اصلی مطابق رابطه (۱۰) به دست می‌آید:

$$\tilde{\theta}_r = \hat{\theta}_r - \widehat{bias}_r$$

$$\widehat{bias}_r = \frac{1}{B} \hat{\theta}_{rb}^* - \hat{\theta}_r \quad (10)$$

ریسک و خدمات بیمه واقعی، خسارات متحمل شده است. خسارات متحمل‌شده به‌عنوان خساراتی تعریف می‌شود که انتظار می‌رود در نتیجه ارائه پوشش‌های بیمه‌ای در یک دوره زمانی خاص پرداخت شود. اگرچه خسارات متحمل‌شده معیار مناسبی از خروجی برای پوشش ارائه‌شده در هر سال معین است، با این حال بیمه‌گران خدماتی را در رابطه با خسارت‌هایی که در سال‌های گذشته رخ داده یا خسارت‌هایی که انتظار می‌رود در آینده رخ دهد، انجام می‌دهند. همچنین در برخی رشته‌ها مانند بیمه زندگی، بین پرداخت حق بیمه و خسارت دوره‌ای طولانی وجود دارد. بنابراین ذخایر فنی، پروکسی مناسبی برای این خدمات است. این ذخایر شامل مجموع ذخایر حق بیمه، ذخایر خسارات معوق و ذخیره ریاضی در پایان سال، ذخیره ریسک‌های منقضی‌نشده و سایر ذخایر فنی است. متغیر خروجی دیگری که نشان‌دهنده خدمات واسطه‌گری است، درآمد سرمایه‌گذاری است. بیمه‌گران با استفاده از منابع در اختیار شرکت به سرمایه‌گذاری می‌پردازند و از درآمد حاصل از این سرمایه‌گذاری‌ها سود می‌برند. خروجی‌های معرفی‌شده، عمده خدمات اصلی بیمه‌گران را دربرمی‌گیرند.

#### تعریف مدل رگرسیونی

برای تحلیل عوامل مؤثر بر کارایی، با استفاده از رویکرد دومرحله‌ای و متغیرهای انتخاب‌شده، مدل رگرسیون به‌صورت رابطه (۱۱) تعریف شده است:

$$\hat{\theta}_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Regulation}_t + \beta_3 \text{Private}_t + \beta_4 \text{Marketshare}_t$$

که در آن  $\hat{\theta}_t$  امتیاز کارایی به‌دست‌آمده به روش بوت‌استرپ با بازده متغیر به مقیاس بیمه‌گر  $t$  در زمان  $t$  است.

#### نتایج و بحث

برای محاسبه کارایی شرکت‌های بیمه در صنعت بیمه ایران، ابتدا اطلاعات و داده‌های لازم برای ورودی‌ها و خروجی‌های تعیین‌شده، از طریق صورت مالی شرکت‌ها در سایت کدال تهیه شده است. نمونه مورد نظر شامل ۲۷ شرکت بیمه در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰ است. این شرکت‌ها شامل شرکت بیمه ایران، آسیا، البرز، دانا،

اعتبار تحقیق است و بنابراین معیار دیگری است که باید در نظر گرفته شود. سومین معیار، نظر حرفه‌ای افراد مربوطه است. در این مطالعه سعی شده است، به هر سه معیار توجه شود. در جدول ۴ ورودی‌ها و خروجی‌های برخی مطالعات انجام‌شده در این زمینه ذکر شده است. از بین سنجه‌های مختلف با در نظر گرفتن معیارهای بیان‌شده، بررسی ادبیات و با توجه به اطلاعات موجود شرکت‌های بیمه و شرایط صنعت بیمه در ایران، ورودی‌ها و خروجی‌های مدل در این مطالعه به‌صورت جدول ۵ انتخاب شده است.

تعداد کارکنان شامل تمامی کارکنان مدیریت و دفتری می‌شود. برخی مطالعات برای اندازه‌گیری مقدار نیروی کار، تقسیم هزینه‌های نیروی کار بر نرخ دستمزد بخش بیمه را دنبال می‌کنند. در برخی دیگر از مطالعات نیز برای نشان دادن اثرات نیروی کار از تعداد کارکنان استفاده شده است. در این مطالعه از پروکسی تعداد کارکنان استفاده خواهد شد. در اغلب مطالعات، حقوق مالکانه یک ورودی مهم برای شرکت‌های بیمه است، زیرا بیمه‌گران برای حمایت از تعهد پرداخت خسارت حتی اگر زیان‌ها بیشتر از حد انتظار باشند و همچنین برای برآورد الزامات نظارتی، باید حقوق مالکانه خود را حفظ کنند. هزینه‌های اداری و عمومی یکی از پرکاربردترین متغیرهایی است که در مطالعات گذشته به‌عنوان ورودی شرکت‌های بیمه در نظر گرفته شده است. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های نیروی کار، مواد، انرژی، استهلاک و ... است. یکی دیگر از ورودی‌هایی که برای شرکت‌های بیمه استفاده می‌شود، ضریب خسارت است. ضریب خسارت از تقسیم خسارت متحمل‌شده به حق بیمه عایدشده هر شرکت برحسب درصد محاسبه می‌شود. این ضریب بیانگر درصدی از حق بیمه‌هاست که بابت خسارت ریسک‌های تحت پوشش به بیمه‌گذاران برگشت داده شده یا خواهد شد.

به‌طور کلی، بیمه‌گران سه خدمت اصلی را ارائه می‌کنند: (۱) خدمات تجمیع ریسک و تحمل ریسک، (۲) خدمات واسطه‌گری مالی و (۳) خدمات مالی واقعی مربوط به خسارات بیمه‌شده. یک ابزار رایج برای اندازه‌گیری تجمیع و تحمل ریسک، استفاده از حق بیمه است. حق بیمه به‌عنوان نماینده‌ای برای خروجی‌ها در بسیاری از مطالعات قبلی استفاده شده است. لذا در این مطالعه، از حق بیمه عایدشده به‌عنوان خروجی استفاده شده است. یک پروکسی متداول و معقول برای میزان تجمیع

جدول ۵: ورودی‌ها و خروجی‌های انتخاب‌شده برای مدل تحلیل پوششی داده‌ها  
Table 5: Inputs and outputs selected for data Envelopment analysis model

خروجی‌ها Outputs	ورودی‌ها Inputs
حق بیمه عایدشده Earned premiums	تعداد کارکنان Number of employees
خسارات متحمل‌شده losses incurred	حقوق مالکانه Equity
ذخایر فنی Technical provisions	هزینه‌های اداری عمومی General administrative expenses
درآمد سرمایه‌گذاری Investments income	ضریب خسارت loss coefficient

پس از اندازه‌گیری کارایی، برای برآورد مدل رگرسیونی و انجام آزمون‌ها از نرم‌افزار ایویوز استفاده شده است. پیش از ورود به بحث تخمین و تحلیل، لازم است این مسئله آزموده شود که چرا تحقیق حاضر به صورت پنل انجام می‌شود. بدین منظور ابتدا باید آزمون اف لیمر انجام شود. در این آزمون فرضیه صفر بر داده‌های ترکیبی و فرضیه مقابل بر داده‌های پنل دلالت دارد. جدول ۸ نتایج حاصل از آزمون اف لیمر را نشان می‌دهد. با توجه به سطح احتمال آزمون، فرضیه صفر رد و روش داده‌های پنل پذیرفته می‌شود.

یکی از مسائلی که باید درباره داده‌های سری زمانی و پنل، به خصوص زمانی که دوره مورد بررسی نسبتاً طولانی است، مورد توجه قرار گیرد مانایی متغیرهاست. آزمون‌های ریشه واحد برای بررسی مانایی متغیرها انجام می‌شوند. آزمون ریشه واحد به کار گرفته شده در تحقیق حاضر آزمون لوین، لین، چو است که بر روی تمام متغیرهای تحقیق بررسی شده است. طبق جدول ۹، نتایج آزمون نشان می‌دهد که اکثر متغیرها در سطح یک درصد مانا بوده‌اند، به جز متغیر نوع مالکیت که در سطح پنج درصد ماناست. به عبارت دیگر، با توجه به آماره آزمون و احتمال آن‌ها، فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد شده و لذا تمامی متغیرها در سطح مانا هستند.

اما همان‌طور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود، نتایج مدل در هر دو حالت اثرات ثابت و اثرات تصادفی نشان می‌دهد که آماره دوربین و واتسون برای این رگرسیون نزدیک به عدد یک شده است. این آماره برای بررسی وجود خودهمبستگی جملات اخلال در رگرسیون به کار برده می‌شود. مقدار این آماره همواره بین صفر و چهار قرار می‌گیرد. اگر بین جملات اخلال خودهمبستگی وجود نداشته باشد، مقدار این آماره باید به دو نزدیک باشد. بنابراین در این مدل جملات اخلال دارای خودهمبستگی هستند.

مسئله خودهمبستگی عمدتاً در داده‌های سری زمانی به صورت جدی دیده می‌شود. اما فرض عدم خودهمبستگی جمله اخلال را می‌توان با لحاظ وقفه متغیرهای وابسته و مستقل به میزان کافی در سمت راست رگرسیون تأمین کرد. با قرار دادن یک وقفه متغیر وابسته طبق رابطه (۱۳) در سمت راست رگرسیون، مشاهده شد که آماره

پارسیان، رازی، کارآفرین، سینا، ملت، توسعه، امید، حافظ، سامان، دی، نوین، پاسارگاد، معلم، میهن، کوثر، ماه، آرمان، آسماری، تعاون، سرمد، تجارت نو، خاورمیانه و حکمت صبا هستند. جدول توصیفی داده‌ها به صورت جدول ۶ است:

نکته‌ای که در مدل‌سازی تحلیل پوششی داده‌ها باید به آن توجه شود، تعداد واحدهای تصمیم‌گیرنده، ورودی‌ها و خروجی‌هاست. به طور کلی اگر تعداد واحدها کمتر از مجموع تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها باشد، آنگاه تعداد زیادی از واحدها کارا معرفی می‌شوند و تمایز بین آن‌ها ممکن نیست. بنابراین مطلوب است که تعداد واحدها چند برابر مجموع تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها باشد. طبق قانون عمومی رایج تحلیل پوششی داده‌ها، تعداد شرکت‌ها باید بیش از سه برابر تعداد ورودی‌ها به اضافه خروجی‌ها باشد. این مطالعه نیز از این قانون عمومی پیروی می‌کند. پس از جمع‌آوری داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار متلب، مقادیر کارایی شرکت‌ها با رویکرد بوت‌استرپ در هر سال محاسبه شده است.

برای محاسبه کارایی صنعت استفاده از میانگین‌های ساده امتیازات کارایی فنی گمراه‌کننده هستند و به جای آن باید میانگین‌های وزنی اتخاذ شود. از آنجا که ما اطلاعاتی درباره قیمت‌های تولید نداریم، بر وزن‌های مستقل از قیمت تکیه می‌کنیم، که مجموع سهم هر شرکت از تولید است که با تعداد خروجی‌ها به صورت رابطه (۱۲) نرمال شده است (Badunenko et al., 2006):

$$w_r = \frac{1}{n} \left( \frac{y_{r1}}{\sum_{l=1}^k y_{l1}} + \frac{y_{r2}}{\sum_{l=1}^k y_{l2}} + \dots + \frac{y_{rm}}{\sum_{l=1}^k y_{lm}} \right) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m \frac{y_{rj}}{\sum_{l=1}^k y_{lj}} \quad r=1, \dots, k$$

نتایج محاسبه کارایی به روش تحلیل پوششی داده‌ها در حالت ورودی‌محور و بازدهی متغیر به مقیاس با رویکرد بوت‌استرپ در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۶: جدول توصیفی داده‌ها

Table 6: Descriptive table of data

	مقررات‌گذاری Regulation	خصوصی Private	سهم بازار Market share	کارایی Efficiency
میانگین Mean	0.75	0.92	4.5	0.76
میانه Median	1	1	1.87	0.81
ماکزیمم Maximum	1	1	53.46	0.96
مینیمم Minimum	0	0	0	0.31
انحراف معیار Std. Dev.	0.43	0.27	8.7	0.15

جدول ۷: کارایی شرکتها و صنعت بیمه تحت مدل پیشنهادی طی سالهای ۱۳۸۵-۱۴۰۰  
Table 7: Efficiency of insurance companies and industry under the proposed model during the years 1385-1400

1400	1399	1398	1397	1396	1395	1394	1393	1392	1391	1390	1389	1388	1387	1386	/	سال Year شرکت Company
0.91	0.91	0.82	0.78	0.78	0.79	0.89	0.86	0.81	0.83	0.9	0.92	0.88	0.87	0.82	0.89	ایران Iran
0.94	0.9	0.51	0.5	0.45	0.61	0.83	0.89	0.68	0.83	0.9	0.91	0.89	0.88	0.84	0.88	آسیا Asia
0.92	0.83	0.59	0.49	0.5	0.56	0.77	0.58	0.66	0.49	0.66	0.75	0.68	0.86	0.77	0.91	البرز Alborz
0.91	0.92	0.48	0.45	0.46	0.44	0.89	0.85	0.44	0.83	0.9	0.92	0.88	0.88	0.82	0.91	دانا Dana
0.96	0.93	0.57	0.56	0.57	0.64	0.76	0.67	0.61	0.72	0.91	0.93	0.89	0.84	0.87	0.88	پارسیان Parsian
0.82	0.58	0.73	0.47	0.39	0.52	0.64	0.62	0.39	0.38	0.76	0.85	0.91	0.88	0.85	0.93	رازی Razi
0.91	0.91	0.8	0.79	0.78	0.81	0.89	0.87	0.84	0.86	0.9	0.92	0.94	0.78	0.6	0.69	کارآفرین Karafarin
0.87	0.91	0.5	0.52	0.41	0.43	0.74	0.9	0.81	0.84	0.77	0.93	0.84	0.86	0.71	0.61	سینا Sina
0.79	0.93	0.85	0.7	0.73	0.81	0.89	0.87	0.81	0.83	0.89	0.91	0.89	0.89	0.81	0.89	ملت Mellat
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.82	0.94	0.86	0.77	0.61	0.56	0.76	توسعه Tosee
0.9	0.91	0.81	0.79	0.81	0.84	0.92	0.87	0.86	0.63	0.89	0.92	0.87	0.88	0.81	0.89	امید Omid
0.91	0.91	0.8	0.78	0.79	0.81	0.89	0.85	0.82	0.84	0.9	0.91	0.89	0.88	0.81	0.88	حافظ Hafez
0.89	0.93	0.53	0.47	0.4	0.56	0.79	0.57	0.62	0.58	0.75	0.93	0.79	0.7	0.83	0.89	سامان Saman
0.91	0.92	0.81	0.78	0.78	0.61	0.76	0.86	0.82	0.82	0.87	0.65	0.61	0.51	0.37	0.52	دی Day
0.84	0.76	0.6	0.5	0.53	0.65	0.89	0.69	0.84	0.83	0.95	0.93	0.76	0.78	0.64	0.93	نوین Novin
0.91	0.9	0.81	0.82	0.8	0.82	0.93	0.91	0.74	0.77	0.74	0.94	0.68	0.81	0.82	0.87	پاسارگاد Pasargad
0.91	0.92	0.57	0.48	0.48	0.65	0.7	0.68	0.42	0.57	0.9	0.74	0.65	0.7	0.34	-	معلم Moallem
0.91	0.91	0.58	0.57	0.47	0.59	0.88	0.87	0.84	0.63	0.59	0.71	0.88	0.87	-	-	میهن Mihan
0.95	0.93	0.67	0.82	0.85	0.87	0.91	0.91	0.81	0.77	0.75	0.92	-	-	-	-	کوشر Kosar
0.92	0.93	0.85	0.85	0.83	0.85	0.90	0.69	0.48	0.57	0.90	-	-	-	-	-	ما Ma
0.91	0.79	0.67	0.58	0.42	0.31	0.68	0.59	0.36	0.46	0.91	-	-	-	-	-	آرمان Arman
0.93	0.92	0.84	0.83	0.84	0.86	0.91	0.86	0.8	0.83	-	-	-	-	-	-	آسماری Asmari
0.75	0.76	0.53	0.51	0.57	0.66	0.77	0.79	0.84	-	-	-	-	-	-	-	تعاون Taavon
0.63	0.73	0.47	0.42	0.37	0.54	0.83	0.57	0.8	-	-	-	-	-	-	-	سرمد Sarmad
0.75	0.65	0.7	0.56	0.67	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	تجارت نو Tejaratno
0.91	0.92	0.81	0.79	0.77	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	خاورمیانه Khavarmiyaneh
0.67	0.94	0.57	0.52	0.73	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	حکمت صبا Hekmatsaba
0.91	0.89	0.7	0.68	0.66	0.71	0.85	0.82	0.74	0.78	0.87	0.9	0.86	0.86	0.81	0.88	صنعت Industry

دوربین و اتسون نزدیک به عدد دو می شود.

روش حداقل مربعات معمولی، اثرات ثابت و اثرات تصادفی به تورش دار شدن ضرایب و ناسازگاری آن ها منجر خواهد شد. برای حل این مشکل **Arellano and Bond (1991)** روش تفاضلی مرتبه اول گشتاورهای تعمیم یافته را پیشنهاد کرده اند. زمانی که تعداد مقاطع بیشتر از تعداد سری های زمانی باشد، یعنی تعداد شرکت ها بیشتر از تعداد سال های در نظر گرفته شده باشد، از این روش استفاده می کنیم. در این روش به منظور حذف تورش ناشی از وجود ارتباط بین متغیرهای توضیحی و جمله اثرات ثابت، از معادله مورد بررسی تفاضل مرتبه اول گرفته می شود که با این کار، جمله اثرات ثابت (عرض از مبدا) از مدل حذف خواهد شد. همچنین، این روش با به کارگیری متغیرهای ابزاری، درون زایی متغیرهای توضیحی را برطرف می کند و برای حذف تورش ناشی از درون زایی متغیرهای توضیحی، اجازه می دهد تمام متغیرهای

$$\hat{\theta}_t = \delta_1 \hat{\theta}_{t-1} + \beta_1 Regulation_t + \beta_2 Private_t + \beta_3 Marketshare_t + \mu_r + \varepsilon_t$$

در این معادله  $\varepsilon_{rt}$  جمله اختلال و  $\mu_r$  اثرات ثابت است. در مدل های پنل، با لحاظ وقفه متغیر وابسته به عنوان متغیر توضیحی در سمت راست رگرسیون، مدل به یک مدل پنل پویا تبدیل می شود. از آنجاکه  $\hat{\theta}_t$  تابعی از  $\mu_r$  است، وقفه آن نیز تابعی از  $\mu_r$  خواهد بود و با جملات اختلال همبستگی دارد. در نتیجه وجود وقفه متغیر وابسته در سمت راست مدل به نقض فرض کلاسیک عدم خودهمبستگی میان متغیرهای توضیحی و جملات اختلال منجر می شود و استفاده از

جدول ۸: نتایج آزمون اف لیمر  
Table 8: Results of F-limer test

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	4.014790	(26,326)	0.0000
Cross-section Chi-square	98.890285	26	0.0000

جدول ۹: آزمون ریشه واحد برای متغیرها  
Table 9: Unit root test for variables

Null Hypothesis: Unit root (common unit root process)			
Method	Series	Statistic	Prob.**
Levin, Lin & Chu t*	EFFICIENCY	-6.57599	0.0000
Levin, Lin & Chu t*	REGULATION	-3.69766	0.0001
Levin, Lin & Chu t*	PRIVATE	-2.16770	0.0151
Levin, Lin & Chu t*	MARKETSHARE	-2.48437	0.0065

جدول ۱۰: نتایج مدل با اثرات ثابت و اثرات تصادفی  
Table 10: Results of the model with fixed effects and random effects

Dependent Variable: EFFICIENCY Method: Panel EGLS (Cross-section random effects) Date: 06/08/23 Time: 18:57 Sample: 1385 1400 Periods included: 16 Cross-sections included: 27 Total panel (unbalanced) observations: 356 Swamy and Arora estimator of component variances					Dependent Variable: EFFICIENCY Method: Panel Least Squares Date: 06/08/23 Time: 18:29 Sample: 1385 1400 Periods included: 16 Cross-sections included: 27 Total panel (unbalanced) observations: 356					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
MARKETSHARE	0.001523	0.002006	0.759312	0.4482	MARKETSHARE	0.007222	0.004052	1.782281	0.0756	
PRIVATE	-0.074799	0.047999	-1.558335	0.1201	PRIVATE	-0.092929	0.049189	-1.889220	0.0597	
REGULATION	-0.052413	0.018463	-2.838733	0.0048	REGULATION	-0.046600	0.019035	-2.448142	0.0149	
C	0.860636	0.049506	17.38435	0.0000	C	0.847956	0.049609	17.09290	0.0000	
Effects Specification					Effects Specification					
			S.D.	Rho				Cross-section fixed (dummy variables)		
Cross-section random			0.068240	0.1999	R-squared			0.283557	Mean dependent var	0.759920
Idiosyncratic random			0.136512	0.8001	Adjusted R-squared			0.219824	S.D. dependent var	0.154552
Weighted Statistics					S.E. of regression					
R-squared	0.052383	Mean dependent var	0.360336		Sum squared resid			6.075155	Akaike info criterion	-1.064307
Adjusted R-squared	0.044307	S.D. dependent var	0.143219		Log likelihood			219.4466	Schwarz criterion	-0.737768
S.E. of regression	0.136709	Sum squared resid	6.578695		F-statistic			4.449155	Hannan-Quinn criter.	-0.934415
F-statistic	6.486031	Durbin-Watson stat	1.040738		Prob(F-statistic)			0.000000	Durbin-Watson stat	1.124877
Prob(F-statistic)	0.000278									

جدول ۱۱: نتایج برآورد مدل به روش گشتاورهای تعمیم یافته  
Table 11: Model estimation results by generalized method of moments

Dependent Variable: EFFICIENCY				
Method: Panel Generalized Method of Moments				
Transformation: First Differences				
Date: 12/26/22 Time: 14:33				
Sample (adjusted): 1387 1400				
Periods included: 14				
Cross-sections included: 27				
Total panel (unbalanced) observations: 302				
White period instrument weighting matrix				
White period standard errors & covariance (d.f. corrected)				
Instrument specification: @DYN(EFFICIENCY,-2) STOCK BIG				
REGULATION				
Constant added to instrument list				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EFFICIENCY(-1)	0.346395	0.005558	62.32777	0.0000
REGULATION	-0.066451	0.001594	-41.68333	0.0000
PRIVATE	0.306088	0.040165	7.620848	0.0000
MARKETSHARE	0.041605	0.002499	16.64986	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (first differences)				
Mean dependent var	0.008384	S.D. dependent var	0.123394	
S.E. of regression	0.152165	Sum squared resid	6.899981	
J-statistic	25.47630	Instrument rank	27	
Prob(J-statistic)	0.326204			

مطابق با رابطه (۱۴) احتمال آماره سارگان برابر با ۰/۳۲۶ شده است که البته این احتمال همان طور که در پایین جدول ۱۱ مشاهده می شود، هنگام برآورد مدل توسط نرم افزار محاسبه شده است. نتایج آزمون فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی ابزارها با پسماندها را رد نمی کند، لذا ابزارهای به کار گرفته شده معتبرند و مدل اعتبار لازم را دارد.

بر این نظرند که در تخمین به روش گشتاورهای تعمیم یافته، باید جملات اخلاص خودهمبستگی سریالی مرتبه اول داشته باشند و خودهمبستگی سریالی مرتبه دوم نداشته باشند. بدین منظور روشی را برای آزمون خودهمبستگی سریالی مرتبه اول و دوم برای تفاضل مرتبه اول پسماندها تصریح کردند. طبق جدول ۱۳ آماره آزمون مرتبه اول معنی دار است؛ به عبارت دیگر، فرضیه صفر عدم خودهمبستگی درجه اول تفاضل مرتبه اول جملات اخلاص را رد می کند، زیرا همان طور که ذکر شد این تصریح یک مدل پنل پویاست. در حالی که آماره مرتبه دوم معنی دار نیست و فرضیه صفر آزمون مرتبه دوم مبنی بر عدم خودهمبستگی درجه دوم تفاضل مرتبه اول جملات اخلاص را مطابق با انتظارات نمی توان رد کرد.

برآورد کننده گشتاورهای تعمیم یافته به شرط عدم خودهمبستگی مرتبه دوم در پسماندها سازگار است. مدل پنل پویا نیز در صورتی که برآورد کننده سازگار و متغیرهای ابزاری معتبر باشند، اعتبار دارد. نتایج حاصل از آزمون سارگان، آزمون آرلانو-باند و آزمون والد به ترتیب اعتبار متغیرهای ابزاری، عدم خودهمبستگی در مراتب بالاتر و معنی داری کل مدل را به اثبات رسانند.

رگرسیون حتی با وقفه، اگر همبستگی با جمله اخلاص ندارند به عنوان متغیر ابزاری وارد مدل شوند. نتایج برآورد مدل به روش گشتاورهای تعمیم یافته در جدول ۱۱ قابل مشاهده است. همان طور که مشاهده می شود ضرایب تمام متغیرها به لحاظ آماری معنی دارند. به طور کلی نتایج نشان می دهد که مقررات گذاری اثر منفی بر کارایی داشته است، اما متغیر سهم بازار، خصوصی بودن شرکت و کارایی دوره قبل تأثیر مثبت بر کارایی داشته اند.

پس از برآورد مدل باید با انجام آزمون هایی از اعتبار و صحت مدل اطمینان حاصل کرد. یکی از این آزمون ها، آزمون والد برای بررسی معنی داری همزمان ضرایب است. همان طور که مشاهده می شود، طبق جدول ۱۲ براساس نتایج آزمون والد، فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب رد می شود. در نتیجه اعتبار ضرایب برآوردی تأیید می شود. برای ایجاد اطمینان در خصوص مناسب بودن استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته برای برآورد مدل، دو آزمون مطرح است که یکی آزمون سارگان است که برای اثبات شرط اعتبار تشخیص بیش از حد، یعنی صحت و اعتبار متغیرهای ابزاری به کار می رود. آماره آزمون سارگان دارای توزیع کای دو با درجه آزادی برابر با تعداد محدودیت های بیش از حد مشخص (اختلاف تعداد متغیرهای ابزاری و تعداد ضرایب تخمینی) است. آماره آزمون سارگان با توجه به جدول ۱۱ به صورت زیر محاسبه می شود:

$$p\text{valu} = \text{Chisquare} \left( \begin{matrix} J\text{statistic value, instrument rank} - \\ \text{the number of estimated coefficient} \end{matrix} \right) = \text{Chisquare}(25.47630, 27 - 4) = 0.326204 \quad (14)$$

جدول ۱۲: نتایج آزمون والد برای بررسی معنی‌داری کل ضرایب به‌صورت هم‌زمان  
Table 12: The results of Wald test to check the significance of all the coefficients simultaneously

Wald Test Equation: Untitled			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	90819.83	(4, 298)	0.0000
Chi-square	363279.3	4	0.0000

Null Hypothesis: C(1)=0,C(2)=0,C(3)=0,C(4)=0

جدول ۱۳: نتایج آزمون آرانو-باند  
Table 13: Arellano-Bond test results

Arellano-Bond Serial Correlation Test Equation: Untitled Date: 12/26/22 Time: 14:43 Sample: 1385 1400 Included observations: 302				
Test order	m-Statistic	rho	SE(rho)	Prob.
AR(1)	-3.407596	-2.131333	0.625465	0.0007
AR(2)	-1.316777	-0.694363	0.527320	0.1879

### جمع‌بندی و پیشنهادها

اهمیت بیشتری برخوردار شده است، اما بیمه مرکزی به‌عنوان نهاد ناظر رویه‌ها و ابزارهای نظارتی خود را تقویت نکرده است. از طرف دیگر، هر مقررات‌گذاری‌ای که صورت می‌گیرد برای اجرای درست آن و رسیدن به هدف مورد نظر، نیاز به بسترسازی‌های مناسب و بسته‌های سیاستی مکمل است که این امر در صنعت بیمه ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به‌طور مثال برخی شرکت‌های بیمه از دانش و تخصص لازم برای اجرای برخی قوانین و مقررات برخوردار نیستند. در نتیجه برخلاف انتظار مقررات‌گذاری‌ها به کاهش کارایی منجر شده است.

براساس نتایج حاصل از مدل رگرسیونی، سهم بازار بیشتر به کارایی بیشتر منجر می‌شود، زیرا همان‌طور که بیان شد، شرکت‌های بیمه با سهم بازار بیشتر از شبکه وسیع‌تر، نفوذ بیشتر و در نهایت کارایی بالاتری برخوردارند. یکی دیگر از یافته‌های اساسی این مطالعه، کشف اثر مثبت نوع مالکیت بر کارایی است. نتایج نشان می‌دهد که خصوصی بودن شرکت‌ها به بهبود کارایی منجر شده است. از علل این امر می‌توان به شفافیت مالی بالاتر شرکت‌های خصوصی، کنترل هزینه بهتر آن‌ها و بهره‌گیری از کارکنان متخصص توسط آن‌ها اشاره کرد.

در پایان، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تخمین مدل، راهکارهای زیر به‌منظور افزایش کارایی بیمه‌گران و بهبود وضعیت آن‌ها پیشنهاد می‌شود:

- تحول در روش‌ها و رویکردهای نظارتی نهاد ناظر صنعت بیمه برای نظارت کامل‌تر، دقیق‌تر و اجرای درست قوانین
- ایجاد بسترهای مناسب و بسته‌های سیاستی مکمل در کنار مقررات‌گذاری‌های صورت‌گرفته

هدف از این مطالعه بررسی اثر مقررات‌گذاری بر کارایی صنعت بیمه در ایران است. بدین‌منظور، کارایی شرکت‌های بیمه طی ۱۶ سال متوالی در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۸۵ بررسی شد. برای تحلیل کارایی و یافتن مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آن، مدلی دومرحله‌ای پیشنهاد شد. در مرحله نخست، کارایی شرکت‌ها و صنعت بیمه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد بوت‌استرپ محاسبه شد. سپس به‌منظور یافتن مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر کارایی و همچنین میزان و جهت تأثیرگذاری آن‌ها، در مرحله دوم مدل رگرسیونی پویا تعریف و با روش گشتاورهای تعمیم‌یافته برآورد شد.

مهم‌ترین یافته تحقیق معنی‌دار بودن اثر مقررات‌گذاری بر کارایی است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای نوع مالکیت، سهم بازار و کارایی دوره قبل تأثیر مثبت و متغیر مقررات‌گذاری تأثیر منفی بر کارایی دارند. بر اساس نتایج برآورد مدل، خصوصی بودن شرکت‌ها به میزان ۰٫۳ کارایی شرکت‌ها را افزایش می‌دهد که در مقایسه با سایر ضرایب بیشترین مقدار را دارد. به همین ترتیب افزایش یک‌درصدی سهم بازار شرکت باعث افزایش ۰٫۰۴ کارایی خواهد شد. در مقابل مقررات‌گذاری نیز باعث کاهش ۰٫۰۶۶ کارایی شده است. تأثیر منفی مقررات‌گذاری بر کارایی می‌تواند علل زیادی داشته باشد. رقابت نادرست و نرخ‌شکنی برای حفظ سهم بازار و در نتیجه کاهش حق‌بیمه دریافتی و کاهش سود شرکت‌ها پس از تعرفه‌زدایی می‌تواند یکی از این علل باشد. همچنین برخی مقررات به‌درستی اجرا نمی‌شوند. همراه با توسعه بازار و به‌موازات آن افزایش شرکت‌های بیمه خصوصی، نظارت از



است و مقاله حاضر برگرفته از این پایان‌نامه است، به اینجانب تفویض نمودند، کمال تشکر را دارم.

### تعارض منافع

نویسنده(گان) اعلام می‌دارند که در خصوص انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه‌براین، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوءرفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

### دسترسی آزاد

کپی‌رایت نویسنده(ها) ©2024: این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 اجازه استفاده، اشتراک‌گذاری، اقتباس، توزیع و تکثیر را در هر رسانه یا قالبی مشروط بر درج نحوه دقیق دسترسی به مجوز CC، منوط به ذکر تغییرات احتمالی در مقاله است. لذا به استناد مجوز یادشده، درج هرگونه تغییرات در تصاویر، منابع و ارجاعات یا سایر مطالب از اشخاص ثالث در این مقاله باید در این مجوز گنجانده شود، مگر اینکه در راستای اعتبار مقاله به اشکال دیگری مشخص شده باشد. در صورت عدم درج مطالب پیش‌گفته و یا استفاده فراتر از مجوز فوق، نویسنده ملزم به دریافت مجوز حق نسخه‌برداری از شخص ثالث است.

به‌منظور مشاهده مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 به نشانی زیر مراجعه شود:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

### یادداشت ناشر

ناشر نشریه پژوهشنامه بیمه با توجه به مرزهای حقوقی در نقشه‌های منتشرشده بی‌طرف باقی می‌ماند.

### منابع

- Arazmjoo, H., Ghaseminezhad, Y., Tayar, Sh. (2014). The effect of organizational capabilities on the competitive performance considering the mediator role of knowledge management. *Iran. J. Insur. Res.*, 3(3): 332-347 (15 Pages). [In Persian]
- Arellano, M.; Bond, S., (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Rev. Econ. Stud.*, 58(2): 277-297 (21 Pages).
- Badunenko, O.; Grechanyuk, B.; Talavera, O., (2006). Development under regulation: The way of the Ukrainian insurance market (No. 644). *Diw. Discuss. Pap.*
- Barros, C.P.; Barroso, N.; Borges, M.R., (2005). Evaluating the efficiency and productivity of insurance companies with a Malmquist index: A case study for Portugal. *Geneva. Pap. Risk. Insur. Issues. Pract.*, 30(2): 244-267 (24 Pages).
- Barros, C.P.; Caporale, G.M.; Ibiwoye, A., (2008). A two-stage efficiency analysis of the insurance industry in Nigeria. *Brunel. Univ. West. London. Brunel. Bus. School.*, 1-29 (29 Pages).
- Barros, C.P.; Nektarios, M.; Assaf, A., (2010). Efficiency in the Greek insurance industry. *Eur. J. Oper. Res.*, 205(2): 431-436

• آگاهی بیشتر شرکت‌های بیمه از قوانین و مقررات و نحوه اجرای آن‌ها

• انتشار اطلاعات شرکت‌ها توسط نهاد نظارتی به‌منظور ایجاد شفافیت بیشتر در بازار

• تسهیل شرایط و مقررات ورود شرکت‌های خصوصی به صنعت بیمه با توجه به اثر مثبت خصوصی بودن شرکت‌ها بر کارایی بیمه‌گران

• فراهم کردن شرایط برای ادغام شرکت‌های ناکارا در سایر شرکت‌ها و ارائه مشوق‌ها برای ایجاد شرکت‌های بزرگ‌تر با توجه به مثبت بودن اثر سهم بازار بر کارایی بیمه‌گران

• کاهش مقررات غیرضروری و منحصر کردن مقررات‌گذاری‌ها در موارد شکست بازار صنعت بیمه

در نهایت، مرجع نظارتی با مشارکت در تدوین قوانین جدید کسب‌وکار و اجرای درست وظایف نظارتی خود، نقش مهمی در ایجاد فضای کسب‌وکار عادلانه و ارتقای کارایی بیمه‌گران خواهد داشت.

### مشارکت نویسندگان

آقای دکتر علی سوری در مفهوم و طرح مقاله، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، تحلیل آماری و بازنگری مقاله و محتوای کیفی آن مشارکت داشته است. خانم دکتر لیلی نیاکان در پیش‌نویس مقاله، مفهوم و طرح مقاله، جمع‌آوری و اخذ داده‌ها، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، تحلیل آماری و بازنگری مقاله و محتوای کیفی آن مشارکت داشته است. خانم زینب بهبودی‌راد در پیش‌نویس مقاله، مفهوم و طرح مقاله، جمع‌آوری و اخذ داده‌ها، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، تحلیل آماری و بازنگری مقاله و محتوای کیفی آن مشارکت داشته است.

### تشکر و قدردانی

از حسن اعتماد پژوهشکده بیمه که طرح پژوهشی «بررسی دلایل مقررات‌گذاری صنعت بیمه و اثر آن بر کارایی در ایران» را که در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران انجام شده

(6 Pages).

Boonyasai, T.; Grace, M.F.; Skipper, J.; Harold, D., (2002). The effect of liberalization and deregulation on life insurer efficiency. *Working. Pap. Center. Risk. Manage. Insur. Res. Georgia. State. Univ. Atlanta. GA.* 1-35 (35 Pages).

Charnes, A.; Cooper, W.; Rhodes, E., (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *Eur. J. Oper. Res.*, 2(6): 429-444 (16 Pages).

Cummins, J.D.; Rubio-Misas, M., (2006). Deregulation, consolidation, and efficiency: Evidence from the Spanish insurance industry. *J. Money. Credit. Banking.*, 36(2): 323-355 (33 Pages).

Cummins, J.D.; Turchetti, G., (1996). Productivity and technical efficiency in the Italian insurance industry (No. 96-10). *Wharton. School. Center. Financ. Inst. Univ. Pennsylvania.*

Cummins, J.D.; Weiss, M.A., (1998). Analyzing firm performance in the insurance industry using frontier efficiency methods. In *Handbook of insurance: 767-829 (63 Pages)*.

Cummins, J.D.; Zi, H., (1998). Comparison of frontier efficiency methods: An application to the US life insurance industry. *J. Prod. Anal.*, 10: 131-152 (22 Pages).

- Ennsfellner, K.C.; Lewis, D.; Anderson, R.I., (2004). Production efficiency in the Austrian insurance industry: A Bayesian examination. *J. Risk. Insur.*, 71(1): 135-159 (25 Pages).
- Farrell, M., (1957). The measurement of productive efficiency. *J. R. Stat. Soc. Ser. General.*, 120(3): 253-290 (38 Pages).
- Fazel Yazdi, A.; Moinuddin, M., (2016). Evaluating the efficiency and rating of Iran's insurance industry using the dynamic approach of data window analysis. *Prod. Manage.*, 9(35): 131-150 (20 Pages). [In Persian]
- Fukuyama, H., (1997). Investigating productive efficiency and productivity changes of Japanese life insurance companies. *Pac-Basin. Finance. J.*, 5(4): 481-509 (29 Pages).
- 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. *Cranfield. Univ. School. Manage.*, 1-24 (24 Pages).
- Jalali Naini, S.G.; Nouralizadeh, H.R., (2012). A two-stage DEA to analyze the effect of entrance deregulation on Iranian insurers: A robust approach. *Math. Probl. Eng.*, 2012: 1-24 (24 Pages).
- Jaloudi, M.M., (2019). The efficiency of Jordan insurance companies and its determinants using DEA, slacks, and logit models. *J. Asia. Bus. Econ. Stud.*, 26(1): 153-166 (14 Pages).
- 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. Manage. Insur. Rev.*, 11(2): 349-375 (27 Pages).
- Mahlberg, B.; Url, T., (2000). The transition to the single market in the German insurance industry (No. 131). *WIFO. Work. Pap.*, 1-23 (23 Pages).
- Mahlberg, B.; Url, T., (2003). Effects of the single market on the Austrian insurance industry. *Empirical. Econ.*, 28(4): 813-838 (26 Pages).
- Namdar, M.; Gharakhani, M., (2018). Evaluating the effect of removing the tariff system on the efficiency of Iranian insurance companies using mathematical and statistical modeling. *Prod. Manage.*, 12(45): 153-176 (24 Pages). [In Persian]
- Noulas, A.G.; Lazaridis, J.; Hatzigayios, T.; Lyroudi, K., (2001). Non-parametric production frontier approach to the study of efficiency of non-life insurance companies in Greece. *J. Financ. Manage. Anal.*, 14(1): 19-26 (8 Pages).
- Pourkazmi, M.; Samsami, H.; Ebrahimi, Kh., (2010). Measuring efficiency and productivity of public and private insurance companies using data envelopment analysis technique and Malmquist index. *Insur. Res. J. Insur. Ind.*, 26(104): 1-26 (26 Pages). [In Persian]
- Qezelbash, A.; Lotfi, A.; Mohtashmi, M.; Koochakzadeh, M., (2019). Investigating the efficiency of insurance companies from the human, technical and financial aspects to empower the insurance industry. *Monetary. Financ. Econ.*, 26(17): 167-192 (26 Pages). [In Persian]
- Rees, R.; Kessner, E., (1999). Regulation and efficiency in European insurance markets. *Econ. Policy.*, 14(29): 364-397 (34 Pages).
- Simar, L.; Wilson, P.W., (1998). Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models. *Manage. Sci.*, 44(1): 49-61 (13 Pages).
- Simar, L.; Wilson, P.W., (1999). Estimating and bootstrapping Malmquist indices. *Eur. J. Oper. Res.*, 115(3): 459-471 (13 Pages).
- Simar, L.; Wilson, P.W., (2000). Statistical inference in nonparametric frontier models: The state of the art. *J. Prod. Anal.*, 13(1): 49-78 (30 Pages).
- Simar, L.; Wilson, P.W., (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *J. Econom.*, 136(1): 31-64 (34 Pages).

AUTHOR(S) BIOSKETCHES	معرفی نویسندگان
<p data-bbox="735 1203 1310 1231">علی سوری، دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="296 1253 520 1277">▪ Email: <a href="mailto:alisouri@ut.ac.ir">alisouri@ut.ac.ir</a></li> <li data-bbox="296 1279 576 1303">▪ ORCID: 0000-0002-9153-2277</li> <li data-bbox="296 1306 692 1330">▪ Homepage: <a href="https://profile.ut.ac.ir/~alisouri">https://profile.ut.ac.ir/~alisouri</a></li> </ul> <p data-bbox="520 1356 1310 1384">زینب بهبودی‌راد، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد نظری، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="296 1406 576 1430">▪ Email: <a href="mailto:zbehoudirad@ut.ac.ir">zbehoudirad@ut.ac.ir</a></li> <li data-bbox="296 1432 576 1456">▪ ORCID: 0000-0002-8390-0076</li> <li data-bbox="296 1458 655 1482">▪ Homepage: <a href="https://economics.ut.ac.ir/">https://economics.ut.ac.ir/</a></li> </ul> <p data-bbox="815 1509 1310 1537">لیلی نیاکان، استادیار، گروه پژوهشی عمومی بیمه، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="296 1559 520 1583">▪ Email: <a href="mailto:Niakanl@irc.ac.ir">Niakanl@irc.ac.ir</a></li> <li data-bbox="296 1585 576 1609">▪ ORCID: 0000-0002-9821-8512</li> <li data-bbox="296 1611 668 1635">▪ Homepage: <a href="https://www.irc.ac.ir/niakan">https://www.irc.ac.ir/niakan</a></li> </ul>	

#### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Souri, A.; Behboudirad, Z.; Niakan, L., (2024). Investigating the effect of regulation on the efficiency of insurance companies; dynamic regression approach. *Iran. J. Insur. Res.*, 13(2): 155-172.

DOI: 10.22056/ijir.2024.01.05

URL: [https://ijir.irc.ac.ir/article\\_160307.html?lang=en](https://ijir.irc.ac.ir/article_160307.html?lang=en)

