

ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN PHÂN TÍCH THỨ BẬC (AHP) ĐỂ PHÂN HẠNG RỦI RO AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG

Nguyễn Thị Hương¹, Lê Minh Đức², Nguyễn Thành Trung², Nguyễn Thị Thùy Trang²

¹ Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng

² Phân viện Khoa học An toàn vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung

Article Info

Article history:

Received 07 May 2025

Revised 20 May 2025

Accepted 10 June 2025

Keywords:

Risk of occupational safety and health,

Analytical Hierarchy process,
Seafood processing.

Abstract

The analytical hierarchy process (AHP) is considered one of the most common multi-criteria decision-making methods. It can be conveniently applied in many fields such as environment, management of floods, landslides, dike, aerospace.... In this study, the method AHP is introduced and applied to rank occupational health and safety risks. Using these methods, the research team conducted a risk assessment for occupational health and safety in a seafood processing facility at several workplaces, based on 4 criteria: temperature, H₂S concentration, Average heart rate; Operation repetition number. Among the four positions surveyed, the results have shown that the preprocessing step had the highest risk level, highlighting the need for solutions to improve working conditions.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

An toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ) luôn là vấn đề quan tâm của nhiều quốc gia trên thế giới do vẫn còn nhiều vụ tai nạn lao động nghiêm trọng xảy ra, ngay cả ở những nước phát triển. Tại Việt Nam, theo báo cáo của Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội (nay là Bộ nội vụ), năm 2024 cả nước có 8.286 vụ tai nạn lao động, trong đó 727 người chết, 1.690 người bị thương nặng. Tổ chức lao động thế giới ILO đã chỉ ra hằng năm có hơn 2 triệu người chết do tai nạn lao động, 4% GDP thiệt hại do chi phí chăm sóc sức khỏe từ các vụ tai nạn lao động. Do vậy, cải thiện điều kiện lao động (ĐKLĐ) luôn được các nhà khoa học, quản lý quan tâm nhằm

giảm thiểu rủi ro và đảm bảo sức khỏe của người lao động (NLĐ).

Việt Nam đang có tiềm năng lớn trong chế biến thủy sản do có vị trí địa lý thuận lợi và nguồn lợi hải sản phong phú, ngành thủy sản đã đạt được những thành tựu đáng kể trong những năm qua và đóng góp quan trọng vào nền kinh tế quốc gia. Tuy vậy, ngành này vẫn còn nhiều thách thức phải đối mặt như phát triển công nghệ, mở rộng thị trường, cạnh tranh... Trong đó, an toàn vệ sinh lao động là vấn đề cần phải cải thiện, nâng cao hơn nữa để đáp ứng yêu cầu mới.

Trong hoạt động chế biến thủy sản, người lao động vẫn còn tiếp xúc trực tiếp với nhiều

yếu tố nguy hiểm, có hại, tai nạn lao động có thể xảy ra ở các bước sản xuất. Các tai nạn lao động thường gặp có liên quan đến vật sắc nhọn trong hoạt động chế biến; Ngã do mang vác nguyên liệu, sản phẩm nhập kho và xuất hàng; Trượt ngã do bề mặt nhà xưởng trơn... Một số công đoạn trong dây chuyền, NLĐ sử dụng dao kéo, những vật sắc nhọn, nhỏ và bàn tay của họ tiếp xúc với các bộ phận sắc nhọn như vây, xương động vật thủy sinh... Ngoài ra, trong chế biến thủy sản có nhiều công việc thủ công, nặng nhọc chiếm gần 70%, người lao động phải tiếp xúc với nhiều yếu tố độc hại ảnh hưởng đến sức khỏe. Điều kiện vi khí hậu, hóa chất đã tác động bất lợi đến sức khỏe người lao động. Tư thế lao động cũng là yếu tố tác động lớn đến sức khỏe, rủi ro tai nạn cho công nhân. Mỗi vị trí công việc đều có những rủi ro ATVSLĐ riêng biệt, khác nhau giữa các loại hình công nghệ, sản phẩm và mức độ hiện đại của nhà máy [1]. Do vậy, đánh giá rủi ro ATVSLĐ cho ngành chế biến thủy sản vẫn cần nghiên cứu, chọn lựa được phương pháp đánh giá phù hợp. Đây là các cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp phòng ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp.

Hiện có nhiều phương pháp đánh giá rủi ro được quan tâm. Đánh giá định tính có thể thực hiện bằng các phương pháp như bảng hỏi (checklist), phân tích "What-if", nghiên cứu mối nguy và hoạt động (HAZOP)... Các phương pháp đánh giá định lượng như: đánh giá rủi ro tuyến tính (proportional risk-assessment - PRAT), FMEA, Fine Kinney, kỹ thuật ma trận (the decision matrix risk-assessment DMRA) [2]. Tuy nhiên, lựa chọn và áp dụng phương pháp nào còn phụ thuộc vào điều kiện cụ thể. Đánh giá rủi ro trở nên phức tạp khi phải xem xét đồng thời nhiều yếu tố ảnh hưởng, do vậy cần phải nghiên cứu theo một hướng tiếp cận khác.

Phương pháp ra quyết định dựa trên đa tiêu chí (Multi-criteria decision making - MCDM) được cho là khả thi, thuận lợi trong phân hạng rủi ro. Áp dụng MCDM trong

ATVSLĐ bằng cách so sánh giá trị rủi ro trên nhiều tiêu chí. Kết quả phân hạng cho ta thấy, vị trí công việc nào có rủi ro cao nhất. Từ đó ưu tiên các giải pháp nhằm cải thiện điều kiện lao động tại vị trí đó. Trong các phương pháp này, AHP do Thomas L. Saaty đề xuất [3] được cho là ứng dụng phù hợp cho nhiều lĩnh vực như phân hạng rủi ro bệnh nghề nghiệp, nguy cơ sạt lở đất, xếp hạng các dự án đầu tư công... [4-6].

Hiện nay, áp dụng thuật toán phân tích thứ bậc (AHP) trong phân tích, đánh giá, phân hạng rủi ro ATVSLĐ vẫn chưa có nhiều nghiên cứu ở Việt Nam, đặc biệt trong ngành thủy sản. Đây là các ngành đặc thù ở miền Trung, nhiều lao động nữ, điều kiện lao động vẫn còn những yếu tố bất lợi đến an toàn và sức khỏe.

Trong bài báo này, nguyên tắc của thuật toán AHP được giới thiệu và ứng dụng để phân hạng rủi ro ATVSLĐ tại một vài vị trí công việc trong một cơ sở chế biến thủy sản ở thành phố Đà Nẵng. Giá trị rủi ro được tính toán đánh giá và phân hạng hoặc xếp hạng vị trí có rủi ro ATVSLĐ cao nhất đến thấp nhất, từ đó ưu tiên đề xuất các giải pháp cải thiện điều kiện lao động.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và nội dung nghiên cứu

Rủi ro an toàn vệ sinh lao động trong hoạt động chế biến thủy sản là đối tượng nghiên cứu, các nội dung chính như sau:

- Giới thiệu và tổng quan về thuật toán AHP từ đó xây dựng các bước để ứng dụng thuật toán vào đánh giá và phân hạng rủi ro ATVSLĐ.
- Khảo sát và quan trắc các chỉ tiêu đã lựa chọn theo từng vị trí công việc.
- Tính toán và chuyển đổi thành các giá trị rủi ro tương đương.
- Phân hạng rủi ro bằng thuật toán AHP.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp chuyên gia, phương pháp phân tích - tổng hợp và thuật toán AHP để tính toán, lựa chọn và xếp hạng rủi ro các vị trí công việc trong nhà máy chế biến thủy sản trên một số các tiêu chí đặc trưng.

2.3. Phương pháp thực hiện lấy mẫu, đánh giá rủi ro

Nhà máy chế biến thủy sản ở thành phố Đà Nẵng được chọn để khảo sát, 4 vị trí công việc đặc trưng, thể hiện ở Bảng 1. Đây là các vị trí có trong danh mục quan trắc môi trường lao động của đơn vị, tiềm ẩn những rủi ro ATVSLĐ cao nhất.

Thực tế, có thể chọn nhiều tiêu chí đánh giá, phụ thuộc vào điều kiện quy mô, công nghệ, sản phẩm... Các tiêu chí (thể hiện ở Bảng 2) được cơ sở lựa chọn để quan trắc môi trường lao động hằng năm, những giá trị quan trắc được cũng nằm trong vùng có rủi ro cao. Do vậy, với phạm vi bài báo, 4 tiêu chí đặc trưng này có thể áp dụng trong phân hạng rủi ro bằng AHP.

2.4. Phương pháp lấy mẫu

Với các thông số nhiệt độ, nồng độ H_2S , mẫu được lấy tại các vị trí khảo sát, kết quả là trung bình của 3 mẫu đo. Đối với các tiêu chí khác, mẫu được chọn là một người lao động tại mỗi vị trí công việc, đánh giá liên tục 8 giờ (ca làm việc). Kết quả được lấy trung bình của 3 mẫu. Phương pháp đo và lấy mẫu sử dụng trong nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 3.

2.5. Phương pháp xác định và phân hạng rủi ro ATVSLĐ

Kết quả đo trực tiếp tại hiện trường sẽ được đối chiếu với các mức điểm trong Phụ lục I của Thông tư 03/2025/TT-BLĐTBXH - Quy định tiêu chuẩn phân loại lao động theo ĐKLĐ. Mức rủi ro được quy đổi tương đương, thể hiện ở Bảng 4.

Sau khi đánh giá các giá trị rủi ro, phân hạng thực hiện theo các bước của thuật toán phân tích thứ bậc AHP.

Bảng 1. Vị trí công việc trong cơ sở chế biến thủy sản

Ký hiệu	Tên công việc
K1	Tinh chế, sơ chế sản phẩm
K2	Cấp đông
K3	Phục vụ quy trình sản xuất
K4	Vận hành thiết bị chế biến thủy, hải sản

Bảng 2. Tiêu chí đánh giá ĐKLĐ tại các vị trí làm việc

TT	Tiêu chí	Ký hiệu
1	Nhiệt độ	C1
2	Hơi khí độc H_2S	C2
3	Tần số nhịp tim trung bình (nhịp/phút)	C3
4	Số lượng thao tác cần thiết để thực hiện một nhiệm vụ đơn giản	C4

Bảng 3. Phương pháp xác định các thông số

TT	Chỉ tiêu	Phương pháp thử nghiệm, Qui chuẩn
1	Nhiệt độ	TCVN 5508:2009, QCVN 26:2016/BYT
2	H_2S	MASA Method 401
3	Các tiêu chí khác	Theo hướng dẫn của phương pháp VNNIOSH-2017 [7]

Bảng 4. Giá trị chuyển đổi tương đương

Điểm đánh giá các tiêu chí riêng lẻ	Mức rủi ro	Giá trị rủi ro tương đương
Từ 1 đến nhỏ hơn 2	Không đáng kể	1
Từ 2 đến nhỏ hơn 3	Thấp	2
Từ 3 đến nhỏ hơn 4	Trung bình	3
Từ 4 đến nhỏ hơn 5	Cao	4
Từ 5 đến nhỏ hơn 6	Rất cao	5
Lớn hơn 6	Nguy hiểm	6

2.6. Thuật toán Phân tích thứ bậc AHP

Nguyên tắc của AHP là chọn một phương án thỏa mãn các tiêu chí của người ra quyết định dựa trên cơ sở so sánh các cặp phương án. Trong phân tích rủi ro an toàn vệ sinh lao động, mô hình AHP được thể hiện Hình 1.

Bộ tiêu chí đánh giá rủi ro cho m vị trí công việc khi xem xét tác động đồng thời của n tiêu chí. Mỗi vị trí được so sánh từng cặp với nhau, sau đó so sánh tổng hợp sẽ cho ta thứ hạng rủi ro của từng vị trí công việc. Với n tiêu chí đánh giá rủi ro C1, C2, ... Cn, tác động đồng thời đến mục tiêu là rủi ro ATVSLĐ, so sánh với m vị trí công việc, các bước AHP thực hiện như sau [8]:

Bước 1: Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí

Tiến hành so sánh mức độ quan trọng hơn theo từng cặp tiêu chí thể hiện ở Bảng 5.

Thông qua lấy ý kiến các chuyên gia, các mức độ ưu tiên là các giá trị a_{ij} (với i chạy theo hàng, j chạy theo cột) của ma trận vuông (n x n), minh họa ở Bảng 6.

Bước 2: Tính toán trọng số cho các tiêu chí

Để tính trọng số w_i cho các tiêu chí, từng giá trị a_{ij} của ma trận ở Bảng 2 chia cho tổng của cột tương ứng, ta thu được giá trị w_{ij} .

Trọng số của mỗi tiêu chí $w_1, w_2, \dots, w_n$ sẽ là giá trị trung bình của các giá trị w_{ij} theo từng hàng, minh họa ở Bảng 7.

Để đánh giá tính nhất quán trong cách đánh giá của chuyên gia, giá trị $w_1, w_2, \dots, w_n$ cần kiểm tra qua các giá trị.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Tỉ lệ nhất quán (CR) nhỏ hơn hay bằng 10% là ở mức có thể chấp nhận. Nếu CR lớn hơn 10% chứng tỏ có sự không nhất quán trong đánh giá và cần phải đánh giá và tính toán lại. Trong đó CI – chỉ số nhất quán, được tính:

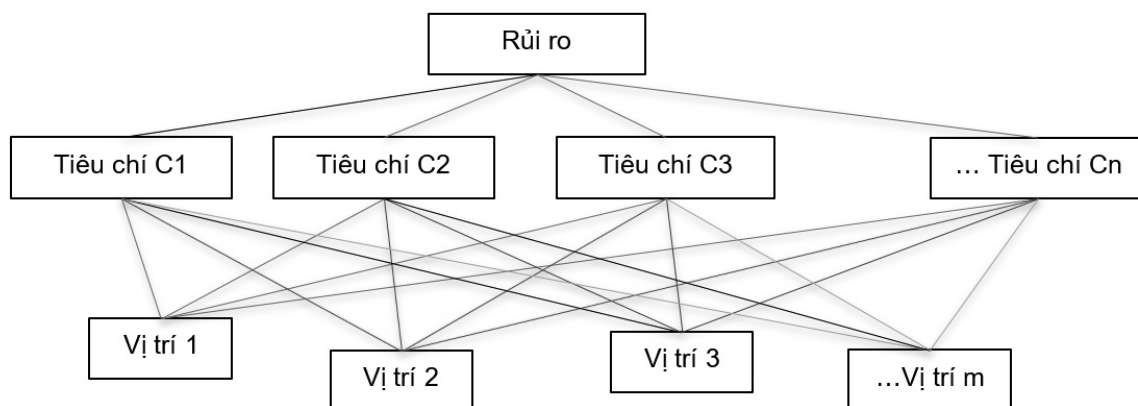
$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Với $\lambda_{\max}$ là giá trị riêng lớn nhất của ma trận so sánh cặp (n x n).

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n w_i * \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Chỉ số ngẫu nhiên RI được xác định từ Bảng 8.

Giá trị trọng số $w_1, w_2, w_3 \dots w_n$ thu được sẽ là giá trị thể hiện sự quan trọng hơn so với nhau trong bộ tiêu chí đánh giá để đạt được mục tiêu.



Hình 1. Mô hình AHP trong phân hạng rủi ro với n tiêu chí, tại m vị trí công việc

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí

Cách tính toán tương tự Bước 1 và Bước 2, nhưng số liệu đưa so sánh là mức độ ưu tiên của các vị trí khi xem xét từng tiêu chí (theo ý kiến các chuyên gia). Đánh giá thực hiện n ma trận với n tiêu chí khác nhau. Kết quả thu được là n ma trận 1 cột m hàng (m vị trí). Tỷ số nhất quán cũng kiểm tra như Bước 2.

Bước 4: Tính điểm cho các phương án và lựa chọn

Nhân ma trận thu được từ Bước 3 với ma

trận trọng số các tiêu chí ở Bước 2, được kết quả là một ma trận m hàng (m công việc) 1 cột (giá trị trọng số). Giá trị trọng số cao nhất sẽ là vị trí công việc có rủi ro cao nhất hoặc phương án theo mục tiêu đặt ra.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá rủi ro tại các vị trí công việc

Giá trị rủi ro tương đương được đánh giá theo các tiêu chí, tại các vị trí khảo sát được thể hiện ở Bảng 9.

Giá trị rủi ro đánh giá được là cơ sở để so sánh các tiêu chí, thực hiện phân hạng rủi ro tổng hợp bằng AHP.

Bảng 5. Giá trị so sánh hơn từng cặp tiêu chí

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Vô cùng ít quan trọng	Rất ít quan trọng	Ít quan trọng nhiều hơn	Ít quan trọng hơn	Quan trọng bằng nhau	Quan trọng hơn	Quan trọng nhiều hơn	Rất quan trọng hơn	Vô cùng quan trọng hơn

Bảng 6. Ma trận mức độ ưu tiên các tiêu chí

C	C1	C2	C3	...	Cn
C1	a11	a12	a13	...	a1n
C2	a21	a22	a23	...	a2n
C3	a31	a32	a32	...	a3n
...	...	...	...	...	...
Cn	an1	an2	an3	...	ann

Bảng 7. Tính toán trọng số cho các tiêu chí

	C1	C2	C3		Cn		Trọng số
C1	w11	w12	w13	...	w1n		w1
C2	w21	w22	w23	...	w2n		w2
C3	w31	w31	w32	...	w3n		w3
...	...	...	...	...	...		...
Cn	wn1	wn2	wn3		wnn		wn

Bảng 8. Chỉ số ngẫu nhiên ứng với tiêu chí lựa chọn

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

3.2. Phân hạng rủi ro ATVSLĐ

* **Bước 1:** Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí.

Trên cơ sở kết quả đo, nhận xét đánh giá của chuyên gia, ma trận so sánh của các tiêu chí được thể hiện ở Bảng 10.

* **Bước 2:** Tính toán trọng số cho các tiêu chí và độ nhất quán của các tiêu chí.

Ma trận trọng số các tiêu chí được thể hiện ở Bảng 11.

$w_{11} = 1/8,3 = 0,12$; $w_{12} = 0,5/3,1 = 0,161$, tính

tương tự cho các giá trị khác

$w_1 = (0,12 + 0,161 + 0,161 + 0,07)/4 = 0,128$ (giá trị trung bình của hàng 1 của ma trận)

Với số tiêu chí là 4 thì theo Bảng 8, chỉ số ngẫu nhiên RI = 0, 9

$\lambda_{\max} = 8,3 \times 0,1282 + 3,1 \times 0,309 + 3,1 \times 0,309 + 4,3 \times 0,255 = 4,074$

Chỉ số nhất quán CI = $(4,074 - 4)/(4 - 1) = 0,024$;

Tỷ lệ nhất quán CR = $0,024/0,9 = 0,027$, nhỏ hơn 0,1 nên số liệu nhất quán.

Bảng 9. Giá trị rủi ro tương đương tại các vị trí, theo từng tiêu chí

TT	Chỉ tiêu	K1		K2		K3		K4	
		Kết quả đo	Rủi ro	Kết quả đo	Rủi ro	Kết quả đo	Rủi ro	Kết quả đo	Rủi ro
1.	Nhiệt độ (°C) - C1	24,2	2	20,8	1	24,6	2	33,4	4
2.	H ₂ S (mg/m ³) - C2	0,035	2	0,026	2	0,033	2	0,021	2
3.	Tần số nhịp tim trung bình (nhịp/phút) - C3	91	5	87	4	91	5	95	5
4.	Số lượng thao tác cần thiết để thực hiện một nhiệm vụ đơn giản - C4	4	4	4	4	9	3	9	3

Bảng 10. So sánh mức độ ưu tiên hơn của các cặp các tiêu chí

Tiêu chí	C1	C2	C3	C4
C1	1	0,5	0,5	0,3
C2	2	1	1	1,5
C3	2	1	1	1,5
C4	3,3	0,6	0,6	1
Tổng	8,3	3,1	3,1	4,3

Bảng 11. Ma trận trọng số các tiêu chí

Tiêu chí	C1	C2	C3	C4	Trọng số
C1	0,12	0,161	0,161	0,07	0,128
C2	0,241	0,323	0,323	0,349	0,309
C3	0,241	0,323	0,323	0,349	0,309
C4	0,388	0,194	0,194	0,234	0,255

Kết quả nghiên cứu KHCN

* **Bước 3:** Tính mức độ ưu tiên của các vị trí công việc theo từng tiêu chí

Bảng 12. Ma trận so sánh các vị trí công việc theo tiêu chí C1

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4
K1	1	1,5	1,2	1,5
K2	0,666	1	0,5	0,5
K3	0,833	2	1	1
K4	0,666	2	1	1

Bảng 16. Ma trận so sánh của các vị trí công việc theo tiêu chí C3

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4
K1	1	2	1	1
K2	0,5	1	0,5	0,5
K3	1	2	1	1
K4	1	2	1	1

Bảng 13. Ma trận trọng số của các vị trí công việc theo tiêu chí C1

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4	Trọng số
K1	0,315	0,231	0,324	0,375	0,311
K2	0,21	0,154	0,135	0,125	0,156
K3	0,263	0,308	0,27	0,25	0,273
K4	0,21	0,308	0,27	0,25	0,26

$\lambda_{\max} = 4,04$; $CI = 0,016$; $CR = 0,018$. Giá trị CR nhỏ hơn 0,1 nên số liệu nhất quán.

Bảng 17. Ma trận trọng số của các vị trí công việc theo tiêu chí C3

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4	Trọng số
K1	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286
K2	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143
K3	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286
K4	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286

$\lambda_{\max} = 4,004$; $CI = 0,001$; $CR = 0,001$ nhỏ hơn 0,1 nên số liệu nhất quán.

Bảng 14. Ma trận so sánh của các vị trí công việc theo tiêu chí C2

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4
K1	1	4	2	2
K2	0,25	1	0,25	0,25
K3	0,5	4	1	1
K4	0,5	4	1	1

Bảng 18. Ma trận so sánh các vị trí công việc theo tiêu chí C4

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4
K1	1	2	2	2
K2	0,5	1	0,5	0,5
K3	0,5	2	1	1
K4	0,5	2	1	1

Bảng 15. Ma trận trọng số của các vị trí công việc theo tiêu chí C2

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4	Trọng số
K1	0,444	0,308	0,471	0,471	0,424
K2	0,111	0,077	0,059	0,059	0,077
K3	0,222	0,308	0,235	0,235	0,25
K4	0,222	0,308	0,235	0,235	0,25

$\lambda_{\max} = 4,08$; $CI = 0,026$; $CR = 0,029$ nhỏ hơn 0,1 nên số liệu nhất quán.

Bảng 19. Ma trận trọng số của các vị trí công việc theo tiêu chí C4

Tiêu chí	K1	K2	K3	K4	Trọng số
K1	0,4	0,29	0,44	0,44	0,393
K2	0,2	0,14	0,11	0,11	0,14
K3	0,2	0,29	0,22	0,22	0,233
K4	0,2	0,29	0,22	0,22	0,233

$\lambda_{\max} = 4,059$; $CI = 0,019$; $CR = 0,022$ nhỏ hơn 0,1 nên số liệu nhất quán

*** Bước 4:** Tính điểm tổng hợp cho các vị trí khảo sát và sắp xếp mức độ rủi ro

Với vị trí K1:

$$RK1 = 0,128 \times 0,311 + 0,309 \times 0,424 + 0,309 \times 0,286 + 0,255 \times 0,393 = 0,359$$

Tương tự tính toán cho các vị trí khác ta có:

$$RK2 = 0,123;$$

$$RK3 = 0,2599;$$

$$RK4 = 0,2283;$$

Dựa vào điểm tổng hợp, vị trí công việc K1 có giá trị rủi ro cao nhất, sau đó lần lượt là các công việc K4, K3 và K2.

Qua việc đánh giá, vị trí K1 là vị trí sơ chế, chuẩn bị nguyên liệu cho các bước tiếp theo, điều kiện làm việc thường ngoài trời có nhiệt độ thay đổi khá nhiều, tiếp xúc trực tiếp các khí độc H_2S từ các loại nguyên liệu. Ngoài ra, công việc ở vị trí này có nhiều công đoạn làm thủ công dẫn đến nhịp tim cao, thao tác lặp lại nhiều.

4. KẾT LUẬN

AHP là phương pháp có thể giải quyết bài toán đa tiêu chí, ứng dụng trong phân hạng rủi ro an toàn vệ sinh lao động là khả thi và phù hợp. Một thuận lợi của AHP là có thể nhóm các tiêu chí theo từng nhóm để đánh giá, các tiêu chí đánh giá có thể có các thứ nguyên khác nhau vẫn thực hiện được. Bộ số liệu thu thập được có thể sử dụng để tự động hoá việc phân tích, đánh giá một cách linh hoạt.

Với mục đích giới thiệu và minh họa ứng dụng thuật toán AHP trong phân hạng rủi ro, nên số lượng tiêu chí chỉ dừng lại ở 4 tiêu chí đặc trưng nhất của cơ sở chế biến thủy sản. Kết quả cho thấy, vị trí sơ chế là công đoạn có mức rủi ro cao nhất, cần quan tâm trước tiên đề ra các giải pháp khắc phục, cải thiện.

Tuy vậy, để thuật toán AHP triển khai thuận lợi, chính xác cần phải xây dựng được bộ tiêu chí chi tiết, rõ ràng, từ đó hạn chế được tính chủ quan của chuyên gia đánh giá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nhan Hồng Quang (2020), “Nghiên cứu áp dụng phương pháp đánh giá phân loại ĐKLD của Viện KH AT&VSLĐ để đề xuất xếp loại lao động cho các cơ sở sản xuất cho ngành chế biến gỗ và chế biến thủy sản”, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tổng liên đoàn, mã số CTPH-2019/TLĐ-BKHCN.
- [2]. A. Kokangül, U. Polat and C. Dag̃suyu, (2017), “A new approximation for risk assessment using the AHP and Fine Kinney methodologies”, Safety Science, vol. 91, 24–32.
- [3]. M. Brunelli (2015), “Introduction to the Analytic Hierarchy Process”. SpringerBriefs in Operations Research. Available at Springer via <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-12502-2>.
- [4]. T. Padma and T. Balasubramanie (2007), “Analytic hierarchy process to assess occupational risk for shoulder and neck pain”, Applied Mathematics and Computation, vol. 193, pp 321–324.
- [5]. H. A. Nefeslioglu, E. A. Sezer, C. Gokceoglu and Z. Ayas (2013), “A modified analytical hierarchy process (M-AHP) approach for decision support systems in natural hazard assessments”, Computers & Geosciences, vol. 59, pp 1–8.
- [6]. Phạm Thị Trang, Phan Cao Thọ (2017), “Ứng dụng mô hình ra quyết định phân tích thứ bậc đa tiêu chí AHP để lựa chọn, xếp hạng các dự án đầu tư cơ sở hạ tầng kỹ thuật theo hình thức đối tác công tư (PPP) tại Đà Nẵng”, Tạp chí KH&CN Đại học Đà Nẵng, số 11 (120), 90-95.
- [7]. Đỗ Trần Hải, Phạm Quốc Quân (2021), “Phương pháp chung phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ và đánh giá rủi ro sức khỏe nghề nghiệp theo các yếu tố MTLĐ”, Tuyển tập báo cáo khoa học - Khoa học ATVSLĐ: thách thức và cơ hội để phát triển bền vững, Hà Nội, 7-13.
- [8]. Nguyễn Hồng Trường (2020), “Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) trong lựa chọn phương án thiết kế các dự án thủy lợi”, Tạp chí KH&CN Thủy lợi, số 61, 57-65.