

امکان سنجی عرضه بیمه زلزله در ایران

(مورد بررسی شهر تهران)

غدير مهدوی ^۱	تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۵/۰۱
مرتضی بسطامی ^۲	تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۱۲
صفورا زارعی ^۳	چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی امکان سنجی ارائه پوشش بیمه زلزله به مالکین واحدهای مسکونی، یکی از فاکتورهای مؤثر بر میزان تقاضا برای خرید بیمه زلزله در شهر تهران بررسی شده است. تحقیق حاضر حاصل بررسی ۸۰۰ پرسش نامه است که در میان مالکین واحدهای مسکونی در اواخر سال ۱۳۸۹ توزیع شده و از طریق دو مرحله نمونه گیری به روش طبقه بندی به دست آمده است. ابتدا میزان مطلوبیت مورد انتظار افراد برای خرید بیمه زلزله در دو حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه بررسی شده و پس از آن به طور تجربی تأثیر ریسک گریزی افراد در دو حالت مختلف بر میزان مطلوبیت افراد برای خرید بیمه زلزله بررسی شده است. حالت اول زمانی است که نرخ بیمه یکسانی برای همه افراد تعیین می شود و حالت دیگر زمانی است که حق بیمه ای عادلانه و با در نظر گرفتن جنس و نوع بنا برای آنها در نظر گرفته می شود. نتایج تحقیق عبارت اند از: میزان مطلوبیت انتظاری مالکین مسکن برای خرید بیمه زلزله بیش از مطلوبیت آنها در حالتی است که بیمه زلزله وجود نداشته باشد؛ میزان رضایتمندی افراد برای خرید بیمه زلزله به سطح ریسک گریزی آنها بستگی دارد. ارتباط بین ریسک گریزی و تمایل افراد برای خرید بیمه با توجه به درجه ریسک گریزی آنها متفاوت است.

واژگان کلیدی: بیمه زلزله، حق بیمه، تقاضای بیمه، مطلوبیت مورد انتظار

۱. استادیار دانشگاه علامه طباطبائی (Email: Mahdavi@eco.ac.ir)

۲. استادیار دانشگاه کردستان و پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

(Email: M.bastami@uok.ac.ir)

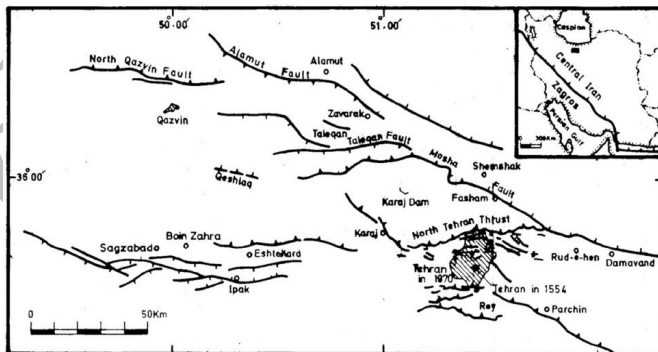
(Email: Zarei@eco.ac.ir)

۳. کارشناس ارشد علوم اکچوئرال، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)

۱. مقدمه

کشور ایران از زلزله‌خیزترین کشورهای جهان است. این کشور به دلیل واقع شدن بر روی کمربند زلزله‌خیز آلپ- هیمالیا تاکنون بر اثر زلزله‌های مهیب، شاهد تلفات و همچنین خسارت‌های اقتصادی کلانی بوده است. محاصره شهر تهران توسط گسل‌هایی همچون شمال تهران، نیاوران، مشاء، شمال ری، جنوب ری، کهریزک، گرمسار و پیشوا، وقوع زلزله‌های تاریخی این شهر در گذشته و همچنین دوره بازگشت زلزله‌های بزرگ، همگی نشان‌دهنده زلزله‌خیزی این شهر است. شهر تهران به دلیل جمعیت زیاد و تراکم بالا، داشتن موقعیت سیاسی، اداری و اقتصادی به عنوان پایتخت کشور و علاوه بر این وجود شایعات زیاد مبنی بر وقوع زلزله در این شهر، شرایط ویژه‌ای نسبت به سایر مناطق دارد. بنابراین ارزیابی تأثیرات زلزله بر آسیب‌پذیری ساختمان‌های تهران و همچنین بررسی راه‌های جلوگیری از خسارت‌ها و تلفات اجتماعی، جانی و اقتصادی امری ضروری و انکارناپذیر است.

شکل ۱. گسل‌های فعال تهران و حومه



(Berberian et al, 1983)

شکل ۱ شهر تهران را نشان می‌دهد که از هر طرف توسط گسل‌هایی همچون شمال تهران، نیاوران، مشاء، شمال ری، جنوب ری، کهریزک، گرمسار و پیشوا محاصره شده است.

بیمه از مؤثرترین ابزار برای کاهش ریسک مالی پس از وقوع زلزله است. بنابراین ایجاد انواع پوشش‌های بیمه‌ای جبران خسارت ناشی از زلزله براساس توان شرکت‌های بیمه و نیاز جامعه برای محافظت در مقابل خسارت‌های ناشی از زلزله امری ضروری و انکارناپذیر است. یک سیستم بیمه‌ای موفق و کارا در زمینه بیمه زلزله باید راهکارهایی را در زمینه کاهش ریسک و خسارت‌های ناشی از آن ارائه دهد. با وجود زلزله‌های متعدد، متأسفانه در ایران بیمه‌نامه‌های مستقل زلزله وجود ندارد و آنچه که هم اکنون در شرکت‌های بیمه به‌عنوان بیمه زلزله ارائه می‌شود، به‌صورت زیرمجموعه‌ای از بیمه آتش‌سوزی است که تنها نامی از این بیمه را یدک می‌کشد.

در این تحقیق میزان تقاضا و همچنین میزان مطلوبیت افراد را در دو حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه بررسی و مقایسه کرده‌ایم. بررسی تأثیر درجه ریسک‌گریزی افراد بر میزان مطلوبیت مورد انتظار آنها برای خرید بیمه زلزله نیز جزء موضوع مورد بحث در این تحقیق است. به‌این‌منظور با کمک سازمان مدیریت بحران شهر تهران، سه محله از مناطق مختلف تهران را در سه سطح پرریسک، با ریسک متوسط و کم‌ریسک بر روی گسل شمال تهران انتخاب و بررسی کرده‌ایم. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از دو مرحله نمونه‌گیری و طبقه‌بندی استفاده کرده‌ایم. پس از تعیین تعداد نمونه‌ها از هر بلوک، پرسش‌نامه‌ها توسط مالکین تکمیل و پس از محاسبه میزان پایایی پرسش‌نامه‌ها، نتایج را استخراج کرده‌ایم.

فرضیه‌های تحقیق عبارت‌اند از:

- میزان مطلوبیت مورد انتظار افراد در حالت تقاضای بیمه زلزله بیشتر از عدم تقاضای بیمه زلزله است؛

- بین میزان ریسک‌گریزی افراد و مطلوبیت مورد انتظارشان برای خرید بیمه زلزله ارتباط مثبتی وجود دارد.

با وجود کاستی‌های بیان‌شده در بیمه سوانح در ایران، بیمه مرکزی برای اولین بار در سال ۱۳۷۱ شاخص‌های پایه‌ای بیمه‌ای نرخ بیمه زلزله را برحسب سطح خطر زلزله در مقیاس شهرستان برای انواع ساختمان‌ها براساس کیفیت ساخت و ساز و مقاومت آنها در مقابل زلزله‌ها تدوین و ابلاغ کرد که برآوردی از میزان ریسک نسبی ساختمان‌ها در مقابل زلزله است؛ تا شرکت‌های بیمه بتوانند نرخ بیمه زلزله منظم به بیمه آتش‌سوزی انواع ساختمان‌ها را تعیین و اجرا کنند. این شاخص‌ها که غفوری آشتیانی ارائه کرده تاکنون مبنای محاسبه نرخ‌های بیمه بوده و در حال حاضر در حال به‌روزرسانی است. شرکت‌های بیمه زمانی می‌توانند در فرایند بیمه سوانح موفق‌تر و سودآورتر باشند که از مدل‌های دقیق‌تر و به‌روزتر بهره‌مند باشند.

جدول ۱. نرخ حق بیمه مناطق مختلف براساس شدت و ضعف خطر زلزله به سرمایه در هزار

	سطح خطر: شدت زلزله					نوع ساختمان برحسب مصالح	
	۵	۴	۳	۲	۱		
۱/۸	۱/۵	۱/۲	۱/۱	۱	گلی (سنتی قدیمی)	۱	
۱/۶	۱/۴	۱	۰/۹	۰/۸	آجری	۲	
۱/۴	۱/۱	۰/۸	۰/۷	۰/۶	اسکلت فلزی	۳	
۱	۰/۸	۰/۶	۰/۵	۰/۴	بتون	۴	
۰/۸	۰/۶	۰/۴	۰/۳	۰/۲	بتنی و فولادی طراحی و محاسبه و اجرا طبق آئین‌نامه ۲۸۰۰	۵	

جدول ۱ شامل نرخ‌های بیمه‌ای است که از طرف بیمه مرکزی تعیین شده است. این مقادیر براساس ۵ سطح خطر و کیفیت سازه‌های ساختمان‌ها تعیین شده است؛ به‌عنوان مثال نرخ بیمه برای ساختمان گلی که در منطقه‌ای با بالاترین سطح ریسک واقع است، برابر با ۱/۸ در هزار است. لازم به ذکر است که براساس طبقه‌بندی بیمه مرکزی، برای شهر تهران سطح خطر ۵ تعیین شده است (سایت بیمه مرکزی).

۲. پیشینه تحقیق

تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه زلزله و بیمه از چندین دیدگاه بررسی شده است:

۱-۲. تحقیقات صورت گرفته در زمینه خطرات و آسیب‌های زلزله و تعیین نرخ بیمه زلزله توکلی و غفوری آشتیانی^۱، اندرسون^۲، قدرتی امیری و همکارانش^۳، زارع^۴، یوسمن و همکارانش^۵ و غفوری آشتیانی (۱۳۸۹) تحقیقاتی در زمینه خطر و آسیب‌های زلزله و بررسی نرخ بیمه انجام داده‌اند. به‌عنوان مثال:

یوسمن و همکارانش مدل احتمالی ساده‌ای برای تعیین نرخ‌های بیمه زلزله برای ساختمان‌های مهندسی مهم پیشنهاد کردند. این مدل اطلاعاتی در مورد خطرهای زلزله و اطلاعاتی در زمینه خسارت مورد انتظار زلزله برای ساختمان‌های مهندسی به روش سیستماتیک و برآوردهای حاصل از حق‌بیمه‌های زلزله را جمع‌آوری می‌کند. مدل پیشنهادی جهت برآورد حق‌بیمه‌های زلزله برای ساختمان‌های واقع در تقاطع کوه بولو^۶ و شاهراه گوموسوا^۷ در ترکیه مطرح شده است. مدل به دو نوع مطالعه می‌پردازد: تجزیه و تحلیل خطر زلزله و برآورد خسارت نهانی برای ساختمان‌ها براساس ماتریس‌های احتمال خسارت.

غفوری آشتیانی (۱۳۸۹) قیمت‌گذاری بیمه حوادث مصیبت بار را با ارائه یک تعریف جامع از مدیریت ریسک و با استناد به حالت‌های ریسک فاجعه‌آمیز در ایران و فرایندهای تعیین ریسک بررسی کرده است. ابتدا، با تعریف اصول مدیریت ریسک و فاکتورهای مؤثر، فرایند برآورد ریسک و نحوه استفاده از نتایج در تعیین فرایندها برای بیمه ساختمان در ایران بررسی شده است. همچنین با ارائه بیمه جبران خسارت در ایران، چالش‌های فراوی صنعت بیمه برای کاهش ریسک بیان شده است.

1. Tavakoli & Ghafory-Ashtiany, 2004
2. Anderson, 1976
3. Ghodrati Amiri et al, 2004
4. Zare, 2004
5. Yucemen et al, 2008
6. Bolu Mountain
7. Gumusova-Gerede Motorway

۲-۲. تحقیقات صورت گرفته در زمینه عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه زلزله

کانریدر^۱، گلتز^۲، گریس و همکارانش^۳، پالم و هودسون^۴، بومر و همکارانش^۵، فوجیمی و تاتانو^۶، هوالی و یی‌هسی‌یه^۷، والکر^۸، کینگ^۹ و لاتوریت و همکارانش^{۱۰} تحقیقاتی در ارتباط با عوامل تأثیرگذار بر میزان تقاضای بیمه زلزله انجام داده‌اند. به‌عنوان مثال:

پالم و هودسون نمونه‌ای از ۳۵۰۰ مالک خانه را در ایالت‌های کنترا کوستا، سانتاکلارا، لس‌آنجلس و سان برناردینو^{۱۱} در تابستان ۱۹۸۹ بررسی کردند. یک نمونه تصادفی از افراد به کمک لیست مالیات مالکین خانه در بخش‌های مذکور گرفته شد. این تحقیق به منظور تعیین ویژگی‌های اجتماعی، جمعیتی و نگرشی بیمه‌شدگان انجام گرفته است. به طوری که نتایج برای مالکین بیمه‌شده و بیمه‌نشده متفاوت بوده است. نتایج نشان می‌دهد که خرید بیمه به صورت معناداری مرتبط با ریسک ژئوفیزیکی نیست و همچنین خرید بیمه به صورت منظم با میزان درآمد و همسان‌بودن خانه‌ها، سن سرپرست خانوار و سایر ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی مرتبط نبوده است. میزان شناخت ریسک، اولین فاکتور مرتبط با خرید بیمه است. فوجیمی و تاتانو به طور تجربی تأثیر ابهام مالکین خانه و همچنین ویژگی‌های فردی مالکین را در خرید بیمه زلزله براساس ماکسیمم‌کردن مطلوبیت مورد انتظار

1. Kunreuther, 1984
2. Goltz, 1985
3. Grace et al, 2000
4. Palm & Hodgson, 1991
5. Bommer et al, 2002
6. Fujimi & Tatano, 2007
7. Hua Lai & Yi Hsieh, 2007
8. Walker, 2009
9. King, 2010
10. LaTourette et al, 2010
11. Contra Costa, Santa Clara, Los Angeles & San Bernardino

افراد بررسی کردند. مهم ترین نتایج این تحقیق عبارت‌اند از: متقاضیان بیمه بیش از ۵۰٪ کاهش در حق بیمه برای جبران ریسک ارزیابی ارزیابان خسارت انتظار دارند. ابهام مردان برای خرید بیمه زلزله بیش از زنان است و با افزایش سن و تحصیلات فرد افزایش می‌یابد.

۲-۳. تحقیقات صورت گرفته در زمینه سیر تکاملی بیمه زلزله در کشورهای مختلف

تسوبوکاوا^۱، برکاک بسباگ^۲ و بسطامی و تاکااو (۱۳۸۹) در این زمینه تحقیقاتی انجام داده‌اند. به‌عنوان مثال بسطامی و تاکااو در مقاله‌ای تجربیات و الگوی توسعه بیمه زلزله در ژاپن را برای بخش مسکن و ساختمان بیان کردند. آنها مشخصه‌های کلی زلزله در ژاپن را بررسی کرده و روند پیشرفت بیمه زلزله در ژاپن را با مرور تاریخی آن و سیر تکاملی قانون بیمه زلزله این کشور و اصلاحیه‌های هفتگانه آن (با بیان تغییرات عمده آن) تشریح کردند. علاوه بر آن انواع بیمه پوشش خسارت زلزله را نیز در این مقاله بررسی کردند. ساختار بیمه اتکایی زلزله در ژاپن و شرکت بیمه اتکایی ژاپن را معرفی کرده و همچنین نقش دولت و نحوه حمایت آن از این بیمه و سهم شرکت‌های خصوصی بیمه اموال، سهم دولت و شرکت بیمه اتکایی ژاپن را بیان کردند. همچنین ذخیره تعهدات بیمه زلزله را با توجه به الزام قانونی آن و شرایط خاص زلزله‌ها و خسارت ناشی از آن بررسی نمودند. در انتها نحوه پیش‌بینی خسارت ساختمان در زلزله و پارامترهای مؤثر در برآورد خسارت‌های ساختمان و لوازم زندگی موجود در ساختمان و مدل محاسبات نرخ حق بیمه خالص برای بیمه‌نامه زلزله ساختمان و مسکن در ژاپن را نشان دادند.

1. Tsubokawa, 2004
2. Burcak Basbug, 2006

برکاک بسباگ تاریخچه زلزله و روند پیشرفت بخش بیمه و ویژگی‌های شرکت سرمایه‌گذاری مشترک بیمه حوادث طبیعی در ترکیه را بررسی کرد. همچنین یک روش آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌های ادعاهای بیمه زلزله در این شرکت پیشنهاد داد. وی از یک فرآیند پواسن مرکب برای کل مقادیر ادعاها استفاده کرد و نتیجه گرفت که ذخائر مالی کنونی این شرکت برای پوشش خسارت‌های زلزله کافی نخواهد بود.

۳. معرفی مدل و آزمون‌های انجام شده

در این تحقیق به بررسی مدلی پایه‌ای به منظور تجزیه و تحلیل اقتصادی در بازار بیمه می‌پردازیم و توضیح مختصری در رابطه با پوشش بیمه‌ای به کمک مدل اقتصادی ساده‌ای می‌دهیم که ریز و ومباخ^۱ ارائه کرده‌اند و سپس مدل مورد استفاده جهت بیمه زلزله را بررسی می‌کنیم. فردی را در نظر بگیرید که تصمیم دارد پوشش بیمه‌ای خریداری کند و سعی در ماکزیم کردن میزان مطلوبیتش برای خرید این مقدار پوشش بیمه‌ای دارد. تابع مطلوبیت مورد انتظار فرد از خرید بیمه را می‌توان به این شکل نوشت:

$$E[U] = (1 - \pi) U(W + Y - P(C)) + \pi U(W + Y - P(C) - L + C) \quad (1)$$

در اینجا فرض شده است که افراد تابع مطلوبیت فون نیومن-مورگنشترن^۲ $U(\cdot)$ دارند که تابع صعودی و اکیداً مقعر است و در نتیجه نشان‌دهنده ریسک‌گریز بودن افراد است. $P(C)$ حق بیمه پرداختی است که به صورت تابعی از C (پوشش بیمه‌ای) تعریف می‌شود. تقاضای بیمه به نرخ بیمه p ، ثروت W ، ارزش ساختمان Y ، میزان خسارت L ، احتمال وقوع حادثه π و درجه ریسک‌گریزی بستگی دارد. از آنجا که محدودیت‌هایی برای قابل اجرا بودن این مدل در شرایط مختلف و برای بیمه‌های مختلف وجود دارد،

1. Rees & Wambach, 2008
2. Von Neumann–Morgenstern Utility Function

ما در این مقاله شرایطی را در نظر می‌گیریم که حق بیمه منصفانه^۱ تعیین می‌گردد. در این حالت احتمال وقوع حادثه با نرخ بیمه با هم برابر خواهد بود ($\pi=p$). در نتیجه مطلوبیت مورد انتظار به این صورت است.

$$E[U] = (1-p)U(W+Y-P(C)) + pU(W+Y-P(C)-L+C) \quad (2)$$

طبیعی است که با فرض برابری احتمال وقوع حادثه با نرخ بیمه، میزان تقاضای بهینه برابر با میزان خسارت خواهد بود که ما آن را به عنوان بیمه کامل می‌شناسیم. مطلوبیت مورد انتظار در حالت بیمه کامل $L=C$ به این صورت خواهد بود:

$$E[U] = (1-p)U(W+Y-P(C)) + pU(W+Y-P(C)) = U(W+Y-P(C)) \quad (3)$$

به منظور بررسی تأثیر ریسک‌گریزی بر میزان مطلوبیت مورد انتظار افراد و همچنین مقایسه مطلوبیت افراد در دو حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه از تابع $U(X) = \frac{X^{1-\gamma}}{1-\gamma}$ استفاده می‌کنیم که ویژگی ریسک‌گریزی نسبی ثابت^۲ دارد. در این تابع $\gamma = -\frac{U''}{U'}X$ برابر با درجه ریسک‌گریزی نسبی است.

۱- مطلوبیت مورد انتظار فرد در حالت عدم تقاضای بیمه عبارت است از:

$$EU = (1-p)U(W+Y) + pU(W) = (1-p)\frac{(W+Y)^{1-\gamma}}{1-\gamma} + p\frac{W^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (4)$$

مطلوبیت مورد انتظار فرد در حالت بیمه کامل عبارت است از:

1. Fair Premium
2. Constant Relative Risk Aversion (CRRA)

$$EU = (1 - p)U(W + Y - P(C)) + pU(W + Y - P(C)) = \quad (5)$$

$$U(W + Y - P(C)) = \frac{(W + Y - P(C))^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

که در آن:

p : نرخ بیمه که با احتمال وقوع حادثه π یکسان فرض شده است؛

W : ثروت فرد؛

Y : ارزش ساختمان؛

C : مقدار پوشش بیمه‌ای که شرکت بیمه در صورت وقوع حادثه به بیمه‌شده پرداخت

می‌کند؛

U : تابع مطلوبیت که دارای ویژگی ریسک‌گریزی نسبی ثابت و به این صورت است:

$$U(x) = \frac{x^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

γ : میزان ریسک‌گریزی فرد ($0 < \gamma < 1$)؛

$P(C)$: حق بیمه پرداختی.

در این تحقیق میزان مطلوبیت انتظاری در حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه بررسی شده است. با در نظر گرفتن این مسئله که کلیه موارد فوق به جز ریسک‌گریزی افراد، به ازای همه افراد نمونه معلوم است در نتیجه برای بررسی تأثیر درجه ریسک‌گریزی در قبال ریسک زلزله بر سطح مطلوبیت افراد، میزان مطلوبیت افراد را به ازای درجات ریسک‌گریزی مختلف در فاصله صفر و یک محاسبه می‌کنیم. در واقع می‌خواهیم ببینیم که افزایش ریسک‌گریزی افراد چه تأثیری بر سطح مطلوبیت آنها دارد. این مسئله ابتدا در حالتی بررسی می‌شود که برای افراد با سرمایه یکسان و ریسک‌گریزی‌های متفاوت نرخ بیمه یکسانی در نظر گرفته شود و بررسی می‌شود که

۱. ثروت به دلیل اجتناب پاسخ‌گویان از اظهار میزان ثروت، به ناچار ثابت فرض شده است.

مطلوبیت افراد با سرمایه تقریباً یکسان و بدون در نظر گرفتن جنس و میزان آسیب پذیری ساختمان تا چه اندازه می تواند تحت تأثیر ریسک گریزی فرد تغییر کند. سپس، جهت افزایش مینیمم مطلوبیت افراد با ریسک گریزی بالا، میزان مینیمم مطلوبیت افراد نمونه را با استفاده از نرخ بیمه محاسبه شده براساس جنس بنا، آسیب پذیری و ارزش بنا برای تک تک افراد نمونه محاسبه و تأثیر ریسک گریزی را مجدداً بررسی می کنیم. در واقع می خواهیم ببینیم که تعیین حق بیمه عادلانه براساس جنس بنا و آسیب پذیری آن، تا چه حد می تواند بر میزان مطلوبیت افراد با ریسک گریزی های متفاوت تأثیر گذار باشد. در ادامه، میزان مطلوبیت مورد انتظار افراد را در حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه محاسبه کرده و با هم مقایسه می کنیم.

در ابتدا مطلوبیت مورد انتظار افراد به ازای میانگین داده های نمونه $p=0/00012$ ؛ $Y=552/9$ ؛ $P(C)=0/6914$ و ریسک گریزی در فاصله صفر و یک در حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه براساس اطلاعات ۸۰۰ خانوار از طریق پرسش نامه ها^۱ به صورت زیر استخراج شده است.

جدول ۲ شامل آماره های توصیفی مربوط به ارزش ساختمان Y ، مقدار حق بیمه $P(C)$ و نرخ بیمه p است.

جدول ۲. آماره های توصیفی نمونه

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ارزش ساختمان (میلیون ریال)	۸۰۰	۲۵۰/۰۰	۳۵۰۰/۰۰	۵۵۲/۹۰۰	۳۴۶/۷۶۲۳
حق بیمه واقعی (میلیون ریال)	۸۰۰	۰/۲۵	۴/۹۰	۰/۶۹۱۴	۰/۴۴۷۹۶
نرخ بیمه	۸۰۰	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۲۵	۰/۰۰۰۲۵۶

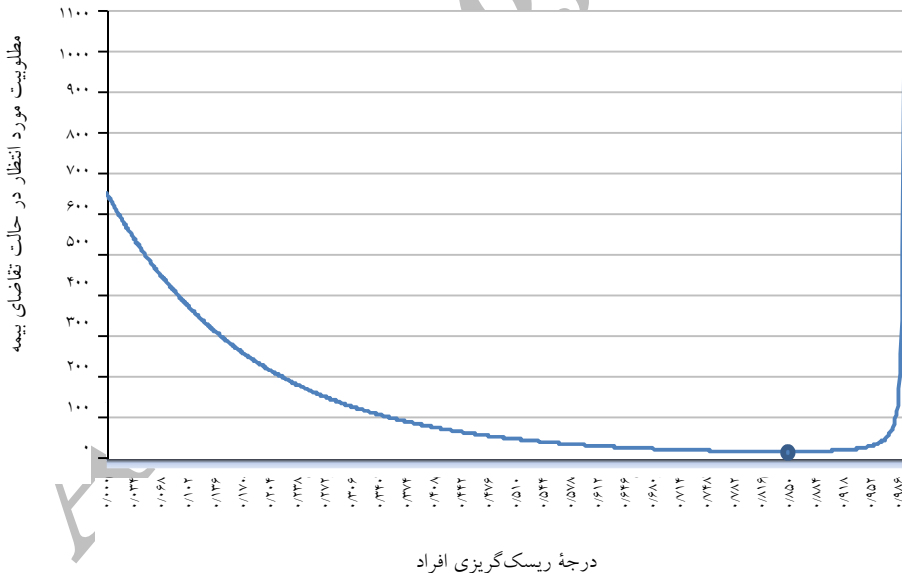
۱. در پرسش نامه مربوط به هر خانوار اطلاعاتی نظیر ارزش ساختمان و اثاثیه، سن و جنس ساختمان و نوع سازه به کاررفته در آن، توانایی فرد برای پرداخت حق بیمه و میزان رضایتمندی او از پرداخت حق بیمه و خرید بیمه زلزله و ... جمع آوری شده است.

در جدول فوق مقادیر میانگین، ماکسیمم، مینیمم و انحراف استاندارد Y ، مقدار حق‌بیمه $P(C)$ و نرخ بیمه p نشان داده شده است. برای ارزش ساختمان؛ مطلوبیت مورد انتظار افراد با استفاده از مقادیر میانگین فوق محاسبه می‌گردد.

با استفاده از میانگین داده‌های نمونه در جدول ۲ و استفاده از آنها در فرمول‌های مربوطه مطلوبیت مورد انتظار افراد، نمودار مطلوبیت باتوجه به ریسک‌گریزی بین صفر و یک برای حالت تقاضای بیمه رسم شده است.

نمودار ۱ تأثیر درجه ریسک‌گریزی بر میزان مطلوبیت مورد انتظار افراد را برای پرداخت حق‌بیمه میانگین با نرخ بیمه یکسان و بدون در نظر گرفتن سن، جنس و میزان آسیب‌پذیری یا میزان مقاوم‌سازی ساختمان نشان می‌دهد.

نمودار ۱. ارتباط میزان ریسک‌گریزی و مطلوبیت مورد انتظار افراد در حالت تقاضای بیمه



درجه ریسک‌گریزی افراد

$$(0 < \gamma < 1, Y = 552/9; W = 100; P(c) = 0/6914; p = 0/00012)$$

نمودار توسط نقطه مینیمم $\gamma = 0/85$ به دو قسمت تفکیک می‌شود. قسمت اول که نمودار سیر نزولی دارد و رفته‌رفته با افزایش ریسک‌گریزی، مطلوبیت مورد انتظار افراد کاهش می‌یابد و قسمت دوم افراد با ریسک‌گریزی خیلی بالا را نشان می‌دهد که مطلوبیت مورد انتظار آنها رفته‌رفته با افزایش

ریسک‌گریزی افزایش می‌یابد. نمودار فوق بیانگر این مطلب است که ارتباط بین ریسک‌گریزی و تمایل افراد برای خرید بیمه باتوجه به درجه ریسک‌گریزی متفاوت است.

باتوجه به نمودار ۱ می‌توان ارتباط بین درجه ریسک‌گریزی افراد و مقدار مطلوبیت مورد انتظار آنها را به این صورت تشریح کرد:

• به ازای ریسک‌گریزی در فاصله ۰ تا ۰/۸۵ که تابع سیر نزولی دارد و مطلوبیت مورد انتظار افراد رفته‌رفته با افزایش درجه ریسک‌گریزی کاهش می‌یابد. در این بازه در ابتدا که مقدار ریسک‌گریزی افراد کم است، بالابودن مقدار مطلوبیت بیانگر این مطلب است که این افراد به علت اینکه ریسک‌گریزی کمتری نسبت به سایر افراد دارند، در نتیجه نسبت به پرداخت حق‌بیمه‌ای یکسان با سایر افراد احساس رضایت می‌کنند و در نتیجه از خرید بیمه با این مقدار حق‌بیمه، مطلوبیت بالایی کسب می‌کنند. همانطور که نمودار نشان می‌دهد، رفته‌رفته با افزایش میزان ریسک‌گریزی، مطلوبیت افراد کاهش می‌یابد. این امر از آنجا ناشی می‌شود که افرادی با ریسک‌گریزی بالا، پرداخت حق‌بیمه‌ای یکسان با افرادی با ریسک‌گریزی کم را عادلانه نمی‌دانند و بنابراین برای پرداخت این مقدار حق‌بیمه، مطلوبیت کمی دارند و خرید بیمه برای آنها رضایت‌مندی به دنبال ندارد.

• فاصله بین ۰/۸۵ تا ۱ که نمودار به صورت ناگهانی صعود می‌کند. این فاصله افرادی را شامل می‌شود که صرفاً به دلیل اینکه ریسک‌گریزی بسیار زیادی دارند به سمت خرید بیمه روی می‌آورند و در نتیجه به دلیل اینکه به شدت از ریسک اجتناب می‌کنند، از خرید بیمه با مبلغی یکسان با سایر افراد حتی اگر از نظرشان ناعادلانه باشد، احساس رضایت دارند و میزان مطلوبیتشان نیز از خرید بیمه با افزایش ریسک‌گریزی افزایش می‌یابد.

نتیجه کلی که از این نمودار می‌توان گرفت این است که افراد با درجه ریسک‌گریزی بسیار پایین از آنجاکه از ریسک اجتناب نمی‌کنند و در نتیجه سطح ریسک بالایی دارند از پرداخت حق‌بیمه‌ای یکسان با افرادی که سطح ریسک پایینی

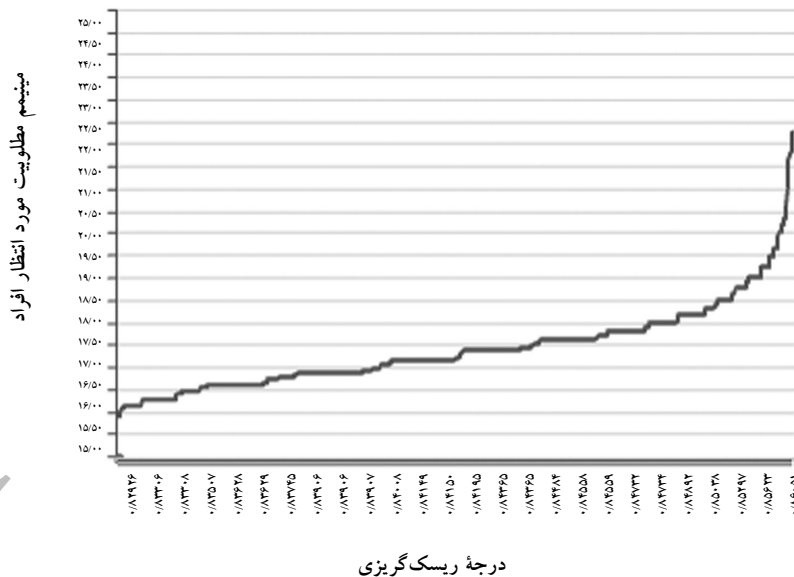
دارند، احساس رضایت دارند و مطلوبیت زیادی کسب می‌کنند. این امر مؤید ثوری انتخاب نامساعد^۱ در این ناحیه است؛ زیرا افرادی به سمت خرید بیمه روی آورده‌اند که سطح ریسک بالایی دارند و این مسئله برای شرکت‌های بیمه یک انتخاب نامساعد است. همچنین افرادی که درجه ریسک‌گریزی بسیار بالایی دارند، از آنجاکه بسیار محتاط‌اند، باوجود پایین‌بودن سطح ریسکشان، بیمه را کالایی ارزشمند تلقی نموده و با تقاضای آن مطلوبیتشان افزایش می‌یابد. این امر وجود انتخاب مساعد^۲ در این ناحیه را تأیید می‌کند (Mahdavi & Rinaz, 2006)؛ زیرا افرادی با سطح ریسک بسیار پایین به سمت خرید بیمه روی می‌آورند و از خرید بیمه، مطلوبیت بالایی کسب می‌کنند و این مسئله برای شرکت‌های بیمه انتخاب مساعد است. تنها گروهی که درجه ریسک‌گریزی متوسط دارند (قسمتی از نمودار که میزان مطلوبیت در آن به مینیمم رسیده است)، با افزایش تدریجی درجه ریسک‌گریزی، به دلیل پایین‌بودن سطح ریسکشان، با تقاضای بیمه با حق‌بیمه‌ای یکسان با سایر افراد، مطلوبیتشان کاهش می‌یابد.

در اینجا این سؤال به ذهن می‌رسد که برای افزایش میزان مطلوبیت افرادی که در پایین‌ترین سطح مطلوبیت قرار دارند، چه باید کرد؟ از آنجایی که افراد با ریسک‌گریزی بالاتر می‌توانند مشتری بهتری برای شرکت‌های بیمه باشند، در نتیجه باید سعی در افزایش مقدار مطلوبیت افرادی نمود که با وجود ریسک‌گریزی نسبتاً بالایی که دارند، مطلوبیتشان از خرید بیمه در سطح خیلی پایین‌تری از سایر افراد قرار دارد و حق‌بیمه‌های عادلانه‌تری را برای این افراد در نظر بگیریم و میزان مطلوبیتشان را در حد ممکن افزایش دهیم. بنابراین میزان مطلوبیت افراد را در حالت مینیمم بررسی می‌کنیم. به این منظور ابتدا میزان ریسک‌گریزی تک‌تک افراد نمونه را تحت این شرط

1. Adverse Selection
2. Advantages Selection

که تابع مطلوبیت در حالت مینیمم قرار دارد با استفاده از شرایط کان تاکر^۱ محاسبه نموده و سپس با استفاده از نرخ بیمه محاسبه شده براساس جنس بنا، سن بنا، میزان آسیب پذیری آن و ارزش بنا، مقدار ریسک گریزی و مطلوبیت افراد نمونه را به دست آورده و سپس تأثیر ریسک گریزی این افراد را بر میزان مطلوبیتشان بررسی می کنیم. براساس داده های نمونه پس از محاسبه مقادیر مینیمم مطلوبیت تک تک افراد نمونه و همچنین محاسبه میزان ریسک گریزی آنها نمودار ۲ استخراج می شود. نمودار ۲ ارتباط بین میزان ریسک گریزی افراد و مینیمم مطلوبیت مورد انتظارشان جهت خرید بیمه زلزله را در حالتی نمایش می دهد که نرخ بیمه ها عادلانه است و با در نظر گرفتن سن و جنس بنا و آسیب پذیری آن و ارزش بنا محاسبه شده است.

نمودار ۲. ارتباط بین میزان ریسک گریزی افراد و مینیمم مطلوبیت مورد انتظارشان



1. Kuhn-Tucker Condition

نمودار ۲ نشان‌دهنده ارتباط بین میزان ریسک‌گریزی افراد و مطلوبیت مورد انتظارشان جهت خرید بیمه زلزله در حالتی است که مطلوبیتشان ماکزیمم است.

با فرض حق‌بیمه عادلانه برای افراد، هرچه سطح ریسک‌گریزی افزایش یابد تمایل افراد به خرید بیمه زلزله بیشتر می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت که با تعیین حق‌بیمه عادلانه برای افراد می‌توان میزان مطلوبیت آنها را افزایش داد. از آنجایی که افراد با ریسک‌گریزی بالاتر سعی در استفاده از ابزار کاهش ریسک همچون مقاوم‌سازی ساختمان دارند، بنابراین تعیین حق‌بیمه عادلانه باعث افزایش میزان مطلوبیت آنها می‌شود.

همان‌طور که از نمودار ۲ مشاهده می‌شود، افراد ریسک‌گریزی که از خرید بیمه با نرخ بیمه یکسان و در نتیجه حق‌بیمه‌ای یکسان با سایر افراد، کمترین مطلوبیت را دارند، در صورتی که برای آنها حق‌بیمه عادلانه‌ای با در نظر گرفتن جنس ساختمان و میزان آسیب‌پذیری آن تعیین شود، مطلوبیتشان برای خرید بیمه زلزله افزایش می‌یابد. پس می‌توان چنین نتیجه گرفت که از میان افراد مذکور کسانی به سمت خرید بیمه روی می‌آورند که ریسک‌گریزی بیشتری داشته باشند.

به منظور مقایسه میزان مطلوبیت مورد انتظار افراد در دو حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه با توجه به اینکه در تحقیق حاضر داده‌ها یا به عبارت دیگر مطلوبیت انتظاری از نوع مقادیر کمی است و به دلیل زیادبودن حجم نمونه تقریباً از توزیع نرمال پیروی می‌کنند و همچنین نمونه‌ها به هم وابسته هستند، از آزمون پارامتری و نمونه‌های وابسته برای مقایسه میانگین این دو نمونه استفاده می‌کنیم.

$$\begin{cases} H_0: \mu_{eu_1} = \mu_{eu_2} \\ H_1: \mu_{eu_1} > \mu_{eu_2} \end{cases}$$

μ_{eu_1} : مطلوبیت مورد انتظار افراد به ازای مقدار میانگین حق‌بیمه در حالت تقاضای بیمه.

μ_{eu_2} : مطلوبیت مورد انتظار افراد به ازای مقدار میانگین حق‌بیمه در حالت عدم تقاضای بیمه.

جدول ۲ آماره‌های نمونه‌های تحت آزمون، ماکزیمم، مینیمم، میانگین و انحراف استاندارد مطلوبیت مورد انتظار افراد را در دو حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه نشان می‌دهد.

جدول ۳. آماره‌های نمونه‌ها در حالت تقاضا و عدم تقاضای بیمه

Std. Deviation	Minimum	Maximum	Mean	
۱۵/۶۴۶۶۸	۱۷/۶۱۵۵	۱۰۰۶/۵	۱۳۱/۱۱	(eu _۱) مطلوبیت در صورت بیمه شدن
۱۵/۶۴۶۱۴	۱۷/۶۱۲۹	۱۰۰۶/۵	۱۳۱/۱۰	(eu _۲) مطلوبیت در صورت بیمه نشدن

در جدول فوق ماکزیمم، مینیمم، میانگین و انحراف معیار مقدار مطلوبیت افراد به ازای میانگین حق بیمه در دو حالت تقاضای بیمه و عدم تقاضای بیمه نشان داده شده است. میانگین مطلوبیت مورد انتظار افراد در حالت تقاضای بیمه بیشتر از میانگین مطلوبیت مورد انتظار افراد در حالت عدم تقاضای بیمه است.

جدول ۴ تفاوت میانگین‌های دو نمونه مربوطه مقدار مطلوبیت مورد انتظار افراد را در دو حالت تقاضا و عدم تقاضای بیمه نشان می‌دهد.

جدول ۴. آزمون نمونه‌های وابسته مربوطه حالت تقاضا و عدم تقاضای بیمه

Sig	t	df	Paired Differences				
			Mean	Std. D	95% confidence Interval of the Difference		
					Lower	Upper	
۰	۴۳/۴۵۵	۹۹۹	۰/۰۱۳۴۸	۰/۰۰۹۸۱	۰/۰۱۲۸۷	۰/۰۱۴۰۹	Pair 1 eu _۱ - eu _۲

باتوجه به جدول ۴ ملاحظه می‌شود که فاصله اطمینان داده شده در جدول (۰/۰۱۴۰۹ و ۰/۰۱۲۸۷) عدد صفر را شامل نمی‌شود. در نتیجه این دو میانگین با هم برابر نیستند. همان‌طور که در جدول نشان داده شده است میانگین مطلوبیت افراد در حالت تقاضای بیمه، بیشتر از حالت عدم تقاضای بیمه است. همان‌طور که نتایج بالا نشان می‌دهد فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵٪ رد می‌شود (Sig < ۰/۰۵) و در نتیجه می‌توان گفت که میزان مطلوبیت مورد انتظار افراد در حالت تقاضای بیمه بیش از مطلوبیت مورد انتظار افراد در حالت عدم تقاضای بیمه است.

۴. نتیجه‌ها و پیشنهادها

باتوجه به بررسی‌ها و آزمون‌های به‌عمل‌آمده طی این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که میزان مطلوبیت اکتسابی مالکین خانه در حالت تقاضای بیمه بیش از حالت عدم تقاضای بیمه است. میزان رضایتمندی افراد برای خرید بیمه زلزله به سطح ریسک‌گریزی آنها بستگی دارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ارتباط بین ریسک‌گریزی و تمایل افراد برای پرداخت حق‌بیمه میانگین باتوجه به درجه ریسک‌گریزی آنها متفاوت است. افراد با ریسک‌گریزی‌های متفاوت برای پرداخت حق‌بیمه یکسان و بدون در نظر گرفتن جنس بنا و میزان آسیب‌پذیری آن به سه دسته تقسیم می‌شوند: افرادی که ریسک‌گریزی خیلی کمی دارند و در نتیجه پرداخت حق‌بیمه‌ای یکسان با سایر افراد با ریسک‌گریزی‌های متفاوت برایشان مطلوبیت بالایی دارد، این افراد از تقاضای بیمه مطلوبیت زیادی کسب می‌کنند. از آنجاکه فرض می‌شود ارتباط میان ریسک‌گریزی و سطح ریسک معکوس است، لذا این افراد از سطح ریسک بالایی برخوردارند. لذا تقاضای زیاد این گروه مؤید نظریه انتخاب نامساعد در تقاضای بیمه زلزله است. دسته دوم افرادی هستند با ریسک‌گریزی متوسط و به نسبت بالا که به دلیل اینکه از ریسک اجتناب می‌کنند، از پرداخت حق‌بیمه‌ای یکسان با افرادی که ریسک‌گریزی کمی دارند، احساس رضایت نمی‌کنند. دسته آخر افرادی هستند که به دلیل ریسک‌گریزی بسیار زیادی که دارند حاضر به پرداخت حق‌بیمه میانگین‌اند و در نتیجه با خرید بیمه زلزله مطلوبیت بیشتری کسب می‌کنند. از آنجاکه سطح ریسک این افراد نازل است، رفتار این بیمه‌گذاران مؤید نظریه انتخاب مساعد است که اذعان می‌دارد متقاضیان بیمه بیشتر می‌توانند از افرادی باشند که سطح ریسک پایین‌تری دارند. این امر به دلیل درجه ریسک‌گریزی بالای این افراد است.

برای بررسی‌های بیشتر در زمینه موضوع مورد بحث این مقاله می‌توان بیمه زلزله را در حالت بیمه جزئی^۱ (یعنی زمانی که فقط درصدی از ارزش ساختمان در مقابل زلزله بیمه می‌شود) بررسی کرد و در آن حالت، مقدار مطلوبیت افراد را در حالت بیمه جزئی و حالت بیمه‌نشده مقایسه کرد. علاوه بر این می‌توان تأثیر مسئله انتخاب نامساعد را بر تقاضای بیمه زلزله بررسی کرد. مسئله دیگری که در مقالات بعدی می‌تواند بررسی شود، انجام تحلیل‌های مشابه این موضوع در بخش صنعت و شریان‌های حیاتی همچون شبکه آب و گاز و برق است که وقوع زلزله می‌تواند آسیب‌های بسیار جدی به این بخش و در نتیجه به اقتصاد کشور وارد سازد.

از آنجاکه ارزیابی تأثیر زلزله بر آسیب‌پذیری ساختمان‌های کشور و همچنین بررسی راه‌های جلوگیری از خسارت‌ها و تلفات اجتماعی، جانی و اقتصادی امری ضروری و انکارناپذیر است در این مقاله توصیه‌هایی ارائه می‌شود که عبارت‌اند از:

- بررسی دقیق‌تر مناطق آسیب‌پذیر در سطح کشور و به‌ویژه در تهران به دلیل جمعیت زیاد و تراکم بالای آن و همچنین موقعیت سیاسی، اداری و اقتصادی به‌عنوان پایتخت کشور و علاوه بر این شایعات اخیر مبنی بر وقوع زلزله در شهر تهران.

- به‌روزرسانی نرخ‌هایی که هم اکنون به‌صورت پوشش اضافی در بیمه‌نامه‌های آتش‌سوزی استفاده می‌شوند، با در نظر گرفتن میزان مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، به‌خصوص ساختمان‌های در دست‌ساخت و همچنین میزان آسیب‌پذیری آنها و در نظر گرفتن نرخ‌های مناسب‌تر برای این‌گونه ساختمان‌ها (زیرا با تعیین نرخ‌های عادلانه، افرادی که ریسک‌گریزی بالا و در نتیجه سطح ریسک پایینی دارند، تمایل بیشتری برای خرید بیمه زلزله خواهند داشت).

- مورد توجه قرار گرفتن بیمه زلزله توسط مسئولین و ایجاد بیمه زلزله به‌عنوان بیمه‌نامه‌ای جدا از بیمه‌نامه آتش‌سوزی (تا به‌این‌وسیله مردم بیشتر با ضرورت و

اهمیت این بیمه آشنا شوند و این مسئله مهم را جدی بگیرند و به سمت خرید بیمه زلزله روی آورند و علاوه بر آن تشویق به مقاوم‌سازی ساختمان‌هایشان شوند).

- فرهنگ‌سازی این نوع بیمه در بین مردم به روش‌های مختلف از جمله رسانه‌ها، ویژه برنامه‌های مخصوص روز جهانی زلزله، ایجاد نمایشگاه در زمینه زلزله و معرفی بیمه زلزله به عنوان یکی از راه‌های مؤثر کاهش خطر در شهرستان‌های مختلف کشور در روز جهانی زلزله و و تأکید بر اهمیت آن، آموزش‌های لازم در این زمینه و معرفی این بیمه در مدارس (زیرا از طریق کودکان نه تنها این بیمه به عنوان یک فرهنگ از ابتدا معرفی می‌شود بلکه به خانواده‌ها هم منتقل می‌شود).

- اجباری کردن بیمه زلزله و همچنین آتش‌سوزی برای ساختمان‌های در دست احداث و نظارت بر مقاوم‌سازی ساختمان‌ها توسط مهندسين ناظر و پیمانکاران طبق آئین‌نامه قبل از اینکه شروع به احداث بنا کنند.

- جلوگیری از ساخت وسازهای غیرمجاز و ساخت طبقات اضافی بدون مجوز روی ساختمان‌های قدیمی (در مناطق تحت آمارگیری از این گونه موارد بسیار مشاهده گردید).

منابع

۱. بسطامی، مرتضی و تاکاوو، آتسوشی ۱۳۸۹، 'الگوی توسعه بیمه زلزله در ژاپن برای بخش ساختمان و مسکن'، هفدهمین همایش ملی و سومین همایش بین‌المللی بیمه و توسعه.
۲. غفوری آشتیانی، محسن ۱۳۸۹، 'مدیریت ریسک سوانح طبیعی و بیمه در ایران'، هفدهمین همایش ملی و سومین همایش بین‌المللی بیمه و توسعه.
۳. سالنامه آماری بیمه سال ۱۳۸۷، بیمه مرکزی ج. ا. ا.

4. Anderson, DR 1976, 'All-risks rating within a catastrophic insurance system', *Journal of Risk and Insurance*, vol. 4, pp. 629-51.

5. Berberain, M, Ghovishi, M, Ravesh, B & Ashjaei, A, 1983, Seismotectonics and Earthquake fault investigations in the Tehran region', *Geological Survey of Iran Report*, no. 56 (In Persian).

6. Bommer, J, Spence, R, Erdik, M, Tabuchi, Sh, Aydinoglu, N, Both, E, Del Re, D, Peterken, O 2002, 'Development of an earthquake loss model for Turkish catastrophe insurance', *Journal of Seismology*, vol. 6, pp. 431-46.
7. Burcak Basbug, B 2006, *The mandatory earthquake insurance scheme in Turkey*, TCIP, Turkish catastrophe Insurance Pool.
8. Cochran, WG, *Sampling techniques*, Wiley and Sons, New York, 3rd ed.
9. Cramer, JS, Hartog, J, Jonker, N & Van Praag, CM 2002, 'Low risk aversion encourages the choice for entrepreneurship', An Empirical Test of a Truism, Forthcoming in: *Journal of Economic Behavior and Organisation*.
10. Fujimi, T & Tatano, H 2007, 'An empirical analysis of individual heterogeneity effect on ambiguity aversion', *Disaster Prevention Research Institute Annuals*. no. 50 C, pp. 129-39.
11. Ghodrati Amiri, G, Motamed, R & Es-Haghi, HR 2004, 'Seismic hazard assessment Of metropolitan Tehran', *Journal of Earthquake Engineering*, vol. 7, no. 3.
12. Goltz, JD 1985, *Earthquake insurance: a public policy dilemma*, The Southern California, Earthquake Preparedness Project.
13. Grace MF, Klein RW & Kleindorfer, PR 2000, *The demand for homeowners insurance with bundled catastrophe coverages*, This Research Is Supported by the Wharton Project on Managing Catastrophic Risks.
14. Hua Lai, L & Yi Hsieh, H 2007, 'Assessing the demand factors for residential earthquake insurance in taiwan: empirical evidence on spatial econometrics', *Contemporary Management Research Pages*, vol. 3, no. 4, pp. 347-58.
15. King, RO 2010, *Earthquake risk, insurance, and recovery: issues for congress congressional*, Report for Congressional Research Service.
16. Kunreuther, H 1984, 'Causes of underinsurance against natural disasters', *The Geneva Papers On Risk And Insurance*, vol. 9, no 31, pp. 206-20.
17. LaTourrette, T, Dertouzos, JN, Steiner, CE, Clancy, N 2010, *Earthquake insurance and disaster assistance (the effect of catastrophe obligation guarantees on federal disaster-assistance expenditures in california)*, Published 2010 by the RAND Corporation.
18. Mahdavi, G & Rinaz, S 2006, 'When effort rimes with advantageous selection: a new approach to life insurance pricing', *The Kyoto Economic Review*, vol.75, no 1.
19. Palm, R & Hodgson, M 1991, *Earthquake insurance: mandated disclosure and homeowner response in California*, by Association if American Geographer.
20. Rees, R & Wambach, A 2008, 'The Microeconomics of Insurance', *Foundations and Trends in Microeconomics*, vol. 4, no. 1-2, pp. 1-163.

21. Tavakoli, B & Ghafory-Ashtiany, M 2004, *Seismic hazard assessment of Iran*, International Institute of Earthquake Engineering and Seismology (IIEES).
22. Tsubokawa, H 2004, 'Japan's earthquake insurance system', *Journal of Japan Association for Earthquake Engineering*, vol.4, no.3.
23. Walker, G 2009, *Earthquake insurance system in Taiwan*, Risk Management solutions, Inc.
24. Yucemen, MS, Yilmaz, N & Erdik, M 2008, 'Probabilistic assessment of earthquake insurance rates for important structures: application to gumusova–gerede motorway', *ScienceDirect*, vol 30, no. 5, September, pp. 420-35.
25. Zaré, M 1999, *Contribution à l'étude des mouvements forts en Iran: du catalogue aux lois d'atténuation*, Université Joseph Fourier, Thèse de Doctorat (PhD Thesis), p.237.
26. Zare, M 2004, 'Long Period Iranian Strong Montions Vecorded during 1994-2004, Processing and analysis', 13 th World Conferenceon Earthquake Engineering, Canada, p. 2002.

Archive