

# ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP AHP TRONG XÂY DỰNG MÔ HÌNH CHẤM ĐIỂM TÍN DỤNG CÁC ĐỊNH CHẾ TÀI CHÍNH

**Vương Minh Giang**  
Ngân hàng Vietcombank  
Email: giangvm@gmail.com

**Ngô Túc Hòa**  
Ngân hàng Vietcombank

Ngày nhận: 01/8/2016  
Ngày nhận bản sửa: 5/9/2016  
Ngày duyệt đăng: 15/9/2016

## Tóm tắt:

Bài viết giới thiệu tổng quan về phương pháp phân tích thứ bậc (AHP), nhằm xây dựng mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng cho các danh mục ít vỡ nợ (Low default portfolios) theo cách tiếp cận chuyên gia; trong đó, tập trung xem xét và phân tích các đặc điểm ứng dụng của từng bước kỹ thuật với thang đo 9 điểm. Trên cơ sở đó, tác giả tính toán lại các ngưỡng tiêu chuẩn để phát triển ứng dụng cho thang đo 5 điểm, dựa trên kết quả mô phỏng ngẫu nhiên. Mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng cho phân khúc khách hàng doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ được xây dựng như một minh họa về khả năng ứng dụng phương pháp trong thực tế. Kết quả kiểm định cho thấy điểm rủi ro tín dụng của mẫu các công ty được tính toán từ mô hình phù hợp với đánh giá, nhận định của các chuyên gia theo quan điểm và kinh nghiệm chuyên môn.

**Từ khóa:** Phân tích thứ bậc (AHP); Danh mục ít vỡ nợ (LDP); Rủi ro tín dụng.

## Application of Analytic Hierarchy Process to develop credit scoring models for financial institution obligors

### Abstract:

This paper reviews application of the AHP with the 9-point scale into credit scoring model development for low-default portfolios. Based on random simulation results, the authors provide threshold levels of the consistency statistics for the 5-point scale cases. On that basis, a scoring model for the segment of non-life insurance companies is developed as a real application of the method. In addition, the rank ordering comparison between the model output and independent expert opinion confirms a good discriminatory power of the model.

**Keywords:** Analytic Hierarchy Process (AHP); low-default portfolios (LDP); credit risk.

## 1. Giới thiệu

Theo lộ trình áp dụng Basel II của Ngân hàng Nhà nước, đến cuối năm 2018, sẽ có ít nhất 10 ngân hàng thực hiện tuân thủ các chuẩn mực vốn theo phương pháp tiếp cận nội bộ (IRB - Internal

Ratings-Based). Trong phương pháp này, việc ứng dụng các mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng là yếu tố cốt lõi. Kinh nghiệm triển khai thực tế ở các nước đi trước cho thấy, các mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng nội bộ trong các ngân hàng thường được xây

dụng nhờ việc ứng dụng các phương pháp thống kê đối với dữ liệu lịch sử. Tuy nhiên, nếu dữ liệu lịch sử không đáp ứng yêu cầu về số lượng và chất lượng, các ngân hàng sẽ gặp khó khăn trong phát triển các mô hình. Nguyên nhân có thể do ngân hàng chưa dành sự quan tâm thích đáng tới công tác quản trị dữ liệu, hoặc cũng có thể do bản chất của các phân khúc khách hàng. Đối với những phân khúc không có đủ dữ liệu để phát triển mô hình, bên cạnh phương pháp dựa theo kết quả xếp hạng bên ngoài (*shadow-rating method*), thông lệ phổ biến là sử dụng phương pháp chuyên gia (*expert judgment method*) để xây dựng mô hình. Trong đó, phương pháp phân tích thứ bậc (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) là một trong những phương pháp chuyên gia được áp dụng rộng rãi.

## 2. Tổng quan về phương pháp

Phương pháp AHP được giới thiệu chính thức lần đầu bởi Saaty (1977, 1980) - là một quy trình cấu trúc dùng để phân tích các lựa chọn phức tạp. Phương pháp AHP dựa trên nguyên lý cho rằng khi đưa ra quyết định về một vấn đề, chúng ta phải xem xét thông tin của các nhân tố được hình thành từ một cấu trúc thứ bậc (*hierarchy structure*). Do vậy, bước quan trọng trong việc áp dụng phương pháp AHP là sắp xếp vấn đề theo một cấu trúc thứ bậc. Khi đó các chuyên gia sẽ giải quyết các vấn đề nhỏ một cách dễ dàng hơn và độc lập với các vấn đề lớn, theo cấu trúc thứ bậc đã xây dựng.

Trong một cấu trúc thứ bậc, vấn đề được quan tâm là cách thức mà các nhân tố ở thứ bậc thấp nhất ảnh hưởng tới nhân tố ở thứ bậc cao nhất. Vì các mức độ ảnh hưởng này sẽ khác nhau giữa các nhân tố nên cần xác định trọng số của từng nhân tố. Các trọng số này được tính toán dựa vào sự so sánh tương quan theo cặp giữa các nhân tố. Từng chuyên gia sẽ dựa trên các đánh giá của mình để so sánh mức quan trọng tương đối của từng cặp nhân tố đồng cấp. Vấn đề cốt lõi của phương pháp AHP là các ý kiến của những chuyên gia trong lĩnh vực cần đánh giá và cách thức kiểm tra tính nhất quán của các đánh giá này.

Do dựa trên ý kiến các chuyên gia nên phương pháp AHP có ưu điểm là không phụ thuộc vào dữ liệu lịch sử, và thường được áp dụng phổ biến trong việc xây dựng các mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng cho các danh mục ít hoặc không có vỡ nợ (*zero- or low-default portfolios*) như các phân khúc khách hàng định chế tài chính của các ngân hàng

thương mại. Đơn cử, Srinivasan & Kim (1987) đã sử dụng phương pháp véc-tơ riêng EVM để tính toán trọng số và thu được kết quả tương tự như các phương pháp thống kê. Saardchom (2012) đã tính toán trọng số bằng cả phương pháp EVM và phương pháp trung bình hình học theo hàng RGMM để phát triển hệ thống cho vay tự động. Kaluder & Augustin (2013) đã ứng dụng để phát triển hệ thống cho vay đối với những khoản vay đặc biệt. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, nhược điểm của phương pháp này là phụ thuộc rất lớn vào chất lượng ý kiến của các chuyên gia. Trên thực tiễn, khả năng phân biệt của mô hình được xây dựng theo phương pháp AHP thường không tốt hơn các mô hình được xây dựng theo các phương pháp thống kê định lượng có sử dụng dữ liệu lịch sử như hồi quy logistic, học máy (*machine learning*).

Quy trình xây dựng mô hình bằng phương pháp AHP gồm năm bước:

### 2.1. Xây dựng cấu trúc thứ bậc

Trong bước đầu tiên, các chuyên gia sẽ cùng nhau thảo luận và thống nhất xác định các nhân tố có ảnh hưởng ý nghĩa đến rủi ro tín dụng của các đối tượng trong phân khúc cần phân tích. Sau đó các nhân tố ảnh hưởng này sẽ được sắp xếp theo một cấu trúc thứ bậc thích hợp. Bảng 1 trình bày một ví dụ về cấu trúc thứ bậc của phân khúc khách hàng ngân hàng thương mại được xác định theo phương pháp đánh giá CAMEL.

### 2.2. Xây dựng ma trận so sánh tương quan cặp

Ở mỗi cấp của cấu trúc thứ bậc, từng cặp nhân tố được so sánh với nhau và lượng hóa về mức độ ảnh hưởng tới rủi ro tín dụng của khách hàng trong phân khúc, tạo thành một ma trận  $A=(a_{ij})$  so sánh giữa các nhân tố (*pairwise comparison matrix*), qua việc cho điểm đánh giá trong thang đo từ 1 tới 9 do Saaty (1980) đề xuất như trong Bảng 2.

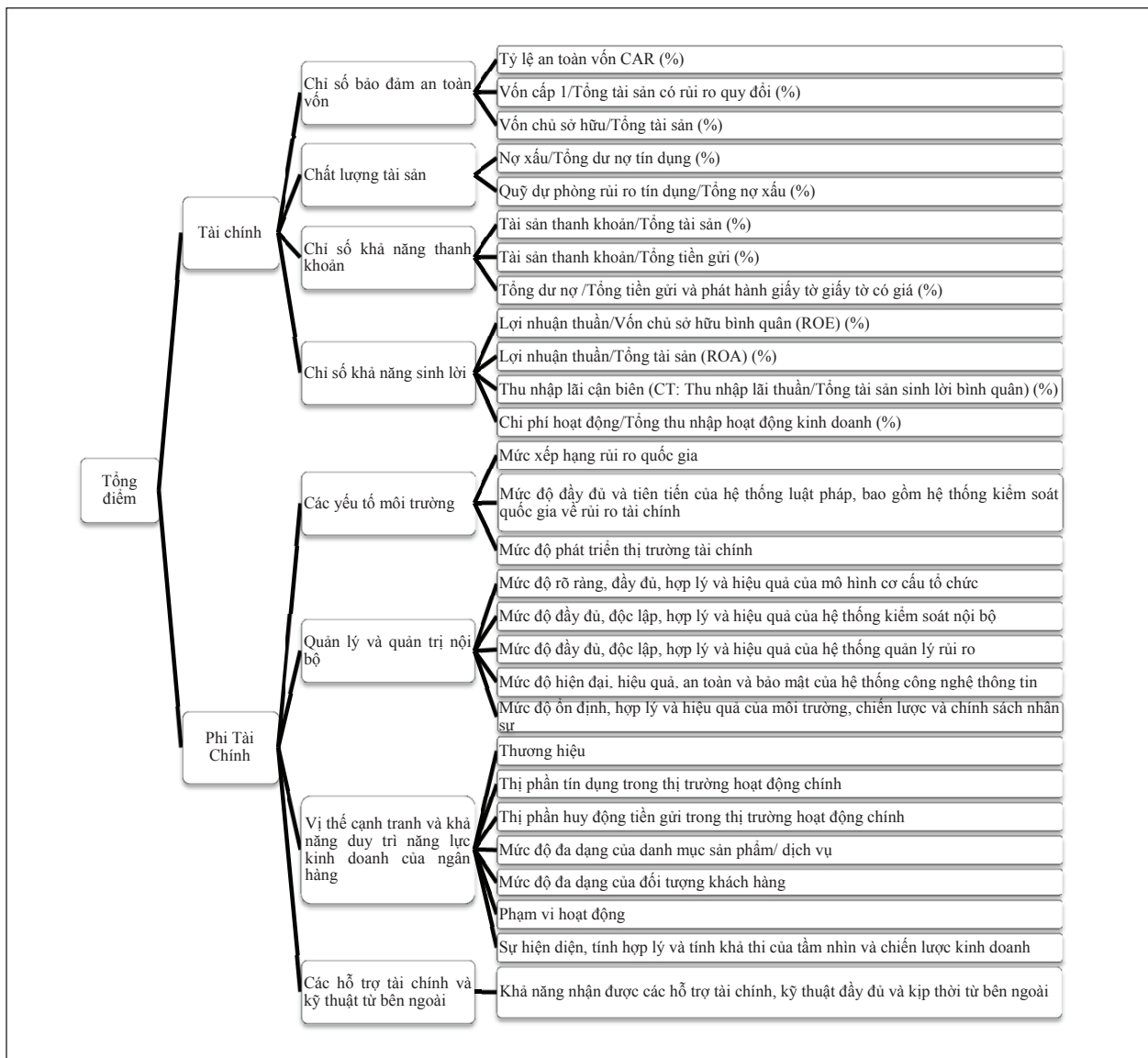
### 2.3. Tính toán trọng số

Dựa trên thông tin về điểm đánh giá trong ma trận so sánh tương quan cặp, việc tính toán các trọng số có thể được thực hiện theo một trong hai phương pháp: phương pháp véc-tơ riêng (*Eigenvector method - EVM*) hoặc phương pháp trung bình hình học theo hàng (*Row geometric mean method - RGMM*).

#### 2.3.1. Phương pháp véc-tơ riêng

Phương pháp véc-tơ riêng được giới thiệu bởi Saaty (1977, 1980). Gọi  $C_1, C_2, \dots, C_n$  là  $n$  nhân tố cần so sánh,  $a_{ij}$  là mức quan trọng tương đối của nhân

**Bảng 1: Cấu trúc thứ bậc của phân khúc Ngân hàng thương mại**



**Bảng 2: Mô tả thang đo 9 điểm**

Điểm đánh giá	Mô tả
1	Hai nhân tố quan trọng như nhau
3	Nhân tố i quan trọng hơn nhân tố j ở mức rất yếu
5	Nhân tố i quan trọng hơn nhân tố j ở mức yếu
7	Nhân tố i quan trọng hơn nhân tố j ở mức mạnh
9	Nhân tố i quan trọng hơn nhân tố j ở mức rất mạnh
2, 4, 6, 8	Các giá trị trung gian giữa hai đánh giá lân cận
Nghịch đảo	Nếu kết quả so sánh giữa nhân tố i với nhân tố j là $a_{ij}$ thì kết quả so sánh giữa nhân tố j và nhân tố i là $1/a_{ij}$

Nguồn: Saaty (1980)

tố  $C_i$  đối với nhân tố  $C_j$ , và  $A=(a_{ij})$  là ma trận vuông n chiều có  $a_{ij}=1/a_{ji}$  khi  $i \neq j$  và  $a_{ii}=1$  với mọi i. Ma trận A được gọi là nhất quán nếu  $a_{ik}=a_{ij} \cdot a_{jk}$  với mọi i, j, k.

Theo Saaty (1977, 1980), luôn tồn tại  $A\omega = \lambda_{\max} \omega$  với  $\lambda_{\max}$  là trị riêng lớn nhất của ma trận A và  $\omega = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  là véc-tơ riêng

**Bảng 3: Các giá trị RI(n) của thang đo 9 điểm**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI(n)	0	0	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484

Nguồn: Saardchom (2012)

tương ứng với trị riêng lớn nhất  $\lambda_{max}$ . Trong đó, véc-tơ riêng  $\omega$  chính là véc-tơ trọng số chưa chuẩn hóa; và các trọng số sẽ được chuẩn hóa như sau:

$$w'_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Trong thực tế, ma trận A nhất quán thường khó đạt được do các giá trị phần tử trong ma trận được quyết định dựa vào sự đánh giá của chuyên gia, trên cơ sở một thang đo nhất định. (Các đánh giá này phụ thuộc vào năng lực chuyên môn, kinh nghiệm, hoàn cảnh đánh giá,... của các chuyên gia). Do đó, việc đo lường tính nhất quán tổng thể của phương pháp EVM được thực hiện thông qua việc tính toán một đại lượng thống kê: tỷ lệ nhất quán (*Consistency Ratio - CR*).

Cụ thể, Saaty (1980) đã chỉ ra rằng, với ma trận so sánh tương quan cặp được xây dựng như trên thì  $\lambda_{max} \geq n$  và chỉ số nhất quán (*Consistency Index - CI*) được tính bằng công thức:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

theo đó CI có giá trị càng lớn thì ma trận A càng không nhất quán. Tuy nhiên, vì giá trị CI có xu hướng tăng theo số chiều n của ma trận, do đó Saaty (1980) đề xuất sử dụng một thước đo chuẩn hóa là tỷ số nhất quán CR, nhằm đo mức độ nhất quán độc lập với số chiều n của ma trận.

$$CR = \frac{CI}{RI(n)}$$

Trong đó: RI(n) là chỉ số ngẫu nhiên (*Random Index - RI*) được tính bằng trung bình các giá trị CI của một số lượng lớn ma trận vuông với số chiều n mà các phần tử trong ma trận được chọn ngẫu nhiên trong tập điểm  $\{1/9, \dots, 1, \dots, 9\}$  của thang đo. Cụ thể:

$$RI(n) = E[CI(n)]$$

Khi CR=1, tương đương với CI=RI(n)=E[CI(n)], điều đó có nghĩa rằng kết quả đánh giá của ma trận là hoàn toàn ngẫu nhiên, không nhất quán. Giá trị của CI và CR càng lớn sẽ càng thể hiện tính không nhất quán trong ý kiến của chuyên gia. Theo Saaty

(1980), trong thực nghiệm nên chấp nhận CR ở ngưỡng 10%, do đó nếu CR lớn hơn 10% chúng ta cần phải xây dựng lại ma trận so sánh tương quan cặp.

Bảng 3 cung cấp các giá trị RI(n), được tính toán từ kết quả mô phỏng ngẫu nhiên 100,000 ma trận vuông n chiều với các phần tử ma trận thuộc tập điểm  $\{1/9, 1/8, \dots, 1, \dots, 8, 9\}$  của thang đo 9 điểm.

### 2.3.2. Phương pháp trung bình hình học theo hàng

Phương pháp trung bình hình học theo hàng là một phương pháp tính toán trọng số xấp xỉ. Theo phương pháp này, các trọng số được tính bằng công thức:

$$w_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}$$

Tương tự như trong phương pháp EVM, các trọng số này sẽ được chuẩn hóa:

$$w'_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Khi sử dụng phương pháp RGMM, giá trị CI không còn thích hợp cho việc kiểm tra tính nhất quán, do vậy Crawford & Williams (1985) đã đề xuất sử dụng chỉ số nhất quán hình học (*Geometric Consistency Index - GCI*) để kiểm tra tính nhất quán:

$$GCI = \frac{2}{(n-1)(n-2)} \sum_{i < j} \left[ \log(a_{ij}) - \log\left(\frac{w_i}{w_j}\right) \right]^2$$

Giá trị GCI càng lớn cho biết rằng đánh giá của chuyên gia càng không nhất quán. Aguaron & Moreno-Jimenez (2003) đã chứng minh mối quan hệ giữa giá trị GCI và giá trị CR như sau:

$$GCI = \frac{2n}{n-2} CI + o(\epsilon^3)$$

trong đó:  $\epsilon = \max_{ij} \left\{ \left| \log(e_{ij}) \right| \right\}$  với  $e_{ij} = a_{ij} \frac{w_j}{w_i}$ .

$$\text{Do } CR = \frac{CI}{RI(n)} \text{ nên } GCI = \frac{2n}{n-2} CR * RI(n).$$

$$+ o(\epsilon^3) = k(n)CR + o(\epsilon^3) \text{ với } k(n) = \frac{2n}{n-2} RI(n).$$

**Bảng 4: Các giá trị k(n) của thang đo 9 điểm**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI(n)	0	0	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484
k(n)	0	N/A	3.147	3.526	3.717	3.755	3.755	3.744	3.733	3.709

Nguồn: Saardchom (2012).

**Bảng 5: Giá trị GCI tương ứng với giá trị CR của thang đo 9 điểm**

GCI	CR=0.01	CR=0.05	CR=0.1	CR=0.15
n=3	0.0314	0.1573	0.3147	0.4720
n=4	0.0352	0.1763	0.3526	0.5289
n>4	~0.037	~0.185	~0.37	~0.555

Nguồn: Saardchom (2012).

Các giá trị k(n) được rút ra từ kết quả mô phỏng tính toán RI(n), nhờ mối quan hệ  $k(n) = \frac{2n}{n-2} RI(n)$ , được trình bày trong Bảng 4.

Từ đó, các giá trị GCI có thể được tính toán tương ứng với các giá trị CR và số chiều n của ma trận, như được cung cấp trong Bảng 5.

#### 2.4. Tổng hợp thông tin

Có hai cách thức để tổng hợp thông tin là tổng hợp điểm đánh giá (*Aggregation of Individual Qualitative Judgments - AIJ*) và tổng hợp trọng số (*Aggregation of Individual Priorities - AIP*). Theo Aczel & Saaty (1983), trong cả hai cách thức trên, nên sử dụng phương pháp trung bình hình học có trọng số (*Weighted geometric mean method - WGMM*) hơn là sử dụng phương pháp trung bình số học có trọng số (*Weighted arithmetic mean method - WAMM*).

Cụ thể, gọi  $A^{[k]} = (a_{ij}^{[k]})$  là ma trận so sánh tương quan cặp của chuyên gia thứ k khi so sánh n nhân tố ( $i, j=1, \dots, n$ ) và  $\omega^{[k]} = (\omega_1^{[k]}, \omega_2^{[k]}, \dots, \omega_n^{[k]})$  là véc-tơ trọng số với mọi  $\omega_i^{[k]} > 0$  và  $\sum_{i=1}^n \omega_i^{[k]} = 1$ , và  $\beta_k$  là trọng số đánh giá của chuyên gia thứ k ( $k=1, \dots, m$ ) với mọi  $\beta_k > 0$  và  $\sum_{k=1}^m \beta_k = 1$ . Trong trường hợp trọng số đánh giá của các chuyên gia bằng nhau thì  $\beta_k = \frac{1}{m}$  với mọi k.

Từ các ma trận so sánh tương quan cặp của các chuyên gia,  $A^{[k]} = (a_{ij}^{[k]})$ ,  $k = 1, 2, \dots, m$ , sử dụng cách thức AIJ ta thu được ma trận tổng hợp điểm đánh giá  $A^G = (a_{ij}^G)$  với  $a_{ij}^G = \prod_{k=1}^m (a_{ij}^{[k]})^{\beta_k}$  theo phương pháp WGMM, hoặc  $a_{ij}^G = \sum_{k=1}^m \beta_k a_{ij}^{[k]}$  nếu theo phương pháp WAMM. Sau đó sử dụng phương pháp RGMM hoặc phương pháp EVM để tính ra véc-tơ trọng số  $\omega^G$ .

Một cách khác, chúng ta có thể dùng cách

thức AIP bằng cách tính ra các véc-tơ trọng số  $\omega^{[k]} = (\omega_1^{[k]}, \omega_2^{[k]}, \dots, \omega_n^{[k]})$  cho từng ma trận so sánh tương quan cặp của các chuyên gia trước bằng phương pháp RGMM hoặc phương pháp EVM, sau đó tính véc-tơ tổng hợp trọng số  $\omega^G = (\omega_1^G, \omega_2^G, \dots, \omega_n^G)$  với  $\omega_i^G = \prod_{k=1}^m (\omega_i^{[k]})^{\beta_k}$  với  $i = 1, \dots, n$  theo phương pháp WGMM, hoặc  $\omega_i^G = \sum_{k=1}^m \beta_k \omega_i^{[k]}$  với  $i = 1, \dots, n$  nếu theo phương pháp WAMM.

Xu (2000) đề xuất dùng phương pháp EVM để trọng số hóa và dùng phương pháp WGMM để tổng hợp thông tin theo cách thức AIJ. Ngoài ra, Escobar & cộng sự (2004) chứng minh rằng dùng phương pháp RGMM để trọng số hóa và dùng phương pháp WGMM để tổng hợp thông tin theo cách thức AIJ, thì giá trị GCI của ma trận tổng hợp sẽ nhỏ hơn giá trị GCI lớn nhất trong các giá trị GCI của các ma trận ban đầu.

#### 2.5. Chuyển trọng số thành điểm tin dụng

Việc chuyển các trọng số của các nhân tố ở cấp thấp nhất của cấu trúc thứ bậc sang điểm tin dụng có thể được thực hiện theo một trong các cách sau:

*Nội suy và ngoại suy từ 2 điểm:* các chuyên gia cần thống nhất xác định nhân tố được coi là trung tính về rủi ro (*neutral*) và nhân tố được coi là mức độ rủi ro cao nhất (*bad*) trước khi tính toán trọng số. Sau đó gán nhân tố *neutral* với giá trị trung vị của thang điểm tin dụng và nhân tố *bad* với giá trị nhỏ nhất của thang điểm tin dụng. Điểm tin dụng của các nhân tố khác sẽ được nội suy và ngoại suy từ hai điểm này.

*Nội suy từ 2 điểm:* Điểm tin dụng của nhân tố có trọng số lớn nhất được gán với giá trị lớn nhất của thang điểm tin dụng và điểm tin dụng của nhân tố có trọng số nhỏ nhất được gán với giá trị nhỏ nhất của thang điểm tin dụng. Điểm tin dụng của các nhân tố

khác sẽ được nội suy từ hai điểm này.

*Nội suy từ 3 điểm:* Nhân tố có trọng số lớn nhất được gán với giá trị điểm tín dụng lớn nhất của thang điểm, điểm tín dụng của nhân tố có trọng số trung vị được gán với giá trị trung vị của thang điểm, và điểm tín dụng của nhân tố có trọng số nhỏ nhất được gán với giá trị nhỏ nhất của thang điểm. Điểm tín dụng của các nhân tố khác sẽ được nội suy từ ba điểm này.

Đối với các nhân tố tài chính có giá trị liên tục, thay vì có các điểm tín dụng rời rạc, chúng ta có thể có các điểm tín dụng liên tục, bằng cách nội suy chi tiết hơn từ các giá trị tài chính liên tục.

### 3. Phát triển và ứng dụng

#### 3.1. Mở rộng phương pháp với thang đo 5 điểm

Bên cạnh việc sử dụng thang đo 9 điểm như đã trình bày ở trên, chúng ta có thể phát triển các tiêu chuẩn tùy biến với thang đo 5 điểm, nhằm đơn giản hóa và thuận tiện hơn cho hoạt động đánh giá của các chuyên gia. Cụ thể, trong nhiều trường hợp, đặc biệt ở các lĩnh vực, phân đoạn thị trường mà mức độ và tính chất chuyên gia chưa phát triển sâu và phức tạp, ưu điểm về độ mịn (*granularity*) của các phương án đánh giá trong thang đo 9 điểm ngược lại sẽ trở thành nhược điểm, khiến việc cho điểm đánh giá trở nên rườm rà và gia tăng đáng kể thời gian cân nhắc của chuyên gia nhằm đưa ra phương án đánh giá đáp ứng mức độ chi tiết theo yêu cầu của thang

điểm; trong khi, nếu không làm tốt sẽ ảnh hưởng tới kết quả chấm điểm và xếp hạng cuối cùng giữa các khách hàng. Ở những trường hợp như vậy, thang đo 5 điểm thể hiện mức độ thích hợp và thuận tiện hơn cho công tác đánh giá. Nội dung của thang đo 5 điểm được mô tả trong Bảng 6.

Với thang đo 5 điểm, kết quả tính toán lại RI(n) qua việc mô phỏng 500,000 ma trận ngẫu nhiên n chiều có các phần tử thuộc tập điểm  $\{1/5, 1/4, \dots, 1, \dots, 4, 5\}$  được cung cấp trong Bảng 7.

Dựa vào kết quả chứng minh của Aguaron & Moreno-Jimenez (2003) được đề cập ở phần trên, các giá trị k(n) có thể được tính toán và cho kết quả trong Bảng 8.

Từ đó, các ngưỡng của giá trị GCI, tương ứng với các giá trị CR và số chiều n của ma trận, được rút ra như kết quả được cung cấp trong Bảng 9.

#### 3.2. Ứng dụng xây dựng mô hình

Nhằm minh họa khả năng ứng dụng trong thực tế của phương pháp AHP với thang đo 5 điểm, bài viết trình bày tóm tắt các kết quả chính trong việc xây dựng mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng cho phân khúc khách hàng doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ tại Việt Nam, theo các bước đã được mô tả ở trên. (Kết quả các bước tính toán trung gian đã được lược bớt, độc giả có nhu cầu tìm hiểu chi tiết xin vui lòng liên hệ với tác giả).

**Bảng 6: Mô tả thang đo 5 điểm**

Điểm đánh giá	Mô tả
1	Hai nhân tố quan trọng tương đương nhau
3	Nhân tố i quan trọng hơn so với nhân tố j
5	Nhân tố i quan trọng hơn nhiều so với nhân tố j
2, 4	Các giá trị trung gian nằm giữa 3 đánh giá trên
Ngược đảo	Nếu kết quả so sánh giữa nhân tố i với nhân tố j là $a_{ij}$ thì kết quả so sánh giữa nhân tố j và nhân tố i là $1/a_{ij}$

**Bảng 7: Các giá trị RI(n) của thang đo 5 điểm**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI(n)	0	0	0.252	0.409	0.504	0.565	0.606	0.634	0.656	0.673

**Bảng 8: Các giá trị k(n) của thang đo 5 điểm**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI(n)	0	0	0.252	0.409	0.504	0.565	0.606	0.634	0.656	0.673
k(n)	0	N/A	1.512	1.636	1.680	1.695	1.697	1.691	1.687	1.683

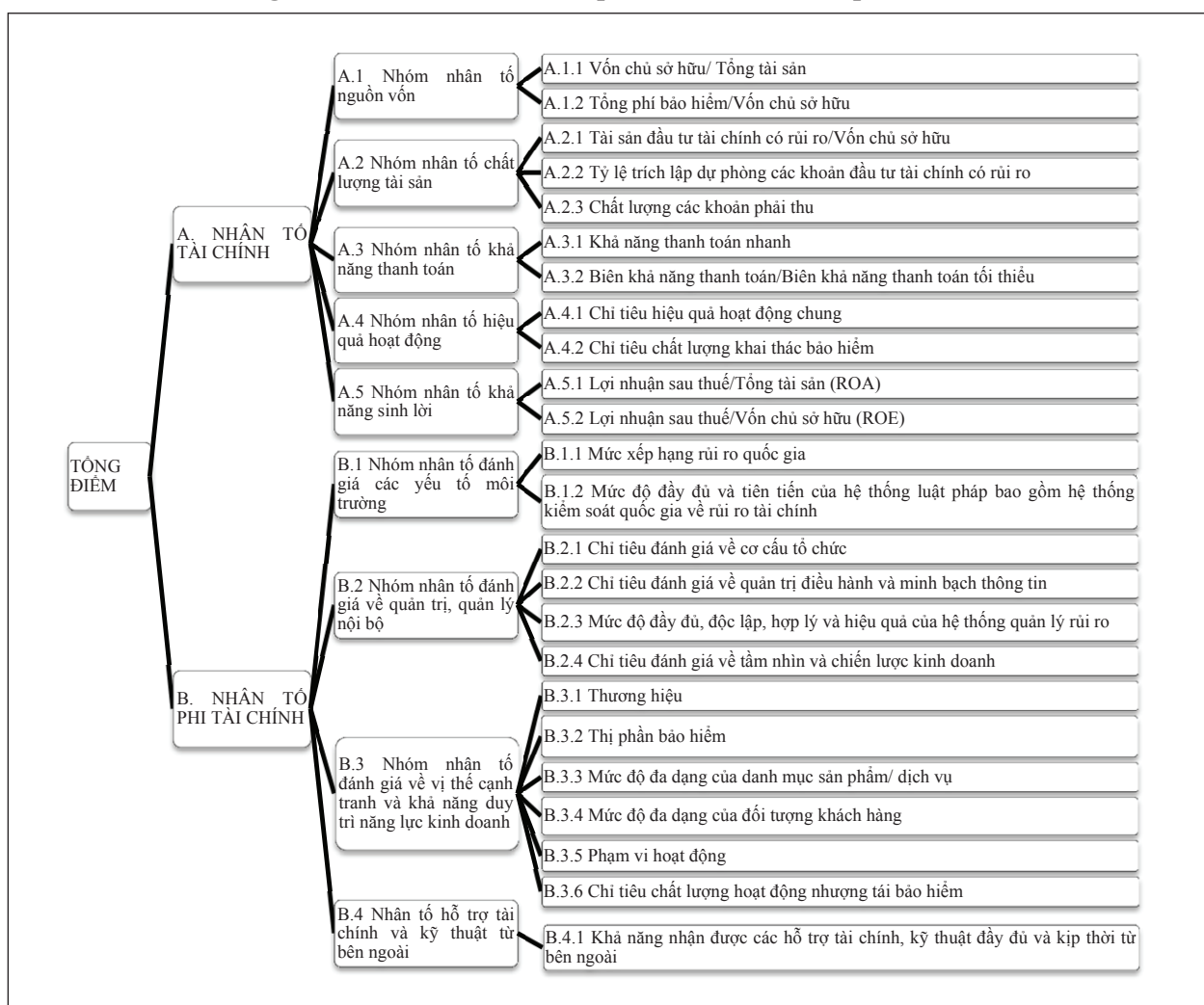
**Bảng 9: Giá trị GCI tương ứng với giá trị CR của thang đo 5 điểm**

GCI	CR=0.01	CR=0.05	CR=0.1	CR=0.15
n=3	0.0151	0.0756	0.1512	0.2268
n=4	0.0164	0.0818	0.1636	0.2454
n=5	0.0168	0.0840	0.1680	0.2520
n=6	0.0170	0.0847	0.1695	0.2542
n=7	0.0170	0.0848	0.1697	0.2545
n=8	0.0169	0.0845	0.1691	0.2536
n=9	0.0169	0.0843	0.1687	0.2530
n=10	0.0168	0.0841	0.1683	0.2524

Trên cơ sở thảo luận và phản biện ý kiến của một Ban Chuyên gia gồm những thành viên có kiến thức chuyên môn vững vàng và kinh nghiệm thực tiễn dày dặn trong hoạt động phân tích tín dụng doanh nghiệp bảo hiểm, cấu trúc thứ bậc của các nhân tố có ảnh hưởng ý nghĩa đến mức độ rủi ro tín dụng của khách hàng doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ đã được thống nhất đưa ra như tại Bảng 10. Cũng cần nhấn mạnh rằng, theo Basel II, hoạt động quản

lý rủi ro cần có yếu tố cốt lõi là các mô hình xếp hạng nội bộ (*internal rating models*). Từ “nội bộ” ở đây được hiểu là các mô hình xếp hạng được xây dựng trên cơ sở kiến thức, kinh nghiệm và khẩu vị rủi ro của từng ngân hàng; do vậy, số lượng và thành phần của Ban Chuyên gia sẽ do các ngân hàng tự cân nhắc, quyết định. Như đã trình bày tại mục 2, phương pháp AHP phụ thuộc rất lớn vào chất lượng ý kiến của các chuyên gia, do vậy tại một ngân hàng

**Bảng 10: Cấu trúc thứ bậc của phân khúc Bảo hiểm phi nhân thọ**



**Bảng 11: Phân bố trọng số của các nhân tố trong mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ**

Cấp thức bậc	Mô tả nhân tố	Trọng số
<b>A</b>	<b>Chỉ tiêu Tài chính</b>	<b>64.1%</b>
<b>A.1</b>	<b>Nhóm chỉ tiêu nguồn vốn</b>	<b>14.1%</b>
A.1.1	Vốn chủ sở hữu/Tổng tài sản	6.3%
A.1.2	Tổng phí bảo hiểm/Vốn chủ sở hữu	7.8%
<b>A.2</b>	<b>Nhóm chỉ tiêu chất lượng tài sản</b>	<b>18.8%</b>
A.2.1	Tài sản đầu tư tài chính có rủi ro/Vốn chủ sở hữu	7.7%
A.2.2	Dự phòng giảm giá các khoản đầu tư/Tài sản đầu tư tài chính có rủi ro	4.9%
A.2.3	Dự phòng phải thu khó đòi/Tổng giá trị các khoản phải thu	6.2%
<b>A.3</b>	<b>Nhóm chỉ tiêu khả năng thanh toán</b>	<b>20.6%</b>
A.3.1	Tiền và các khoản tương đương tiền/Nợ ngắn hạn	10.3%
A.3.2	Biên khả năng thanh toán/Biên khả năng thanh toán tối thiểu	10.3%
<b>A.4</b>	<b>Chỉ tiêu hiệu quả hoạt động</b>	<b>24.5%</b>
A.4.1	Chỉ tiêu hiệu quả hoạt động chung	15.2%
A.4.2	Phải thu Phí bảo hiểm gốc/Phí bảo hiểm gốc	9.3%
<b>A.5</b>	<b>Nhóm chỉ tiêu khả năng sinh lời</b>	<b>22.0%</b>
A.5.1	Lợi nhuận sau thuế/Tổng tài sản (ROA)	11.7%
A.5.2	Lợi nhuận sau thuế/Vốn chủ sở hữu (ROE)	10.2%
<b>B</b>	<b>Chỉ tiêu Phi tài chính</b>	<b>35.9%</b>
<b>B.1</b>	<b>Nhóm chỉ tiêu đánh giá các yếu tố môi trường</b>	<b>21.7%</b>
B.1.1	Mức xếp hạng rủi ro quốc gia	10.9%
B.1.2	Mức độ đầy đủ và tiên tiến của hệ thống luật pháp bao gồm hệ thống kiểm soát quốc gia về rủi ro tài chính	10.9%
<b>B.2</b>	<b>Nhóm chỉ tiêu đánh giá về quản trị, quản lý nội bộ</b>	<b>31.2%</b>
B.2.1	Chỉ tiêu đánh giá về cơ cấu tổ chức	10.7%
B.2.2	Chỉ tiêu đánh giá về quản trị điều hành và minh bạch thông tin	6.0%
B.2.3	Chỉ tiêu đánh giá về môi trường, chiến lược và chính sách nhân sự	6.7%
B.2.4	Chỉ tiêu đánh giá về tầm nhìn và chiến lược kinh doanh	7.8%
<b>B.3</b>	<b>Chỉ tiêu đánh giá về vị thế cạnh tranh và khả năng duy trì năng lực kinh doanh</b>	<b>25.2%</b>
B.3.1	Thương hiệu	6.0%
B.3.2	Thị phần bảo hiểm	4.5%
B.3.3	Mức độ đa dạng của danh mục sản phẩm/ dịch vụ	3.6%
B.3.4	Mức độ đa dạng của đối tượng khách hàng	3.1%
B.3.5	Phạm vi hoạt động	4.8%
B.3.6	Chỉ tiêu chất lượng hoạt động nhượng tái bảo hiểm	3.2%
<b>B.4</b>	<b>Các hỗ trợ tài chính và kỹ thuật từ bên ngoài</b>	<b>21.8%</b>
B.4.1	Khả năng nhận được các hỗ trợ tài chính, kỹ thuật đầy đủ và kịp thời từ bên ngoài	21.8%

cụ thể (VD: Vietcombank) đây có thể là các cán bộ phân tích tín dụng và quản lý rủi ro tín dụng nòng cốt tại các chi nhánh và trụ sở chính.

Có thể thấy, kết quả cấu trúc thứ bậc về đánh giá rủi ro tín dụng phân khúc khách hàng doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ bao gồm ba cấp; trong đó, cấp thứ nhất được phân chia thành hai nhóm lớn là nhóm nhân tố Tài chính - liên quan tới các thông tin, dữ liệu từ báo cáo tài chính của doanh nghiệp; và nhóm nhân tố Phi tài chính - liên quan tới các thông tin bổ sung khác ngoài phạm vi nội dung của báo cáo tài chính. Ở cấp thứ hai, nhóm nhân tố Tài chính được phân rã thành các nhóm nhân tố tài chính doanh nghiệp cơ bản và then chốt của phân khúc đối tượng đặc thù về dịch vụ tài chính này, bao gồm: mức độ an toàn vốn (*Capital adequacy*), chất lượng tài sản (*Asset*), khả năng quản lý (*Management*), khả năng sinh lời (*Earnings*), khả năng thanh toán (*Liquidity*),

và hiệu quả hoạt động (*Efficiency*). Trong khi đó, nhóm nhân tố Phi tài chính bao phủ các nhóm nhân tố định tính: yếu tố môi trường kinh doanh, yếu tố vị thế cạnh tranh, và yếu tố hỗ trợ từ bên ngoài. Các chỉ tiêu cụ thể ở cấp thứ ba trong từng nhóm nhân tố là các nhân tố đã được tuyển lựa nhằm đảm bảo có ảnh hưởng ý nghĩa đến mức độ rủi ro tín dụng của khách hàng doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ. (Trong thực tế, cấu trúc còn bao gồm cấp thứ tư về các giá trị/khoảng giá trị lựa chọn của từng nhân tố cấp ba, tuy nhiên do mang tính chi tiết và thuần túy kỹ thuật nên phân trình bày được lược bớt).

Đối với từng cấp trong cấu trúc thứ bậc, từng thành viên trong Ban Chuyên gia cho điểm đánh giá, dựa trên thang đo 5 điểm, so sánh mức độ ảnh hưởng của từng nhân tố theo cấp tới rủi ro tín dụng của khách hàng trong phân khúc. Kết quả là, thông tin cung cấp bởi mỗi chuyên gia được thể hiện trong



36 ma trận so sánh tương quan cặp. Tiếp đó, với ngưỡng giá trị CR được lựa chọn bằng 0.2, tính nhất quán của thông tin trong mỗi ma trận của từng chuyên gia được kiểm tra và cho kết quả hợp lý. Cần lưu ý rằng, đây là bước rà soát cần thiết để đảm bảo tính lô-gic bắc cầu (*transitive property*) trong kết quả đánh giá của mỗi chuyên gia.

Bước tổng hợp thông tin được tiến hành bằng cách thức AIJ theo phương pháp WGMM, với việc phân bổ trọng số cho các chuyên gia là như nhau. Nhờ đó, trọng số của các nhân tố được tính toán qua việc áp dụng phương pháp EVM.

Trong bước cuối cùng về chuyển trọng số thành điểm tín dụng, kỹ thuật nội suy từ 2 điểm được áp dụng đối với các nhân tố ở cấp thấp nhất trong cấu trúc thứ bậc, với lựa chọn thang điểm tín dụng trong khoảng 20 - 100 điểm theo thông lệ. Kết quả phân bổ trọng số giữa các nhân tố trong mô hình chấm điểm rủi ro tín dụng cho khách hàng doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ được trình bày tóm tắt trong Bảng 11. Chỉ tiêu hoặc nhóm chỉ tiêu có trọng số cao hơn thể hiện mức độ ảnh hưởng tới rủi ro tín dụng của khách hàng lớn hơn.

Cụ thể, theo như kết quả phân bổ trọng số, các thông tin từ báo cáo tài chính đóng vai trò rất quan trọng trong việc đánh giá mức độ rủi ro tín dụng của phân đoạn khách hàng doanh nghiệp này - thể hiện ở trọng số của nhóm nhân tố Tài chính (64.1%) lớn hơn đáng kể so với trọng số của nhóm nhân tố Phi tài chính (35.9%). Trong thực tế, các doanh nghiệp bảo hiểm thuộc nhóm các đối tượng bắt buộc phải kiểm toán theo Luật Kiểm toán độc lập nên báo cáo tài chính có thể được coi là nguồn thông tin đảm bảo hơn tương đối so với các nguồn thông tin định tính khác. Ở cấp thứ hai, bên trong nhóm Tài chính, nhóm yếu tố về hiệu quả hoạt động có mức ý nghĩa quan trọng nhất trong việc đánh giá mức độ rủi ro, chiếm tỷ trọng 24.5% của nhóm này; tiếp đến là nhóm yếu tố về khả năng sinh lời và nhóm yếu tố về khả năng thanh toán, chiếm 22% và 20.6% tương ứng. Xét về mặt các nhân tố cụ thể, tức là ở cấp thứ ba, chỉ tiêu hiệu quả hoạt động chung (trọng số 15.2%), chỉ tiêu suất sinh lợi trên tổng tài sản ROA (11.7%), khả năng thanh toán nhanh (10.3%) là những nhân tố có vai trò quan trọng hàng đầu.

Trong khi đó, đối với nhóm Phi tài chính, yếu tố đánh giá về quản trị, quản lý nội bộ doanh nghiệp rất được coi trọng trong phân tích rủi ro tín dụng (tương ứng với trọng số cao nhất 31.2%), tiếp đến

là yếu tố về vị thế cạnh tranh và khả năng duy trì năng lực kinh doanh (25.2%); nhóm yếu tố về hỗ trợ tài chính, kỹ thuật từ bên ngoài và nhóm yếu tố về môi trường kinh doanh chiếm trọng số tương đương nhau (21.7 -21.8%). Xét về khía cạnh đơn nhân tố, tức là ở cấp thứ ba, sau chỉ tiêu về khả năng nhận được các hỗ trợ tài chính, kỹ thuật đầy đủ và kịp thời từ bên ngoài (cụ thể là từ chính phủ hoặc tập đoàn/công ty mẹ) chiếm tới 21.8%, ba tiêu chí về mức xếp hạng rủi ro quốc gia (cụ thể, dựa vào điểm đánh giá rủi ro quốc gia *Euromoney Country Risk score*), mức độ đầy đủ và tiên tiến của hệ thống luật pháp bao gồm hệ thống kiểm soát quốc gia về rủi ro tài chính, và mức độ rõ ràng, đầy đủ, hợp lý và hiệu quả của mô hình cơ cấu tổ chức doanh nghiệp có mức ý nghĩa quan trọng và tương đương nhau.

Nhằm kiểm thử kết quả mô hình đã được xây dựng, một mẫu dữ liệu đầu vào của Tổng công ty bảo hiểm Petrolimex (PJICO), Tổng công ty bảo hiểm PVI (PVI), Tổng công ty bảo hiểm Bảo Việt (Bảo Việt), Tổng công ty cổ phần bảo hiểm Bru điện (PTI), Tổng công ty bảo hiểm Bảo Minh (Bảo Minh) và Tổng công ty bảo hiểm Bảo Long (Bảo Long) được thu thập. Kết quả chấm điểm từ mô hình: PJICO (58.72), PVI (55.71), Bảo Việt (54.33), PTI (52.01), Bảo Minh (48.39) và Bảo Long (47.23) - điểm tín dụng càng cao thể hiện mức độ rủi ro càng thấp; phù hợp với nhận định ban đầu của Ban Chuyên gia về thứ tự mức độ rủi ro tín dụng giữa các doanh nghiệp này (*expert ranking alignment*).

#### 4. Kết luận và một số lưu ý

Trong lĩnh vực xây dựng mô hình chấm điểm tín dụng cho các danh mục khách hàng ít vỡ nợ như các phân khúc khách hàng định chế tài chính (doanh nghiệp ngân hàng, bảo hiểm, chứng khoán,...), phương pháp phân tích thứ bậc AHP là phương pháp chuyên gia được sử dụng phổ biến. Tuy nhiên, do chất lượng mô hình phụ thuộc rất lớn vào ý kiến chuyên gia, nên trong thực tế triển khai, sự tham gia của càng nhiều chuyên gia sẽ càng giúp kết quả mô hình hóa có chất lượng tốt, nhờ giảm thiểu tác động của những sai lệch do chủ quan. Ngoài ra, cũng cần lưu ý rằng, mô hình được xây dựng theo phương pháp này thường chỉ có độ phân biệt tốt ở những nhóm khách hàng có mức độ rủi ro cao hoặc thấp; về tổng thể, khả năng phân biệt khách hàng không tốt hơn các mô hình được xây dựng theo các phương pháp khác như Merton hoặc Shadow-rating. Do vậy, trong điều kiện thị trường Việt Nam hiện nay, một

trong những cách kiểm thử bổ sung (*benchmarking*) có thể được cân nhắc để tiến hành trên thực tế là phân tích so khớp (*concordance analysis*) giữa kết quả đầu ra của mô hình theo quan điểm chuyên gia với kết quả xếp hạng của phương pháp Merton được tính toán theo quan điểm thị trường, đối với một tập

mẫu các doanh nghiệp, trong phạm vi bài viết này là các doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ, có cổ phiếu được giao dịch trên thị trường chứng khoán. Chủ đề xây dựng mô hình xếp hạng tín dụng theo phương pháp Merton sẽ được giới thiệu trong một bài viết khác.

### Tài liệu tham khảo

- Aczel, J. & Saaty, T. L. (1983), 'Procedures for synthesizing ratio judgments', *Journal of Mathematical Psychology*, 27, 93-102.
- Aguaron, J. & Moreno-Jimenez, J. M. (2003), 'The geometric consistency index: approximated thresholds', *European Journal of Operational Research*, 147, 137-145.
- Crawford, G. & Williams, C. (1985), 'A note on the analysis of subjective judgment matrices', *Journal of Mathematical Psychology*, 29, 387-405.
- Escobar, M. T., Aguaron, J. & Moreno-Jimenez, J. M. (2004), 'A note on AHP group consistency for the row geometric mean prioritization procedure', *European Journal of Operational Research*, 153, 318-322.
- Kaluder, I. & Augustin, I. (2013), 'Specialized lending rating model using Analytical Hierarchy Process', *Credit Scoring and Credit Control*, Edinburgh, UK.
- Saardchom, N. (2012), 'Credit scoring model by Analytic Hierarchy Process (AHP)', *Global Review of Accounting and Finance*, 3 (2), 58-73.
- Saaty, T. L. (1977), 'A scaling method for priorities in hierarchical structures', *Journal of Mathematical Psychology*, 15 (3), 234-281.
- Saaty, T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process: Planning, priority, setting, resource allocation*, ISBN 0-07-054371-2, McGraw-Hill.
- Srinivasan, V. & Kim, Y. H. (1987), 'Credit granting: A comparative analysis of classification procedures', *Journal of Finance*, 42 (3), 665-681.
- Xu, Z. (2000), 'On consistency of the weighted geometric mean complex judgment matrix in AHP', *European Journal of Operational Research*, 126, 683-687.