

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP PROMETHEE VÀ THUẬT TOÁN PHÂN TÍCH THỨ BẬC (AHP) TRONG PHÂN HẠNG RỦI RO AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG TẠI NHÀ MÁY CHẾ BIẾN THỦY SẢN Ở ĐÀ NẴNG

Nguyễn Thị Hương

Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng

Lê Minh Đức, Nguyễn Thành Trung, Nguyễn Thị Thùy Trang

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

Email: nthuong_kh@ued.udn.vn

Tóm tắt

Phương pháp Promethee được cho là một trong những phương pháp ra quyết định dựa trên đa tiêu chí thông dụng hiện nay. Phương pháp có thể áp dụng thuận lợi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như môi trường, quản lý lũ lụt, sạt lở đất, đê điều, hàng không... Thuật toán phân tích thứ bậc (AHP) cũng có thể giải quyết bài toán đa tiêu chí, có thể kết hợp với phương pháp Promethee. Trong nghiên cứu này, phương pháp Promethee và AHP được giới thiệu và ứng dụng để phân hạng rủi ro an toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ). AHP được sử dụng trong việc tính toán các trọng số của bộ tiêu chí đánh giá. Với các phương pháp này, nhóm nghiên cứu đã thực hiện phân hạng giá rủi ro an toàn vệ sinh lao động trong cơ sở chế biến thủy sản cho một số vị trí công việc dựa trên 6 tiêu chí của 3 nhóm: vệ sinh lao động, tâm sinh lý lao động và Ergonomi-tổ chức lao động. Với 5 vị trí khảo sát, kết quả phân hạng đã chỉ ra vị trí công việc sơ chế, tinh chế có mức rủi ro là cao nhất, cần có giải pháp để cải thiện điều kiện lao động.

Từ khóa: rủi ro an toàn vệ sinh lao động, Promethee, thuật toán phân tích thứ bậc, chế biến thủy sản.

APPLICATION OF PROMETHEE METHOD AND ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) IN RANKING OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH RISKS IN THE SEAFOOD PROCESSING FACTORY AT DANANG

Abstract

The Promethee method is considered one of the most common in multi-criteria decision-making methods. It can be conveniently applied in many fields such as environment, management of floods, landslides, dyke, aerospace, etc. The Analytic Hierarchy Process (AHP) can be also known as a method to solve the multi-criteria problems, it can be combined with the Promethee method. In this study, the Promethee method and AHP are introduced and applied to rank occupational health and safety risks. AHP is used to calculate the weights of the criteria. 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 six criteria grouped into three categories: working environment, work psychophysiological factors, and ergonomics–labor organization. Among the five surveyed positions, the results have shown that the preprocessing positions had the highest risk level, highlighting the need for solutions to improve working conditions.

Keywords: risk of occupational safety and health, Promethee method, analytical hierarchy process, seafood processing.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

An toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ) chưa bao giờ là vấn đề giảm đi sự quan tâm của nhiều quốc gia trên thế giới do vẫn còn xảy ra nhiều vụ tai nạn lao động nghiêm trọng xảy ra, ngay cả ở những nước phát triển. Tổ chức Lao động Quốc tế ILO đã chỉ ra hằng năm có hơn 2 triệu người chết do tai nạn lao động, 4% GDP thiệt hại do các vụ tai nạn lao động, chi phí chăm sóc sức khỏe. Do vậy, cải thiện điều kiện lao động luôn được các nhà khoa học, quản lý quan tâm nhằm bảo vệ tốt hơn sức khỏe và an toàn cho người lao động (NLĐ).

A. Kokangül và cộng sự (2017) cho rằng, đánh giá rủi ro ATVSLĐ có vai trò và ý nghĩa rất lớn trong việc phòng và chống tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp. 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”, kiểm toán an toàn, phân tích qui trình thực hiện, kỹ thuật xây dựng các sự kiện theo thời gian (STEP), nghiên cứu mối nguy và hoạt động (HAZOP)... Các phương pháp đánh giá định lượng có thể thực hiện bằng các phương pháp: đánh giá rủi ro tuyến tính (proportional risk-assessment - PRAT); FMEA, Fine Kinney, kỹ thuật ma trận (the decision matrix risk-assessment DMRA), phân tích trọng số (weighted risk analysis WRA. Tuy vậy, lựa chọn và áp dụng phương pháp nào còn phụ thuộc vào điều kiện thực tế cụ thể. Khó khăn lớn nhất là khi tác động đồng thời của nhiều yếu tố trong điều kiện lao động đến rủi ro ATVSLĐ. Đánh giá rủi ro trở nên khó khăn và phải cần đến một tiếp cận khác để có thể phản ánh bản chất của rủi ro.

Để có thể xem xét ảnh hưởng của nhiều yếu tố trong đánh giá rủi ro ATVSLĐ, phương pháp ra quyết định dựa trên đa tiêu chí (Multi-criteria decision making - MCDM) được cho là khả thi, thuận lợi. 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.

Dejan Bogdanović và cộng sự (2016) đã nghiên cứu xếp hạng các vị trí công việc theo điều kiện lao động bằng phương pháp Promethee. Các tiêu chí đánh giá: nhiệt độ, ánh sáng, tiếng ồn, bụi, hóa chất độc hại và rung động. Kết quả đã chỉ ra tại vị trí công việc vận hành máy khai thác là nặng nhọc nhất.

V. Stefanovi và cộng sự (2019) đã áp dụng phương pháp Kinney đánh giá rủi ro và sử dụng phương pháp Promethee phân hạng rủi ro của các vị trí công việc mà phụ nữ đảm nhiệm chính của nhiều loại hình sản xuất khác nhau (sau khi xem xét 11 tiêu chí đồng thời, tại 20 vị trí công việc của các loại hình sản xuất như sản xuất ô tô, đồ gỗ nội thất, dệt nhuộm, sản xuất thuốc trừ sâu...). Công việc có rủi ro ATVSLĐ cao nhất là dệt nhuộm.

Để hỗ trợ trong việc lựa chọn các trọng số của các tiêu chí đánh giá, thuật toán phân tích thứ bậc AHP (Analytical Hierarchy Process) được sử dụng để phân tích, lựa chọn các trọng số trong bài toán phân hạng dựa trên ý kiến từ các chuyên gia.

Padma và cộng sự (2007) sử dụng AHP nghiên cứu đánh giá rủi ro, sắp xếp các nhóm rủi ro khác nhau dẫn đến đau cổ và vai trong quá trình lao động. Yulong và cộng sự (2008) nghiên cứu ứng dụng AHP để đánh giá rủi ro an toàn trong kết nối liên lạc giữa các vệ tinh. Hui và cộng sự (2012) đánh giá các thông số của các phương pháp chữa cháy, lập kế hoạch tổng thể, chống cháy cho các tòa nhà, vật liệu cách nhiệt... Nefeslioglu và cộng sự (2013) sử dụng phương pháp AHP nghiên cứu các mối nguy trong tự nhiên (sạt lở đất, ngập lụt...) để các giải pháp bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên. Phạm Thị Trang và Phan Cao Thọ (2017) áp dụng bài toán AHP để lựa chọn xếp hạng các dự án đầu tư công cơ sở hạ tầng.

Hiện nay, áp dụng phương pháp Promethee kết hợp với thuật toán 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 có những yếu tố bất lợi. Trong bài báo này, nguyên tắc của phương pháp Promethee và thuật toán AHP được giới thiệu, một số kết quả khảo sát tại một cơ sở chế biến thủy sản tại thành phố Đà Nẵng được lấy làm minh họa trong các bước triển khai phân hạng. Thuật toán AHP được ứng dụng để đánh giá trọng số cho các tiêu chí, làm đầu vào cho phương pháp phân hạng Promethee.

1.1. Phương pháp Promethee

Phương pháp Promethee dựa trên nguyên tắc so sánh từng cặp các tiêu chí cần đánh giá. Với các tiêu chí a, b thuộc A , ta đặt các hàm:

$$\begin{cases} \pi(a, b) = \sum_{j=1}^k P_j(a, b) \omega_j \\ \pi(b, a) = \sum_{j=1}^k P_j(b, a) \omega_j \end{cases}$$

$\pi(a, b) \sim 0$ thể hiện sự thích hơn yếu, toàn cục của a so với b (lựa chọn a không tốt hơn lựa chọn b trên tất cả tiêu chí so sánh). $\pi(a, b) \sim 1$ thể hiện sự thích hơn mạnh, toàn cục của a so với b (lựa chọn a tốt hơn lựa chọn b trên tất cả tiêu chí so sánh).

Với lựa chọn a so với (n-1) lựa chọn khác trong tập A, dòng hơn cấp:

Dòng hơn cấp dương: $\varnothing^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x)$

Dòng hơn cấp âm: $\varnothing^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a)$

Dòng hơn cấp thể hiện mức độ tốt hơn khi lựa chọn a so với các lựa chọn khác. $\varnothing^+(a)$ càng lớn hoặc $\varnothing^-(a)$ càng bé thì lựa chọn a là tốt hơn so với các lựa chọn khác trong tập A. Promethee cho phép so sánh toàn diện, đồng thời các yếu tố và sử dụng dòng hơn cấp tổng cộng: $\varphi(a) = \varnothing^+(a) - \varnothing^-(a)$

$\varphi(a)$ càng lớn thì lựa chọn là tốt hơn, so sánh được xem xét trên tất cả các lựa chọn và tất cả các tiêu chí. Bằng cách so sánh từng cặp, tính các giá trị dòng hơn cấp tổng cộng cho từng lựa chọn/giải pháp, giá trị φ càng lớn, thì giải pháp/lựa chọn đó được ưu tiên hơn.

1.2. Phân tích thứ bậc AHP

Phân tích theo thứ bậc AHP là quá trình phân tích, xem xét đồng thời nhiều tiêu chí hoặc nhóm tiêu chí, có thể kết hợp phân tích cả yếu tố định tính lẫn định lượng. Nguyên tắc của phân tích thứ bậc đó chọn một phương án tốt nhất thỏa mãn các tiêu chí của người ra quyết định dựa trên cơ sở so sánh các cặp phương án và một cơ chế tính toán cụ thể. Từ đó có thể chọn được phương án, giải pháp... tối ưu theo bộ tiêu chí đặt ra. Trong bài báo này, chỉ dừng lại ở bước tính các trọng số cho các tiêu chí ảnh hưởng.

Giả sử ta cần lựa chọn trọng số cho bộ gồm $C_1, C_2, \dots, C_n$ tiêu chí, tác động đồng thời đến mục tiêu đặt ra cần đạt được. AHP được thực hiện theo các bước như sau:

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

Tiến hành so sánh các tiêu chí theo từng cặp, mức độ quan trọng của các cặp tiêu chí với các mức so sánh như Bảng 1.

Bảng 1. Giá trị so sánh 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 như nhau	Quan trọng hơn	Quan trọng nhiều hơn	Rất quan trọng hơn	Vô cùng quan trọng hơn

Bảng 2. Ma trận mức độ ưu tiên các tiêu chí

Tiêu chí	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 3. Ví dụ ma trận mức độ ưu tiên các tiêu chí

Tiêu chí	C1	C2	C3	...	Cn
C1	1	1	1/3	...	1/7
C2	1	1	1/5	...	1/5
C3	3	5	1	...	1
...				...	
Cn	7	5	1	...	1

Các mức độ ưu tiên (các giá trị a_{ij} , với i chạy theo hàng, j chạy theo cột) theo cặp của các tiêu chí có các giá trị nguyên dương từ 1 đến 9 hoặc nghịch đảo của các số này, ta được ma trận vuông ($n \times n$) như Bảng 2. Hệ số của ma trận được lấy từ điểm số của việc so sánh cặp giữa các thành phần, yếu tố hay các tiêu chí. Giá trị so sánh cặp được thực hiện thông qua ý kiến chuyên gia.

Bước 2: Tính toán trọng số cho các tiêu chí

Sau khi lập xong ma trận, người đánh giá sẽ tiến hành tính toán trọng số cho các tiêu chí bằng cách cộng tổng các giá trị của ma trận theo cột, sau đó lấy từng giá trị của ma trận chia cho số tổng của cột tương ứng, giá trị thu được được thay vào chỗ giá trị được tính toán. Trọng số của mỗi tiêu chí C1, C2, C3,... Cn tương ứng sẽ bằng bình quân các giá trị theo từng hàng ngang. Kết quả là ta có một ma trận 1 cột n hàng.

Bảng 4. 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	...	ưnn		wn

Tuy nhiên, các giá trị trọng số ở đây (w1, w2...wn) chưa phải là giá trị kết luận cuối cùng, nó cần phải kiểm tra tính nhất quán trong cách đánh giá của các chuyên gia. Tỷ số nhất quán (CR) nhỏ hơn hay bằng 10% là ở mức có thể chấp nhận. Nói cách khác, có 10% cơ hội mà các chuyên gia trả lời các câu hỏi hoàn toàn ngẫu nhiên. Nếu CR lớn hơn 10% chứng tỏ có sự không nhất quán trong đánh giá và cần phải đánh giá và tính toán lại. CR và CI được tính ở công thức sau:

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

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

λ_{max} là giá trị riêng lớn nhất của ma trận so sánh cặp (n x n), giá trị riêng lớn nhất λ_{max} luôn luôn lớn hơn hoặc bằng số hàng hay cột n. Nhận định càng nhất quán, giá trị tính toán λ_{max} càng gần n (chính là kích thước ma trận tính toán).

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

Chỉ số ngẫu nhiên RI được xác định từ bảng số cho sẵn ở Bảng 5.

Bảng 5. 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	0,09	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

Giá trị trọng số w1, w2, w3... wn thu được sẽ là giá trị trọng số thể hiện sự quan trọng hơn so với nhau trong bộ tiêu chí đánh giá để đạt được mục tiêu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vị trí công việc, tiêu chí đánh giá

Nhà máy chế biến thủy sản ở thành phố Đà Nẵng được chọn để khảo sát, đánh giá điều kiện lao động của 5 vị trí công việc đặc trưng, thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6. 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
K5	Công việc làm việc trong kho đông lạnh

Bảng 7. Tiêu chí đánh giá ĐKLĐ tại các vị trí làm việc

TT	Tiêu chí	Ký hiệu
	A. Nhóm yếu tố đánh giá về vệ sinh lao động	
1	Nhiệt độ	C1
2	Hơi khí độc H ₂ S	C2
	B. Nhóm yếu tố đánh giá tác động về tâm sinh lý lao động	
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 hoặc những thao tác lặp lại nhiều lần	C4
	C. Nhóm yếu tố đánh giá về Ecgonômi-tổ chức lao động	
5	Tư thế làm việc (kém thoải mái, ngồi, đứng, chân tay và thân ở vị trí thuận lợi)	C5
6	Nhịp điệu cử động, số lượng động tác trong 1 giờ của nhóm cơ lớn	C6

Phương pháp đo và lấy mẫu sử dụng trong nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 8.

Bảng 8. 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 ₂ S	MASA Method 401
4	Các tiêu chí nhóm B, C	Theo hướng dẫn của phương pháp VNNIOSH-2017 (Lê Minh Đức và Nguyễn Thị Hương, 2022), Thông tư 03/2025/TT-BLĐTBXH: Thông tư quy định tiêu chuẩn phân loại lao động theo điều kiện lao động

2.2. Phương pháp lấy mẫu

Với các thông số nhóm A (nhiệt độ, nồng độ H₂S), mẫu được lấy tại các vị trí khảo sát, kết quả là trung bình của 3 mẫu đo. Đối với các tiêu chí nhóm B, C, 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.

2.3. Phương pháp xác định rủi ro ATVSLĐ

Bảng 9. Giá trị rủi ro và mức rủi ro 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	I
Từ 2 đến 3 điểm	Thấp	II
Lớn hơn 3 đến nhỏ hơn 4	Trung bình	III
Từ 4 đến nhỏ hơn 5	Cao	IV
5 đến nhỏ hơn 6	Rất cao	V
Lớn hơn 6	Nguy hiểm	VI

Kết quả đo trực tiếp tại hiện trường sẽ được đối chiếu với các mức điểm trong Phụ lục I của Thông tư số 03/2025/TT-BLĐTBXH - Quy định tiêu chuẩn phân loại lao động theo điều kiện lao động. Giá trị và mức rủi ro thu được bằng cách quy đổi tương đương, thể hiện ở Bảng 9.

AHP sử dụng để chọn lựa các trọng số cho 6 tiêu chí đánh giá. Ý kiến các chuyên gia được thu thập để xây dựng ma trận mức độ ưu tiên, từ đó tính toán được các trọng số. Phần mềm Promethee được tải từ địa chỉ: [<https://visual-promethee.software.informer.com/>].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả đánh giá rủi ro

Kết quả đánh giá rủi ro tại các vị trí công việc theo từng tiêu chí được thể hiện ở Bảng 10.

Bảng 10. Giá trị rủi ro và mức rủi ro chuyển đổi tương đương

Cơ sở	Vị trí công việc	C1	C2	C3	C4	C5	C6
D1	K1	2	2	5	4	4	3
	K2	1	2	4	4	2	4
	K3	2	2	5	3	4	4
	K4	4	2	5	3	3	4
	K5	2	2	5	4	3	3

Với kết quả quan trắc tại cơ sở, AHP được sử dụng để tính các trọng số ảnh hưởng cho các tiêu chí dựa trên cơ sở lấy ý kiến của các chuyên gia, ma trận so sánh các tiêu chí được nhóm nghiên cứu đề xuất, thể hiện ở Bảng 11.

Bảng 11. Ma trận so sánh các tiêu chí của điều kiện lao động

Tiêu chí	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3
C2	2	1	1	1,5	1,5	1,5
C3	2	1	1	1,5	1,5	1,5
C4	3,3	0,6	0,6	1	1	1
C5	3,3	0,6	0,6	1	1	1
C6	3,3	0,6	0,6	1	1	1
Tổng	14,9	4,3	4,3	6,3	6,3	6,3

Kết quả trọng số của các yếu tố ảnh hưởng tính bằng AHP thể hiện ở Bảng 12.

Bảng 12. Ma trận trọng số của các yếu tố ảnh hưởng

Tiêu chí	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Trọng số
C1	0,067	0,116	0,116	0,047	0,047	0,047	0,073
C2	0,134	0,232	0,232	0,238	0,238	0,238	0,218
C3	0,134	0,232	0,232	0,238	0,238	0,238	0,218
C4	0,221	0,139	0,139	0,158	0,158	0,158	0,162
C5	0,221	0,139	0,139	0,158	0,158	0,158	0,162
C6	0,221	0,139	0,139	0,158	0,158	0,158	0,162

$$\lambda_{\max} = 0,073 \times 14,9 + 0,218 \times 4,3 + 0,218 \times 4,3 + 0,162 \times 6,3 + 0,162 \times 6,3 + 0,162 \times 6,3 = 6,05$$

$$\text{Chỉ số nhất quán CI} = (6,05 - 6) / (6 - 1) = 0,011;$$

Tỷ lệ nhất quán CR = 0,011/1,24 = 0,009, nhỏ hơn 0,1 nên số liệu nhất quán.

Các trọng số này sẽ được đưa vào phần mềm để so sánh, phân hạng.

3.2. Phân hạng rủi ro tại các vị trí công việc

Sau khi có các giá trị rủi ro đánh giá được, trọng số ảnh hưởng của các tiêu chí, số liệu đầu vào cho phần mềm Visual Promethee thể hiện ở Hình 1.

Kết quả phân hạng rủi ro (Hình 2) cho thấy vị trí công việc K1 (sơ chế, tinh chế) có mức rủi ro là cao nhất. Đây là công đoạn nhiều thao tác bằng tay, bê vác, đứng liên tục nên nhịp tim của người lao động rất cao, đánh giá ở mức điểm 5 (mức rủi ro rất cao). Đồng thời, tư thế lao động kém thoải mái, gò bó, thời gian duy trì một tư thế khá lâu, mức rủi ro ở mức 4. So với các vị trí khác, ở vị trí K1 nhiều tiêu chí có mức rủi ro cao, điểm được đánh giá từ 3 đến 5 điểm. Ở vị trí K2 (cấp đông), tuy tư thế làm việc và số lượng thao tác ở mức điểm 4 nhưng tiêu chí C1 (nhiệt độ), hàm lượng H₂S, số lượng thao tác trong 1 giờ (C4) đều ở mức rất tốt.

Hình 1. Số liệu đầu vào cho phần mềm Promethee

Visual PROMETHEE Academic - Thuy san MT.vpg (saved)

File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help

	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Scenario1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Unit	oC	mg/m3	nhịp/phút			
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Preferences						
Min/Max	max	max	max	max	max	max
Weight	0,07	0,22	0,22	0,16	0,16	0,16
Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics						
Minimum	1,00	2,00	4,00	3,00	2,00	3,00
Maximum	4,00	2,00	5,00	4,00	4,00	4,00
Average	2,20	2,00	4,80	3,60	3,20	3,60
Standard Dev.	0,98	0,00	0,40	0,49	0,75	0,49
Evaluations						
☒ K1	2,00	2,00	5,00	4,00	4,00	3,00
☒ K2	1,00	2,00	4,00	4,00	2,00	4,00
☒ K3	2,00	2,00	5,00	3,00	4,00	4,00
☒ K4	4,00	2,00	5,00	3,00	3,00	4,00
☒ K5	2,00	2,00	5,00	4,00	3,00	3,00

Hình 2. Kết quả phân hạng rủi ro của các vị trí công việc

PROMETHEE Flow Table

Rank	action		Phi	Phi+	Phi-
1	K1		0,1386	0,2775	0,1388
2	K3		0,1351	0,2760	0,1409
3	K4		0,0459	0,2499	0,2041
4	K5		-0,0246	0,1958	0,2205
5	K2		-0,2949	0,1619	0,4568

Nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp giảm thiểu rủi ro cho vị trí công việc K1 (sơ chế, tinh chế) tại nhà máy chế biến thủy sản:

- Cải thiện thiết bị và công cụ: sử dụng công cụ hỗ trợ, cung cấp dụng cụ nâng, kéo hoặc đẩy để giảm tải trọng khi bê vác. Thiết kế ecgonomi sử dụng thiết bị và bàn làm việc có thiết kế phù hợp, giúp giảm thiểu áp lực lên cơ thể.

- Đào tạo an toàn lao động: tổ chức các khóa đào tạo về an toàn lao động, tư thế làm việc đúng cách và kỹ thuật nâng an toàn. Cung cấp thông tin về rủi ro và biện pháp phòng tránh để nâng cao ý thức của người lao động.

- Tổ chức công việc hợp lý: thực hiện luân phiên công việc để giảm thời gian duy trì một tư thế. Tạo thời gian nghỉ hợp lý để giảm mệt mỏi và cải thiện sức khỏe.

- Giám sát và đánh giá liên tục: thực hiện kiểm tra sức khỏe định kỳ cho người lao động để phát hiện sớm vấn đề liên quan đến sức khỏe. Thường xuyên đánh giá và cập nhật các biện pháp an toàn dựa trên phản hồi từ người lao động.

4. KẾT LUẬN

Đánh giá rủi ro an toàn vệ sinh lao động luôn là bài toán khó và thay đổi theo tính chất công nghệ, sản phẩm, qui mô, điều kiện lao động... Tìm được phương pháp đánh giá phù hợp, chọn lựa đúng các tiêu chí tác động của điều kiện lao động sẽ có được một bức tranh tổng thể tốt nhất về rủi ro. Phương pháp Promethee và thuật toán AHP sử dụng khá hiệu quả, thuận lợi trong phân hạng rủi ro dựa trên nhiều tiêu chí đánh giá.

Tuy ngành chế biến thủy sản đóng góp rất lớn trong xuất khẩu của cả nước nhưng hoạt động chế biến thủy sản thủy sản vẫn tiềm ẩn nhiều rủi ro ATVSLĐ cần phải khắc phục. Với 5 vị trí công việc khảo sát, phân hạng rủi ro đã chỉ ra vị trí công việc K1 (sơ chế, tinh chế) có mức rủi ro cao nhất. Đây là vị trí cần tập trung, ưu tiên cải thiện điều kiện lao động, đảm bảo tốt nhất sức khỏe và an toàn cho người lao động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. 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.
- [2]. D. Bogdanovic', V. Stankovic', S. Uroševic and M. Stojanovic (2016), Multicriteria ranking of workplaces regarding working conditions in a mining company, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, vol. 22, no. 4, 479–486.
- [3]. 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.
- [4]. L. Hui, W. Yongqing, S. Shimei and S. Baotie (2012), Study on safety assessment of fire hazard for the construction site, *Procedia Engineering*, vol. 43, pp 369–373,.
- [5]. L. Yulong, W. Xiande, and L. Zhongfu (2008), Safety risk assessment on communication system based on satellite constellations with the analytic hierarchy process, *Aircraft Engineering and Aerospace Technology (AEAT)*, vol. 80 (6), pp 595–604.

- [6]. Lê Minh Đức và Nguyễn Thị Hương (2022), Nghiên cứu đánh giá, phân loại điều kiện lao động tại một số vị trí trong các cơ sở Dệt May ở miền Trung, *Tạp chí Hoạt động KHCN an toàn - sức khỏe & môi trường lao động*, Số 4,5,6, 49-56.
- [7]. 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 Khoa học CN Đại học Đà Nẵng*, số 11 (120), 90-95.
- [8]. 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.
- [9]. V. Stefanović, S. Urošević, I. Mladenović-Ranisavljević and P. Stojilković (2019), Multi-criteria ranking of workplaces from the aspect of risk assessment in the production processes in which women are employed, *Safety Science*, vol. 116, pp 116-126.