

## การวิเคราะห์ความเหมาะสมที่สุดของการประกันภัยต่อการประกันภัยความเสี่ยงภัยทุกชนิด An Analysis of Reinsurance Optimization for Industrial All Risks Insurance

พัชรวรรณ พันธุ์ปรกรณ<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการทำสัญญาประกันภัยต่อที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้สัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน สัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกิน และสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกิน รวมถึงการหาค่าสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการรับความเสี่ยงภัยไว้เองของบริษัทประกันภัย โดยมีสมมติฐานว่าการทำสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกิน จะทำให้บริษัทประกันภัยได้รับกำไรมากกว่าการทำสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน หรือสัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกินอย่างใดอย่างหนึ่ง และค่าสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการรับความเสี่ยงภัยไว้เองของบริษัทประกันภัยที่ทำให้บริษัทได้กำไรสูงสุดจะทำให้กรอบการดำรงเงินกองทุนตามระดับความเสี่ยงต่ำกว่าเกณฑ์ที่ คปภ. จากผลการศึกษาพบว่าเป็นไปตามสมมติฐานข้างต้น

**คำสำคัญ:** การประกันภัยต่อ การประกันภัยความเสี่ยงภัยทุกชนิด สัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน สัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกิน สัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกิน

### Abstract

The purposes of this research are to analyze optimization treaty under quota share treaty, surplus treaty, and combined quota share & surplus treaty and to find a maximum retention limit. The assumptions of this research have two points. Firstly, combined quota share & surplus treaty occurs the profit more than the others. The maximum retention limit which occurs the maximum profit affects to risk-based capital of insurance company is lower than the regulation of Office of Insurance Commission. The result of this research confirmed the assumptions.

**Keywords:** Reinsurance, Industrial All Risks Insurance, Quota Share Treaty, Surplus Treaty, Combined Quota Share & Surplus Treaty

### บทนำ

การประกอบธุรกิจประกันภัยเป็นธุรกิจที่เกี่ยวกับความเสี่ยงอย่างแท้จริง นั่นคือ บริษัทได้รับเบี้ยประกันภัย ณ ปัจจุบัน โดยแลกเปลี่ยนกับภาระผูกพันที่บริษัทมีกับผู้เอาประกันภัยในการยอมรับความเสี่ยงว่าจะจ่ายผลประโยชน์หรือค่าสินไหมทดแทนให้กับผู้เอาประกันภัยในอนาคตตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขของกรมธรรม์ประกันภัยเมื่อผู้เอาประกันภัยได้รับความคุ้มครองจากการทำสัญญาก็เท่ากับว่ามีภาระโอนความเสี่ยงของตนไปให้แก่บริษัทผู้รับประกันภัย ในขณะที่บริษัทเองก็มีความเสี่ยงทั้งในแง่ของการนำเบี้ยประกันภัยที่ได้รับไปลงทุนแต่ผลตอบแทนจากการลงทุนอาจต่ำกว่าที่บริษัทคาดหวังไว้ และความเสี่ยงในแง่ของการที่บริษัทต้องจ่ายค่าสินไหมทดแทนมากกว่าจำนวนเงินสำรองที่ตั้งไว้ ทำให้ผลประโยชน์ที่บริษัทได้รับไม่สามารถจ่ายภาระผูกพันตามสัญญาได้ ประกอบกับการขยายตัวของมูลค่าทุนประกันที่สูงขึ้นตามการเติบโตของเบี้ยประกันภัย จึงทำให้บริษัทประกันภัยหลายๆ แห่งมีเงินทุนจำกัด ไม่สามารถรองรับความเสี่ยงที่อาจจะเกิดความเสียหายขึ้นในอนาคตได้ ดังนั้น บริษัทประกันภัยจึงต้องหาวิธีการในการ

<sup>1</sup> นักศึกษา ปริญญาโท สาขาการประกันภัย ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพิ่มความสามารถในการรับประกันภัย ซึ่งมีหลากหลายวิธี ได้แก่ การออกจำหน่ายหุ้นเพื่อเพิ่มทุนของบริษัทประกันภัย การควบรวมกิจการ (Merger and Acquisition: M&A) และการทำประกันภัยต่อ Reinsurance)

การประกันภัยต่อ (Reinsurance) เข้ามามีบทบาทในระบบการประกันภัยเป็นอย่างมาก จนกล่าวได้ว่า บริษัทประกันภัยไม่ว่าจะมีขนาดใดก็ตามจำเป็นต้องพึ่งพาการประกันภัยต่อทั้งสิ้น โดยการประกันภัยต่อมีบทบาทที่สำคัญ ดังนี้ 1) ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการรับประกันภัย (Increased Capacity) ให้กับบริษัทประกันภัยในการรับประกันภัยงานที่มีจำนวนเงินเอาประกันภัยมูลค่าสูงๆ ได้ 2) เพื่อลดความเสียหายจากมหันตภัย (Catastrophe Reduction) ไม่ว่าจะเป็นมหันตภัยจากธรรมชาติซึ่งก่อให้เกิดการบาดเจ็บและการเสียชีวิตของคนจำนวนมาก หรืออาจเกิดจากภัยที่มนุษย์เป็นผู้กระทำ เช่น การก่อการร้าย การก่อวินาศกรรม โดยการประกันภัยต่อจะช่วยลดการสะสมของความเสียหาย (Minimize Claims Accumulation from Losses) ที่อาจเกิดขึ้นต่อการรับประกันภัยประเภทหนึ่งประเภทใดได้ 3) ทำให้ผลการดำเนินงานมีความเสถียรภาพ (Stabilization of Results) โดยทั่วไป ผู้รับประกันภัยหวังให้ผลกำไรจากการดำเนินงานมีความสม่ำเสมอจึงต้องการเครื่องมือเพื่อลดความไม่แน่นอนจากความเสียหายทางการเงินที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนเพื่อควบคุมอัตราส่วนความเสียหาย (Loss Ratio) และ อัตราส่วนค่าใช้จ่าย (Expense Ratio) ให้มีความเสถียรภาพ ตลอดจนช่วยลดความผันผวนของความเสียหาย (Loss Experience Fluctuation) ที่บริษัทจะประสบในแต่ละปีด้วย

อย่างไรก็ตาม การประกันภัยต่อไม่ได้ลดภาระความรับผิดชอบของบริษัทประกันภัยในฐานะผู้รับประกันภัยที่มีต่อผู้เอาประกันภัยลงได้ทั้งหมด โดยที่บริษัทประกันภัยยังคงต้องชดเชยค่าสินไหมทดแทนทั้งหมดภายใต้สัญญาประกันภัยที่บริษัทได้รับประกันไว้ให้แก่ผู้เอาประกันภัยหรือผู้เรียกร้องสิทธิ ถ้าผู้รับประกันภัยต่อ (Reinsurer) จะเกิดภาวะล้มละลายหรือปิดกิจการลง ในกรณีที่บริษัทประกันภัยอาศัยการประกันภัยต่ออย่างมีนัยสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการรับประกันภัย ความบกพร่องของการจัดการจัดการการประกันภัยต่ออาจกระทบต่อสภาพคล่องหรือฐานะการเงินของบริษัทประกันภัยได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการทำสัญญาประกันภัยต่อที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้สัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน สัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกิน และสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกิน
2. เพื่อวิเคราะห์การหาค่าสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการรับความเสี่ยงภัยไว้เองของบริษัทประกันภัย

### สมมติฐานของการวิจัย

1. การทำสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกิน จะทำให้บริษัทประกันภัยได้รับกำไรมากกว่าการทำสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน หรือสัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกินอย่างใดอย่างหนึ่ง
2. ค่าสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการรับความเสี่ยงภัยไว้เองของบริษัทประกันภัยที่ทำให้บริษัทได้กำไรสูงสุด จะทำให้กรอบการดำรงเงินกองทุนตามระดับความเสี่ยงต่ำกว่าเกณฑ์ที่ คปภ. กำหนดไว้

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

Ming Zhou, Hongbin Dong และ Jingfeng Xu (2009) ทำการศึกษาเรื่อง การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกินภายใต้มูลค่าความเสี่ยง (Value-at-Risk : VaR) และค่าคาดหวังตามเงื่อนไขส่วนปลาย (Conditional Tail Expectation : CTE) กับข้อจำกัดของเบี้ยประกันภัยต่อ (Reinsurance Premium) ทั้งนี้ ได้ทำการศึกษาแบบการประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกินใน 2 รูปแบบ คือ 1) การทำสัญญาส่วนเกินหลังสัญญาอัตราส่วน 2) การทำสัญญาอัตราส่วนหลังสัญญาส่วนเกิน โดยการแยกศึกษาเป็น 4 กรณี

กล่าวคือ 1) การทำสัญญาส่วนเกินหลังสัญญาอัตราส่วนสำหรับมูลค่าความเสี่ยง 2) การทำสัญญาอัตราส่วนหลังสัญญาส่วนเกินสำหรับมูลค่าความเสี่ยง 3) การทำสัญญาส่วนเกินหลังสัญญาอัตราส่วนสำหรับค่าคาดหวังตามเงื่อนไขส่วนปลาย และ 4) การทำสัญญาอัตราส่วนหลังสัญญาส่วนเกินสำหรับค่าคาดหวังตามเงื่อนไขส่วนปลาย สำหรับผลการศึกษา พบว่า การทำสัญญาอัตราส่วนหลังสัญญาส่วนเกินมีประสิทธิภาพมากกว่าการทำสัญญาส่วนเกินหลังสัญญาอัตราส่วน สำหรับการวัดมูลค่าความเสี่ยงและค่าคาดหวังตามเงื่อนไขส่วนปลาย และยังพบว่า การทำประกันภัยต่อแบบส่วนเกินแท้จริงเป็นวิธีการที่ดีที่สุดภายใต้การวัดความเสี่ยงโดยการใช้อัตราส่วนส่วนปลายเพราะทำให้ค่าคาดหวังส่วนปลายมีค่าต่ำที่สุดสำหรับความเสี่ยงภัยที่เก็บไว้เอง และ Werner Hürlimann (2010) นำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมที่สุดของการทำสัญญาประกันภัยต่อ โดยได้ทำการศึกษาศัญญาประกันภัยต่อแบบเป็นสัดส่วน (Proportional Treaty) และ สัญญาประกันภัยต่อแบบไม่เป็นสัดส่วน (Non-Proportional Treaty) เพื่อคัดเลือกวิธีการทำประกันภัยต่อที่ดีที่สุดภายใต้หลักเกณฑ์ 2 เกณฑ์ คือ 1) ดี ฟินิตติ (de Finetti) คือ การกำหนดค่าความแปรปรวนของความเสี่ยงภัยที่เก็บไว้เองสำหรับค่าคาดหวังของกำไรในส่วนที่เก็บไว้เองที่คงที่ให้มีค่าน้อยที่สุด 2) ผลตอบแทนต่อเงินกองทุนที่ปรับระดับความเสี่ยง (RORAC) คือ การกำหนดผลตอบแทนต่อเงินกองทุนที่ปรับระดับความเสี่ยงแล้วของความเสี่ยงภัยที่เก็บไว้เอง ให้มีค่ามากที่สุด โดยผลการศึกษาจากตัวอย่างชี้ให้เห็นว่า ถ้ากำหนดค่าคาดหวังของค่าสินไหมทดแทนรวมในส่วนที่เก็บไว้เองคงที่แล้ว การใช้สัญญาประกันภัยต่อแบบไม่เป็นสัดส่วนจะมีประสิทธิภาพมากกว่าสัญญาประกันภัยต่อแบบเป็นสัดส่วน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาตัวแบบและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการส่งต่อความเสี่ยงไปยังบริษัทรับประกันภัยต่อ

2. รวบรวมข้อมูลเบี้ยประกันภัย ทุนประกันภัย จำนวนครั้งในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทนและจำนวนเงินที่เรียกร้องค่าสินไหมทดแทน โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลจากกรมธรรม์การประกันภัยความเสี่ยงภัยทุกชนิดที่ไม่มีการเกิดมหันตภัย (Non-Catastrophe) ระหว่างปี พ.ศ. 2548 - 2556 ของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่ง จากนั้นจำแนกข้อมูลออกเป็น 4 ประเภทความเสี่ยงตามรหัสภัย ดังนี้ 1.) กลุ่มที่อยู่อาศัย (Residential Risk) 2.) กลุ่มพาณิชย์กรรม (Commercial Risk) 3.) กลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงต่ำ (Low-Risk Industrial) 4.) กลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูง (High-Risk Industrial)

3. การประมาณค่าพารามิเตอร์และการแจกแจงที่เหมาะสม จากข้อมูลในข้อที่ 2 จะแบ่งข้อมูลทุนประกันภัยออกเป็น 25 ช่วงชั้น แล้วจึงนำข้อมูลเบี้ยประกันภัย จำนวนครั้งในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทน และจำนวนเงินที่เรียกร้องค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นตามแต่ละทุนประกันภัยที่ได้ทำไว้แยกตามแต่ละช่วงของทุนประกัน จากนั้นนำข้อมูลจำนวนครั้งในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทนและจำนวนเงินที่เรียกร้องค่าสินไหมทดแทนมาทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงโดยใช้วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimators: MLE) และความเหมาะสมของพารามิเตอร์ใช้การทดสอบภาวะสารูปสนิติโดยวิธีโคลโมโกรอฟ - สเมอรโนฟ (The Kolmogorov - Smirnov: K-S) ซึ่งเป็นวิธีการเปรียบเทียบฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (Cumulative Probability Density Function: c.d.f.) หรือ  $F(x)$  ของตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มกับฟังก์ชันการแจกแจงสะสมทางทฤษฎีซึ่งมีการแจกแจงแบบต่อเนื่องว่าตรงกันหรือไม่ ด้วยโปรแกรม R

4. หากการแจกแจงของความเสียหายรวม (Aggregate Loss) จากกระบวนการแจกแจงความเสียหาย (The Loss Distribution Approach : LDA) ซึ่งมีการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ประกันภัย (Actuarial Model) ตัวแบบความเสี่ยงภัยรวม (Collective Risk Model) มาประยุกต์ใช้ โดยกำหนดตัวแบบเป็นกระบวนการสุ่มที่มาจากค่าสินไหมทดแทนของกรมธรรม์รวม (Portfolio) กำหนดให้  $S$  คือ ค่าสินไหมทดแทนรวมในช่วงระยะเวลาที่ศึกษา  $N$

เป็นจำนวนครั้งในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทนใน Portfolio ของกรมธรรม์ซึ่งเป็นตัวแปรสุ่ม และ  $X_i$  คือจำนวนเงินที่เรียกร้องค่าสินไหมทดแทนครั้งที่  $i$  ดังนั้น  $S = X_1 + X_2 + \dots + X_n$  ซึ่งกำหนดสมมติฐาน 2 ประการ ดังนี้  $X_1, X_2, \dots$  เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเหมือนกัน และ  $N, X_1, X_2, \dots$  ต่างเป็นอิสระซึ่งกันและกัน พบว่าจำนวนครั้งในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทนมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเรขาคณิต (Geometric Distribution) จำนวนเงินที่เรียกร้องค่าสินไหมทดแทนมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบล็อกปกติ (Lognormal Distribution) สำหรับการกำหนดค่าความเสียหายรวมถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเรขาคณิตรวม (Compound Geometric Distribution) ซึ่งเป็นกรณีพิเศษที่มี  $r = 1$  ซึ่งเป็น Family ของการแจกแจงแบบทวินามลบทบรวม

5. นำตัวแบบความเสียหายรวม มาทำการจำลองข้อมูลจำนวน 100,000 ครั้ง ในที่นี้ใช้การจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) เป็นวิธีการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ถูกออกแบบมาเพื่อจำลองสถานการณ์ของระบบที่มีลักษณะซับซ้อนของตัวแปรสุ่มในแต่ละส่วน

6. การคำนวณในสัญญาประกันภัยต่อ เจือนไขของการเอาประกันภัยต่อเป็นไปตามข้อมูลของบริษัท ส่วนรูปแบบของสัญญาประกันภัยต่อที่นำมาวิเคราะห์ในงานวิจัยประกอบไปด้วย สัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน (Quota Share Treaty) สัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกิน (Surplus Treaty) และสัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วนผสมส่วนเกิน (Combined Quota Share & Surplus Treaty) โดยกำหนดให้ ค่าสินไหมทดแทนรวมของผู้รับประกันภัยต่อ (Reinsured Aggregates Claim) แทนด้วย  $S_r$  และสำหรับค่าสินไหมทดแทนรวมในส่วนที่เก็บไว้เองของผู้เอาประกันภัยต่อ แทนด้วย  $S_c$  ซึ่งมีความสัมพันธ์ ดังนี้  $S = S_c + S_r$  โดยที่ความสัมพันธ์ดังกล่าวจะนำไปใช้สำหรับการอธิบายพื้นฐานของสัญญาประกันภัยต่อรูปแบบต่างๆ ดังนี้

6.1 สัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน (Quota Share Treaty) เป็นข้อตกลงซึ่งบริษัทผู้เอาประกันภัยต่อผูกพันที่จะต้องจัดสรร และบริษัทผู้รับประกันภัยต่อผูกพันที่จะต้องรับภัยทุกรายซึ่งรับประกันภัยโดยผู้เอาประกันภัยต่อและได้รับการจัดสรรในอัตราส่วนที่แน่นอนเข้ามาในสัญญาประกันภัยต่อ นั้น โดยบริษัทผู้รับประกันภัยต่อจะได้รับเบี้ยประกันภัยต่อเป็นอัตราส่วนที่แน่นอนกับเบี้ยประกันภัยเดิม และจ่ายค่าสินไหมในอัตราส่วนที่แน่นอนตามที่ได้รับประกันภัยต่อไว้ ซึ่งเรียกความคุ้มครองที่ได้จากบริษัทผู้รับประกันภัยต่อว่า อัตราตามส่วน (Quota Rate) หรือ  $q$  โดย  $S_c = (1 - q) \cdot S$  และ  $S_r = q \cdot S$

6.2 สัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกิน (Surplus Treaty) จากการที่สัญญาประกันภัยต่อแบบอัตราส่วน มีจุดอ่อนตรงที่บริษัทผู้เอาประกันภัยต่อต้องสูญเสียเบี้ยประกันภัยต่อสำหรับงานรายย่อยให้แก่บริษัทผู้รับประกันภัยต่อโดยไม่จำเป็น จึงได้เกิดสัญญาประกันภัยต่อขึ้นใหม่ซึ่งเรียกว่า สัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกิน (Surplus Treaty) เพื่อแก้ไขจุดอ่อนดังกล่าว โดยภายใต้ สัญญาประกันภัยต่อแบบส่วนเกินจะกำหนดจำนวนเงินไว้ 2 จำนวนคือ จำนวนเงินสูงสุดที่บริษัทผู้เอาประกันภัยต่อจะต้องรับความเสี่ยงไว้เอง (Maximum Retention Limit) และจำนวนเงินสูงสุดที่บริษัทผู้รับประกันภัยต่อจะรับผิดชอบตามสัญญา (Maximum Treaty Limit) ซึ่งโดยปกติจะกำหนดเป็นจำนวนเท่า (Number of lines) ที่บริษัทผู้เอาประกันภัยต่อรับเสี่ยงภัยไว้เอง

7. การวัดความเสี่ยง (Risk Measurement) โดยวิธีมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ซึ่งเป็นตัววัดความเสี่ยงที่กลายเป็นมาตรฐานสำหรับการประเมินโอกาสเสี่ยงภัย โดย VaR เป็นจำนวนเงินทุนที่ต้องจัดเตรียมเพื่อให้มั่นใจว่าองค์กรจะไม่เข้าสู่ภาวะที่ไม่สามารถชำระหนี้ได้ (Insolvency) ระดับความเชื่อมั่นเป็นตัวเลขที่เลือกตามความเหมาะสม ในงานวิจัยฉบับนี้จะคำนวณหาเงินกองทุนตามระดับความเสี่ยง (Risk-Based Capital : RBC) และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเงินกองทุนเมื่อประเมินด้วยวิธีมูลค่าความเสี่ยง ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90 ที่ 95 ที่ 99 และที่ 99.5 เปอร์เซนต์

### สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยนี้สามารถสรุปข้อมูลการรับประกันภัยและกำหนดเงื่อนไขของการเอาประกันภัยต่อปรากฏตามตารางที่ 1 และการคิดค่าบำเหน็จ (Commission) จะระบุเป็นอัตราของ Sliding Scale Commission ตามอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นจริง (Loss Incurred)

**ตารางที่ 1** ตารางแสดงข้อมูลการรับประกันภัยและเงื่อนไขของการเอาประกันภัยต่อ

กลุ่มความเสี่ยง	Claim Count	Gross Premium	Maximum Retention Limit	No. of Line	Broker Commission	Expense
กลุ่มที่อยู่อาศัย	1,205.00	643,762,663.00	100,000,000.00	6	15%	17.45%
กลุ่มพาณิชย์กรรม	3,815.00	4,953,477,814.70	80,000,000.00	6	15%	17.45%
กลุ่มอุตสาหกรรมที่มี ความเสี่ยงต่ำ	1,438.00	3,138,107,839.85	60,000,000.00	6	15%	17.45%
กลุ่มอุตสาหกรรมที่มี ความเสี่ยงสูง	632.00	3,736,919,829.91	60,000,000.00	6	15%	17.45%

ผลการแจกแจงและค่าประมาณพารามิเตอร์ของข้อมูลจำนวนครั้งในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทนและจำนวนเงินที่เรียกร้องค่าสินไหมทดแทน รวมถึงมูลค่าความเสี่ยง ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90 ที่ 95 ที่ 99 และที่ 99.5 เปอร์เซนต์ รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์ค่าสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการรับความเสี่ยงภัยไว้เองของบริษัทประกันวินาศภัยภัยภายใต้เงื่อนไขของการเอาประกันภัยต่อที่กำหนดนั้นปรากฏในตารางที่ 4 ดังนี้

**ตารางที่ 2** แสดงผลการแจกแจงและค่าประมาณพารามิเตอร์

กลุ่มความเสี่ยง	จำนวนครั้งในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทน		จำนวนเงินที่เรียกร้องค่าสินไหมทดแทน	
	การแจกแจง	ค่าประมาณพารามิเตอร์	การแจกแจง	ค่าประมาณพารามิเตอร์
กลุ่มที่อยู่อาศัย	Geometric	p = 0.1647145 w = 0.2410718	Lognormal	Meanlog = 17.472671 Sdlog = 2.246877
กลุ่มพาณิชย์กรรม	Geometric	p = 0.1684519 w = 0.3247482	Lognormal	Meanlog = 18.489272 Sdlog = 1.617181
กลุ่มอุตสาหกรรมที่มี ความเสี่ยงต่ำ	Geometric	p = 0.1976712 w = 0.2712318	Lognormal	Meanlog = 19.16291 Sdlog = 1.33889
กลุ่มอุตสาหกรรมที่มี ความเสี่ยงสูง	Geometric	p = 0.5208702 w = 0.3294578	Lognormal	Meanlog = 18.665078 Sdlog = 1.417318

**ตารางที่ 3** แสดงผลมูลค่าความเสี่ยง ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90 ที่ 95 ที่ 99 และที่ 99.5 เปอร์เซนต์

กลุ่มความเสี่ยง	มูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR)			
	VaR <sub>90</sub>	VaR <sub>95</sub>	VaR <sub>99</sub>	VaR <sub>99.5</sub>
กลุ่มที่อยู่อาศัย	1,551,532,230.00	1,601,696,375.00	1,761,143,102.00	1,865,106,749.00
กลุ่มพาณิชย์กรรม	3,584,193,608.00	3,762,502,181.00	4,073,087,597.00	4,175,726,910.00
กลุ่มอุตสาหกรรมที่มี ความเสี่ยงต่ำ	13,352,196,929.00	13,956,035,157.00	15,020,496,396.00	15,512,207,831.00
กลุ่มอุตสาหกรรมที่มี ความเสี่ยงสูง	20,412,516,028.00	21,776,945,502.00	23,825,247,276.00	27,899,279,018.00

**ตารางที่ 4** ตารางแสดงผลการคำนวณชุดจำลองข้อมูล

No.	Quota Share Retention				Average Profit	Prob. of Loss	E(Loss Loss occurs)	Retention Ratio	Return per Risk
	Residential Risk	Commercial Risk	Low-Risk Industrial	High-Risk Industrial					
1	0.20	0.20	0.20	0.20	21,202,502.54	0.1730%	24,615,220.74	0.0091%	6.73
2	0.25	0.25	0.25	0.25	19,052,091.46	0.3050%	22,959,948.25	0.0114%	4.84
3	0.30	0.30	0.30	0.30	16,901,680.38	0.5090%	21,084,651.83	0.0137%	3.58
4	0.35	0.35	0.35	0.35	14,751,269.31	0.7930%	19,769,000.36	0.0160%	2.68
5	0.40	0.40	0.40	0.40	12,600,858.23	1.3150%	16,894,334.89	0.0183%	2.00
6	0.45	0.45	0.45	0.45	10,450,447.15	2.4300%	12,996,178.62	0.0206%	1.47
7	0.50	0.50	0.50	0.50	8,300,036.08	4.9830%	9,355,669.41	0.0229%	1.05
8	0.55	0.55	0.55	0.55	6,149,625.00	10.2030%	7,139,893.00	0.0251%	0.71
9	0.60	0.60	0.60	0.60	3,999,213.92	18.9980%	6,205,015.78	0.0274%	0.42
10	0.65	0.65	0.65	0.65	1,848,802.85	30.5190%	6,169,805.01	0.0297%	0.18
11	0.70	0.70	0.70	0.70	(301,608.23)	43.9390%	6,548,637.07	0.0320%	(0.03)
12	0.75	0.75	0.75	0.75	(2,452,019.30)	56.9240%	7,299,890.33	0.0343%	(0.21)
13	0.80	0.80	0.80	0.80	(4,602,430.38)	68.6040%	8,278,399.93	0.0366%	(0.37)
14	0.85	0.85	0.85	0.85	(6,752,841.46)	78.3530%	9,451,717.40	0.0388%	(0.50)
15	0.90	0.90	0.90	0.90	(8,903,252.53)	85.4820%	10,855,423.74	0.0411%	(0.63)
16	0.95	0.95	0.95	0.95	(11,053,663.61)	90.6960%	12,409,332.40	0.0434%	(0.74)
17	1.00	1.00	1.00	1.00	(13,204,074.69)	94.4920%	14,076,334.25	0.0457%	(0.84)
18	1.00	0.00	0.00	0.00	19,807,035.81	0.1420%	17,197,129.78	0.0115%	7.03
19	0.00	1.00	0.00	0.00	22,057,699.33	0.0420%	14,564,028.29	0.0141%	13.23
20	0.00	0.00	1.00	0.00	22,524,978.02	1.5550%	37,579,971.24	0.0099%	1.70
21	0.00	0.00	0.00	1.00	11,818,652.68	6.4370%	5,016,679.97	0.0102%	1.52

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาการทำประกันภัยต่อที่เหมาะสมที่สุดในกรณีศึกษาบริษัทประกันวินาศภัยแห่งหนึ่ง เพื่อสร้างทางเลือกในการเลือกรับผลประโยชน์สูงสุดตามนโยบายและแนวทางการบริหารองค์กรของบริษัท ซึ่งผลการวิจัยพบว่า สัดส่วนในการรับความเสี่ยงภัยไว้เองที่เหมาะสมสำหรับการรับประกันภัยต่อตามสัญญาแบบเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมที่จะทำให้บริษัทเกิดกำไรเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.0099 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนในการรับความเสี่ยงภัยไว้เองที่เหมาะสมสำหรับการรับประกันภัยต่อตามสัญญาแบบเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมที่จะทำให้บริษัทมีอัตราส่วนความเพียงพอของเงินกองทุนตามความเสี่ยงสูงสุดคือ 0.0141 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนในการรับความเสี่ยงภัยไว้เองที่เหมาะสมสำหรับการรับประกันภัยต่อตามสัญญาแบบเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมที่จะทำให้บริษัทมีกำไรเฉลี่ยต่อความเสี่ยงสูงสุดคือ 13.23 เปอร์เซ็นต์ และถ้าบริษัทต้องการให้อัตราส่วนความเสียหายสุทธิมีค่าต่ำที่สุดจะต้องโอนความเสี่ยงแบบเป็นสัดส่วนไปให้บริษัทประกันภัยต่อเป็นสัดส่วน 0.0115 เปอร์เซ็นต์

การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาแนวทางการทำประกันภัยต่อด้วยวิธีการประกันภัยต่อตามสัญญาแบบไม่เป็นสัดส่วน (Non-Proportional Treaty Reinsurance) และคุ้มครองค่าเสียหายส่วนเกิน (Excess of Loss Cover) อีกทั้งมีข้อจำกัดใช้การประมาณค่าบำเหน็จ (Commission) รับจากประกันภัยต่อแบบเฉพาะราย (Facultative Reinsurance) ซึ่งในความเป็นจริง ค่าบำเหน็จรับจากการประกันภัยต่อเฉพาะราย ขึ้นอยู่กับข้อตกลงของบริษัทประกันภัยและบริษัทรับประกันภัยต่อ และขอบเขตของการวิจัยมีเฉพาะการประกันภัยการเสี่ยงภัยทุกชนิด (Industrial All Risks Insurance) ที่มีความคุ้มครอง 1 ปี ซึ่งการแจกแจงความน่าจะเป็นของความเสียหายอาจมีลักษณะแตกต่างออกไป เมื่อเปรียบเทียบกับประกันภัยประเภทอื่นๆ ดังนั้นหากต้องการนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ ควรทดสอบการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมของข้อมูลเบื้องต้นก่อน รวมทั้งอัตราการจ่ายและรับค่าบำเหน็จ (Commission) และอัตราค่าใช้จ่ายของบริษัท อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา จึงควรกำหนดให้เหมาะสมก่อนนำไปประยุกต์ใช้ โดยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยฉบับนี้ เพื่อเป็นแนวทางให้บริษัทประกันภัย ในการพิจารณาและคัดเลือกรูปแบบการทำประกันภัยต่อที่เหมาะสมกับการรับความเสี่ยงภัยของบริษัท และแนวทางในการบริหารความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับวิธีการกำหนดสัดส่วนการทำประกันภัยต่อของบริษัทประกันภัย

### เอกสารอ้างอิง

- ฐิติวดี ชัยวัฒน์. (2552). การบริหารความเสี่ยงภัยและการประกันภัยในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธโนดม โลกาพัฒนา. (2552). การประกันภัยต่อ ไม่ยากอย่างที่คิด (Reinsurance : make it easy). กรุงเทพมหานคร: บริษัท ธนาเพรส จำกัด
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2549). พจนานุกรมศัพท์ประกันภัย อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- นริรัตน์ รัตนพรชัยกุล. (2556). การประเมินเงินกองทุนทางเศรษฐศาสตร์ด้วยวิธีตัวแบบคณิตศาสตร์ประกันภัย สำหรับความเสี่ยงด้านการปฏิบัติการในธุรกิจประกันภัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการประกันภัย ภาควิชาสถิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรางคณา พุทธิปลันธน์. (2550). ช่วงความเชื่อมั่นสำหรับดัชนีความสามารถของกระบวนการ Cp ภายหลังการทดสอบการแจกแจงแบบปกติและ Cpk สำหรับการแจกแจงแบบไม่ปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.). (2555). การดำรงเงินกองทุนตามระดับความเสี่ยง (Risk-based capital). [ออนไลน์] สืบค้นจาก: [http://www.oic.or.th/downloads/rbc/news/4.knowbase\\_RiskBasedCapital.pdf](http://www.oic.or.th/downloads/rbc/news/4.knowbase_RiskBasedCapital.pdf). (1 กันยายน 2556)
- สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย. (2555). แนวทางปฏิบัติในการจัดทำกลยุทธ์การบริหารการประกันภัยสำหรับบริษัทประกันวินาศภัย. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: [http://www.oic.or.th/downloads/rbc/news/REMS\\_NON-LIFE.pdf](http://www.oic.or.th/downloads/rbc/news/REMS_NON-LIFE.pdf). (5 กันยายน 2556)
- สำนักงานอัตรเบี้ยประกันภัย. (2550). เหตุแห่งหายนะของบริษัทประกันภัย. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: <http://www.iprbthai.org/new/filesUpload41862642-34f3-4587-b29d-981780117a3e.pdf>. (31 สิงหาคม 2556)
- Cai, J., and Tan, K. S. (2007). Optimal retention for a stop-loss reinsurance under the VaR and CTE risk measures. *ASTIN Bulletin International Actuarial Association – Brussels*, 37, 93-112.
- Glineur, F., and Walhin, J. F. (2006) De finetti's retention problem for proportional reinsurance revisited. *Blätter der Deutsche Gesellschaft für Versicherungsund Finanzmathematik*, 27, 451-462.
- Hu, F., and Yuen, K. C. Optimal proportional reinsurance under dependent risks. (2012). *Journal of Systems Science and Complexity*, 25, 1171-1184.
- Hürlimann, W. (2010). Case Study on the optimality of reinsurance contracts. *Schweizerische Aktuarvereinigung – Bulletin*, 71-91.
- Lampqaert, I., and Walhin, J. F. (2005). On the optimality of proportional reinsurance. *Scandinavian Actuarial Journal*, 3, 225-239.
- Liang, Z., and Guo, J. (2010). Optimal proportional reinsurance under two criteria: maximizing the expected utility and minimizing the value at risk. *Australian and New Zealand Industrial and Applied Mathematics Journal: ANZIAM Journal*, 51, 449-463.
- Zhou, M., Dong, H., and Xu, J. (2011). Optimal combination of quota-share and stop-loss reinsurance contracts under VaR and CTE with a constrained reinsurance premium. *Journal of Systems Science and Complexity*, 24, 156-166.