https://doi.org/10.59459/1859-1655/JMM.894

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG PHƠI NHIỄM TIẾNG ỒN, VI KHÍ HẬU NÓNG TRÊN TÀU TẠI ĐƠN VỊ X

Lê Văn Tờ[1]*, Lương Minh Tuấn[1], Nguyễn Tất Thắng[1]
Đặng Ngọc Hà[1], Phan Thị Mai Hương[2]

TÓM TẮT

Mục tiêu: *Đánh giá thực trạng vi khí hậu và tiếng ồn tại các vị trí làm việc trên tàu, tại Đơn vị X.*

Đối tượng và phương pháp: *Nghiên cứu mô tả cắt ngang, quan trắc 157 mẫu vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) và 157 mẫu tiếng ồn (dBA, phổ tần số) tại buồng máy, buồng lái và boong tàu; thực hiện tại Đơn vị X, thời gian trong tháng 7/2025.*

Kết quả: *90,8% mẫu nhiệt độ và 93,6% mẫu tiếng ồn vượt giới hạn cho phép. Điều kiện vi khí hậu tại buồng máy khắc nghiệt nhất với nhiệt độ trung bình 33,5°C, độ ẩm 67,3% và mức ồn 104,1 dBA. Năng lượng âm thanh tập trung ở dải tần trung - cao có nguy cơ cao gây tổn thương thính giác.*

Kết luận: *Điều kiện lao động trên tàu Đơn vị X vượt quá tiêu chuẩn vệ sinh lao động, với nguy cơ stress nhiệt, điếc nghề nghiệp và rối loạn tim mạch - thần kinh. Phơi nhiễm đồng thời nhiệt và tiếng ồn làm nặng thêm tổn thương thính giác và tăng nguy cơ tai nạn lao động.*

Từ khóa: Tiếng ồn, vi khí hậu nóng, quân nhân.

ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL NOISE AND HEAT STRESS EXPOSURE ON SHIPS AT UNIT X.

ABSTRACT

Objectives: *To assess the microclimate conditions and noise levels at different workstations on board ships at Unit X.*

Subjects and methods: *A cross-sectional descriptive study was conducted, measuring 157 microclimate samples (temperature, humidity, wind speed) and 157 noise samples (dBA, frequency spectrum) in the engine room, bridge, and deck areas. The study was carried out at Unit X in July 2025.*

Results: *90.8% of temperature samples and 93.6% of noise samples exceeded permissible limits. The most extreme conditions were observed in the engine room, with an average temperature of 33.5°C, humidity of 67.3%, and noise level of 104.1 dBA. Sound energy was concentrated in the mid-to-high frequency range, posing a high risk of hearing damage.*

Conclusions: *Working conditions on ships at Unit X exceed occupational hygiene standards, with risks of heat stress, occupational hearing loss, and cardiovascular–neurological disorders. Combined exposure to heat and noise exacerbates auditory damage and increases the risk of occupational accidents.*

Keywords: Noise, hot microclimate, military personnel.

Chịu trách nhiệm nội dung: Lê Văn Tờ, Email: levanto.bs@gmail.com

Ngày nhận bài: 06/10/2025; mời phản biện khoa học: 11/2025; chấp nhận đăng: 07/4/2026.

[1]Viện Y học dự phòng Quân đội.

[2]Trường Đại học Y Hà Nội.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Môi trường làm việc trên các phương tiện quân sự nói chung, trong lĩnh vực hàng hải quân sự nói riêng, tồn tại nhiều yếu tố nguy cơ đặc thù ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và khả năng chiến đấu của quân nhân [1]. Đặc điểm chung của các môi trường này là không gian làm việc chật hẹp, hệ thống thông gió hạn chế, đồng thời có sự hoạt động liên tục của các máy móc, động cơ công suất lớn. Trong số các yếu tố có hại cho sức khỏe người lao động, vi khí hậu nóng cùng tiếng ồn cường độ cao là hai yếu tố vật lí phổ biến, nghiêm trọng nhất, gây ra nhiều vấn đề sức khỏe cấp tính và mạn tính [2].

Nhiều nghiên cứu trong các đơn vị quân đội nước ta ghi nhận tỉ lệ suy giảm thính lực (SGTL) rất cao. Điển hình như nghiên cứu của Nguyễn Tài Dũng [1] và Hoàng T.A. cùng cộng sự [3] ở bộ đội tăng thiết giáp cho thấy tỉ lệ SGTL hai tai chiếm 45,08% và ít nhất một tai chiếm 62,86%. Ngoài ảnh hưởng thính giác, tiếng ồn còn gây ra các tác hại ngoài thính giác như rối loạn giấc ngủ, stress,

lo âu [2]. Vi khí hậu nóng, đặc biệt trong buồng máy, làm gia tăng gánh nặng sinh lí và giảm khả năng nhận thức [4]. Nguy hiểm hơn, phơi nhiễm đồng thời nhiệt và tiếng ồn có tác động cộng hưởng, làm tổn thương thính giác nặng hơn và tăng nguy cơ bệnh tim mạch, tai nạn lao động [5], [6]. Tuy nhiên, tại Việt Nam, các nghiên cứu liên quan đến môi trường lao động trong lĩnh vực hàng hải quân sự vẫn còn rất ít.

Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm khảo sát tình trạng phơi nhiễm vi khí hậu nóng và tiếng ồn trên các tàu thuộc Đơn vị X - một đơn vị quân đội thực hiện nhiệm vụ vận tải đường biển.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: môi trường lao động tại những vị trí làm việc trên các tàu thuộc Đơn vị X. Các vị trí khảo sát chính bao gồm: buồng máy (vị trí vận hành máy chính, máy phụ, máy phát điện), buồng lái (vị trí thủy thủ lái, chỉ huy) và boong tàu.

- Thời gian nghiên cứu: thu thập dữ liệu trong tháng 7/2025 (là thời điểm mùa hè nóng nhất trong năm tại miền Bắc Việt Nam).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu theo phương pháp mô tả cắt ngang (cross-sectional).

- Phương pháp thu thập số liệu: thực hiện quan trắc bằng các thiết bị chuyên dụng, đã được kiểm định và hiệu chuẩn theo quy định:

+ Đo lường vi khí hậu: sử dụng máy đa năng Kimo HD-50 (Pháp) đo nhiệt độ không khí (T, đơn vị tính là °C), đo độ ẩm tương đối (RH, đơn vị tính là %); sử dụng máy Kimo VT-110 (Pháp) đo tốc độ gió (V, đơn vị tính là m/s). Kĩ thuật đo tuân thủ TCVN 5508:2009 (không khí vùng làm việc - yêu cầu về điều kiện vi khí hậu và phương pháp đo).

- Đo lường tiếng ồn: sử dụng máy đo và phân tích tiếng ồn TYPE-6236 (Nhật Bản) có chức năng phân tích dải tần. Các chỉ số đo gồm mức áp suất âm tương đương theo đặc tính A (LAeq, đơn vị tính là dBA), mức áp suất âm theo 8 dải tần số octave với các tần số trung tâm 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz, 4.000 Hz và 8.000 Hz. Kĩ thuật đo tuân thủ TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009) (âm học - xác định mức phơi nhiễm tiếng ồn nghề nghiệp).

- Phân tích và xử lí số liệu: tổng hợp và xử lí số liệu thô từ báo cáo quan trắc bằng phần mềm SPSS 26; các giá trị trung bình (), độ lệch chuẩn (SD), giá trị tối thiểu (Min) và tối đa (Max) được tính toán cho từng chỉ số tại các khu vực làm việc chính. Đối chiếu kết quả quan trắc với các tiêu chuẩn vệ sinh lao động hiện hành:

+ Vi khí hậu: đối chiếu, so sánh với QCVN 26:2016/BYT (Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về vi khí hậu: Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc). Đối với loại lao động trung bình, giới hạn cho phép của nhiệt độ từ 18,0-32,0 °C; độ ẩm từ 40,0-80,0%; tốc độ gió từ 0,2-1,5 m/s.

+ Tiếng ồn: đối chiếu, so sánh với QCVN 24:2016/BYT (Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về tiếng ồn: Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc). Giới hạn cho phép với mức âm tương đương trong 8 giờ làm việc không vượt quá 85 dBA. Tỉ lệ mẫu không đạt tiêu chuẩn được tính toán để đánh giá mức độ vi phạm tại các khu vực.

- Vấn đề đạo đức nghiên cứu: đề cương nghiên cứu được Hội đồng khoa học Viện Y học dự phòng Quân đội và chỉ huy Đơn vị X thông qua. Nghiên cứu không có mâu thuẫn về lợi ích và không ảnh hưởng đến sức khỏe quân nhân.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng vi khí hậu tại các vị trí làm việc

Tổng số 157 mẫu quan trắc vi khí hậu đã được đo tại ba khu vực chính. Kết quả cho thấy điều kiện vi khí hậu tại phần lớn các vị trí làm việc đều không bảo đảm tiêu chuẩn vệ sinh lao động, đặc biệt là về nhiệt độ.

Bảng 1. Đặc điểm nhiệt độ tại các khu vực làm việc chính

Khu vực làm việc	Số mẫu quan trắc	Nhiệt độ (°C) ($\bar{X}$ ± SD)	Nhiệt độ (°C) (Min-Max)	Tỉ lệ mẫu nhiệt độ không đạt QCVN (%)
Buồng máy	89	33,5 ± 1,2	30,9-35,2	95,5
Buồng lái	56	32,8 ± 1,4	30,4-34,9	80,4
Boong tàu	12	33,8 ± 2,1	30,5-35,8	91,7
Toàn bộ	157	33,2 ± 1,5	30,4-35,8	90,8
Ghi chú: Tỉ lệ được tính dựa trên giới hạn của QCVN 26:2016/BYT.				

Bảng 2. Đặc điểm độ ẩm và tốc độ gió tại các khu vực làm việc chính

Khu vực làm việc	Số mẫu quan trắc	Độ ẩm (%) ($\bar{X}$ ± SD)	Tỉ lệ mẫu độ ẩm không đạt QCVN (%)	Tốc độ gió (m/s) ($\bar{X}$ ± SD)	Tỉ lệ mẫu tốc độ gió không đạt QCVN (%)
Buồng máy	89	67,3 ± 2,5	0	0,4 ± 0,1	0
Buồng lái	56	69,5 ± 5,1	0	1,3 ± 0,2	1,8
Boong tàu	12	69,1 ± 7,5	16,7	0,3 ± 0,0	0
Toàn bộ	157	68,4 ± 4,6	1,3	0,8 ± 0,5	0,6
Ghi chú: Tỉ lệ được tính dựa trên giới hạn của QCVN 26:2016/BYT.					

Bảng 1 và bảng 2 cho thấy: về nhiệt độ, toàn bộ các khu vực đều có nhiệt độ trung bình vượt quá 32°C (nhiệt độ cho phép theo QCVN 26:2016/BYT là 32°C). Buồng máy là khu vực nóng nhất với nhiệt độ trung bình 33,5°C và 95,5% số mẫu quan trắc không đạt QCVN. Tổng cộng có 90,8% vị trí quan trắc cho kết quả nhiệt độ không đạt QCVN. Về độ ẩm, độ ẩm tương đối tại các khu vực hầu hết đều đạt QCVN (chỉ 1,3% mẫu quan trắc không đạt), độ ẩm trung bình tại các khu vực là từ 67,3% đến 69,5%. Tốc độ gió tại các khu vực hầu hết đều đạt QCVN (chỉ 0,6% mẫu quan trắc không đạt), tốc độ gió trung bình tại các khu vực từ 0,3-1,3 m/s.

3.2. Thực trạng phơi nhiễm tiếng ồn

Bảng 3. Mức phơi nhiễm tiếng ồn tổng thể (dBA) tại các khu vực làm việc chính

Khu vực làm việc	Số mẫu quan trắc	Mức ồn tương đương (dBA) ($\bar{X}$ ± SD)	Mức ồn tương đương (dBA) (Min-Max)	Tỉ lệ mẫu tiếng ồn không đạt QCVN (%)
Buồng máy	89	104,1 ± 2,5	99,5-107,3	100,0
Buồng lái	56	91,5 ± 1,0	89,5-93,5	100,0
Boong tàu	12	83,1 ± 1,0	81,9-84,7	16,7
Toàn bộ	157	98,9 ± 8,2	81,9-107,3	93,6
Ghi chú: Tỉ lệ được tính dựa trên giới hạn của QCVN 24:2016/BYT (≤ 85 dBA).				

Bảng 3 cho thấy mức độ phơi nhiễm tiếng ồn tại các vị trí làm việc cũng rất nghiêm trọng. Trong số 157 mẫu quan trắc, có tới 147 mẫu (93,6%) vượt giới hạn cho phép (≤ 85 dBA). Đặc biệt tại buồng máy và buồng lái, nơi 100% các mẫu quan trắc đều vượt QCVN. Mức ồn trung bình tại buồng máy là 104,1 dBA, cao hơn gần 20 dBA so với giới hạn.

Bảng 4. Phân tích phổ tần số tiếng ồn tại các khu vực đặc trưng (dB)

Khu vực làm việc	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz
Buồng máy (dB, Mean)	75	83	91	98	104	99	91	78
Buồng lái (dB, Mean)	65	73	81	86	90	86	79	68
QCVN (dB)	99	92	86	83	80	78	76	74

Phân tích phổ tần số tại bảng 4 cho thấy, tại buồng máy, mức áp suất âm vượt giới hạn QCVN ở hầu hết các dải tần số, đặc biệt nghiêm trọng ở các dải tần số từ 250 Hz đến 4.000 Hz. Mức đỉnh điểm đạt ~104 dB tại tần số 1.000 Hz (là khu vực tần số khiến tai người nhạy cảm và dễ bị tổn thương nhất).

4. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trên các tàu thuộc Đơn vị X, các chỉ số về vi khí hậu và tiếng ồn đều vượt ngưỡng cho phép theo QCVN, đặc biệt nghiêm trọng tại khu vực buồng máy.

Về vi khí hậu, nhiệt độ trung bình tại buồng máy (33,5°C) và boong tàu (33,8°C) đều vượt giới hạn cho phép của QCVN (32°C). Điều kiện vi khí hậu bất lợi kéo dài có thể làm suy giảm những yếu tố tối quan trọng trong vận hành phương tiện quân sự (chức năng nhận thức, khả năng tập trung và năng lực đưa ra quyết định) [4].

Về tiếng ồn, mức phơi nhiễm đo được là hết sức nguy hiểm. Mức ồn trung bình tại buồng máy là 104,1 dBA và tại buồng lái là 91,5 dBA (đều vượt xa giới hạn 85 dBA theo QCVN). Mức ồn 104,1 dBA cao hơn gần 20 dBA so với QCVN, tương đương với mức năng lượng âm thanh cao hơn gần 100 lần, làm tăng đáng kể nguy cơ tổn thương thính

giác không hồi phục [7]. Mức ồn này tương đương kết quả quan trắc tại các môi trường quân sự có nguy cơ cao nhất như khoang động cơ tàu ngầm hay trong xe tăng đang chạy (lên đến 111 dB) [1]. Phân tích phổ tần số cho thấy năng lượng âm thanh tập trung chủ yếu ở các dải tần trung và cao (250-4.000 Hz) - là dải tần gây hại nhất cho tế bào lông của ốc tai và thường dẫn đến dạng SGTL điển hình có "khuyết" ở tần số 4.000 Hz [1]. Tỉ lệ SGTL cao trong các ngành công nghiệp và quân đội ở nước ta, như 24,1% ở công nhân Cần Thơ hay 45,08% ở bộ đội tăng thiết giáp, là minh chứng rõ ràng cho hậu quả của việc phơi nhiễm tiếng ồn ở mức độ tương tự [3], [8].

Về tác động cộng hưởng, sự phơi nhiễm đồng thời với nhiệt và tiếng ồn là vấn đề rất cần được chú ý. Có nghiên cứu đã chứng minh stress nhiệt có thể làm trầm trọng thêm các ảnh hưởng của tiếng ồn [9]. Về mặt sinh lí, nhiệt độ cao làm tăng lưu lượng máu ngoại vi để thải nhiệt, có thể dẫn đến giảm lưu lượng máu đến tai trong, khiến ốc tai nhạy cảm hơn với tổn thương do tiếng ồn [6]. Hơn nữa, cả hai yếu tố này đều là tác nhân gây stress, kích hoạt hệ thần kinh giao cảm, làm tăng nhịp tim, huyết áp và giải phóng các hormone stress [2]. Gánh nặng này kéo dài không chỉ làm tăng nguy cơ mắc các bệnh tim mạch mạn tính [10] mà còn làm suy giảm chức năng thần kinh, ảnh hưởng đến sự tỉnh táo và an toàn lao động. Quan trọng hơn, các nghiên cứu trên động vật và người đã chỉ ra: phơi nhiễm với nhiệt làm gia tăng đáng kể mức độ SGTL do tiếng ồn gây ra [6]. Điều này có nghĩa là, nguy cơ bị điếc nghề nghiệp của quân nhân làm việc trong buồng máy không chỉ đến từ mức ồn 104,1 dBA, mà còn bị khuếch đại bởi nhiệt độ môi trường lên tới 35,2°C, tạo ra một rủi ro sức khỏe cao hơn nhiều so với dự đoán khi chỉ xem xét từng yếu tố riêng lẻ.

Hạn chế của nghiên cứu là chỉ tiến hành trong một tháng mùa hè nên chưa phản ánh được biến động theo mùa. Ngoài ra, nghiên cứu mới tập trung vào yếu tố môi trường, chưa đánh giá trực tiếp ảnh hưởng lâm sàng lên sức khỏe quân nhân. Những vấn đề này cần được tiếp tục nghiên cứu trong tương lai.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã cho thấy thực trạng vi khí hậu tại các vị trí làm việc trên tàu của Đơn vị X rất khắc nghiệt: có 90,8% số mẫu nhiệt độ vượt giới hạn cho phép theo QCVN, trong đó khu vực buồng máy có tỷ lệ không đạt cao nhất (95,5%). Điều này tạo ra nguy cơ lớn về stress nhiệt và các bệnh lí liên quan. Đồng thời, mức độ phơi nhiễm tiếng ồn đặc biệt nghiêm trọng, với 93,6% số mẫu vượt giới hạn 85 dBA. Khu vực buồng máy và buồng lái có mức ồn rất cao (trung bình lần lượt là 104,1 dBA và 91,5 dBA), với phổ tần số tập trung ở dải gây hại nhất cho thính giác, tiềm ẩn nguy cơ cao gây bệnh điếc nghề nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tài Dũng, *Thực trạng suy giảm thính lực, một số yếu tố liên quan và hiệu quả dự phòng bằng bổ sung Mg-B6 ở bộ đội Binh chủng Tăng thiết giáp năm 2017-2018*, Viện Vệ sinh Dịch tễ Trung ương, 2022
2. Basner M., Babisch W., Davis A. et al., "Auditory and non-auditory effects of noise on health", *Lancet*, 383(9925): pp. 1325-1332, 2014.
3. Hoàng Tuấn Anh, Đào Trọng Tuấn, Hoàng Thu Hà, Hồ Chí Thanh, "Nghiên cứu tình trạng thính lực của bộ đội tăng thiết giáp", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 516(1): tr. 280-284, 2022
4. Hancock P.A., Vasmatzidis I, "Effects of heat stress on cognitive performance: the current state of knowledge", *Int J Hyperthermia*, 19(3): pp. 355-372, 2003.
5. Pekkarinen J., "Noise, impulse noise, and other physical factors: combined effects on hearing", *Occup Med*, 10(3): pp. 545-559, 1995
6. Chen M.Y., Chen H., Wang H.M, *et al.,* "Meta analysis of hearing loss caused by the combined effect of noise and heat in the working population", *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*, 40(6): pp. 419-422. 2022.
7. Nelson D.I., Nelson R.Y., Concha-Barrientos M. et al., "The global burden of occupational noise-induced hearing loss", *Am J Ind Med*, 48(6): pp. 446-458, 2005.
8. Nguyễn Tấn Tài, Nguyễn Ngọc Diễm, Nguyễn Trương Thái Trân, Lê Nguyễn Phương Thi, Phan Công Trắng, "Thực trạng suy giảm thính lực nghề nghiệp của người lao động đến khám bệnh nghề nghiệp định kỳ tại Trung tâm kiểm soát bệnh tật thành phố Cần Thơ năm 2023", *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ*, số 83, tr. 20-22, 2025.
9. Lundgren K., Kuklane K., Gao C., *et al.,* "Effects of heat stress on working populations when facing climate change", *Ind Health*, 51(1): pp. 3-15, 2013
10. Dehghan H., Bastami M.T., Mahaki B., "Evaluating combined effect of noise and heat on blood pressure changes among males in climatic chamber", *J Educ Health Promot*, 6: tr. 39, 2017. ❑