

ỨNG DỤNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ TRONG ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ Ô NHIỄM TIẾNG ỒN TỪ HOẠT ĐỘNG GIAO THÔNG TẠI ĐÔ THỊ (Nghiên cứu trường hợp phường Phú Hòa, thành phố Thủ Dầu Một, Bình Dương)

Trần Thị Ngọc Hà^{1*}, Bùi Hoàng Việt², Lê Thị Thanh Tuyền²

¹Trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên,

²Trường Đại học Thủ Dầu Một - Bình Dương

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm tiếng ồn từ hoạt động giao thông tại khu vực đô thị (trường hợp tại phường Phú Hòa, Thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương) với mục tiêu cụ thể là ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong việc xây dựng các bản đồ phân bố ô nhiễm tiếng ồn tại khu vực nghiên cứu. Nhóm nghiên cứu tiến hành thu thập dữ liệu tiếng ồn vào các giờ cao điểm và giờ bình thường của ngày thường và ngày cuối tuần bằng máy đo tiếng ồn tại 176 điểm khảo sát. Dữ liệu đo đạc tiếng ồn sau đó được nội suy bằng phương pháp IDW (Inverse Distance Weighting) nhằm đánh giá sự phân bố không gian của tiếng ồn tại phường Phú Hòa, thành phố Thủ Dầu Một. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng tiến hành số hóa các tuyến đường giao thông và nhà dân trong khu vực nghiên cứu nhằm phân vùng các khu dân cư chịu ảnh hưởng bởi tiếng ồn. Kết quả cho thấy các khu dân cư tại các tuyến đường lớn chịu ảnh hưởng từ tiếng ồn nhiều nhất vào các giờ cao điểm, trong khi các khu vực dân cư trong các hẻm nhỏ có mức độ ồn trong khoảng cho phép. Ngoài ra, các kết quả cũng chỉ ra được sự khác biệt về mức độ ồn và thời điểm ồn giữa các ngày trong tuần và ngày cuối tuần.

Từ khóa: Hệ thống thông tin địa lý; tiếng ồn giao thông; đô thị; nội suy; Bình Dương

Ngày nhận bài: 21/6/2019; Ngày hoàn thiện: 07/8/2019; Ngày đăng: 12/8/2019

APPLICATION OF GEOLOGICAL INFORMATION SYSTEM IN THE MANAGEMENT OF NOISE POLLUTION IN URBAN (Case study of Binh Duong Boulevard section in Thu Dau Mot City)

Tran Thi Ngoc Ha^{1*}, Bui Hoang Viet², Le Thi Thanh Tuyen²

¹TNU- University of Sciences

²Thu Dau Mot University - Binh Duong

ABSTRACT

The study was conducted to assess the level of noise pollution from traffic activities in urban areas (in the case of Phu Hoa Ward, Thu Dau Mot City) with the specific goal of system application Geographic information system (GIS) in developing noise pollution distribution maps in the study area. The noise data at peak hours and normal hours of weekdays and weekends were collected by noise meters at 176 survey points. Noise measurement data was then interpolated by IDW (Inverse Distance Weighting) method to assess the spatial distribution of Binh Duong Boulevard. In addition, the study also digitized the roads and houses in the study area to partition the residential areas affected by noise. The results showed that the residential areas in the major roads are affected by the most noise at peak hours, while the residential areas in the small alleys have noise levels around allow. In addition, the results also showed differences in noise levels and noise time between weekdays and weekends.

Keywords: Geographic Information System; traffic noise; urban; interpolate; Binh Duong

Received: 21/6/2019; Revised: 07/8/2019; Published: 12/8/2019

* Corresponding author. Email: tranngocha16@gmail.com

1. Đặt vấn đề

Tỉnh Bình Dương là một địa phương đang trong giai đoạn đẩy nhanh quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, tạo nên sự gia tăng các doanh nghiệp, nhà máy, các cơ sở sản xuất và các cơ sở hạ tầng giao thông đường bộ. Bên cạnh các yếu tố tích cực như tạo ra việc làm, phát triển kinh tế - xã hội, Bình Dương đang phải đối mặt với hàng loạt vấn đề về ô nhiễm môi trường, trong đó có ô nhiễm tiếng ồn đã và đang ảnh hưởng rất lớn tới sức khỏe người lao động và cộng đồng dân cư.

Một trong số các yếu tố nguy hại ảnh hưởng tới sức khỏe là cường độ, thời gian tiếp xúc với tiếng ồn, đặc biệt là tiếng ồn từ các phương tiện giao thông đường bộ. Trên thế giới, việc nghiên cứu về ô nhiễm tiếng ồn trở nên phổ biến. Tiêu biểu như nghiên cứu ở khu vực Tehran với kết quả nhằm vào việc định lượng thời gian và động lực không gian của tiếng ồn từ hoạt động giao thông đô thị [1]. Hay như một nghiên cứu tại khu vực Scania ở miền nam Thụy Điển, kết quả cho thấy rằng ước tính 29% dân số trong nghiên cứu có tỷ lệ tiếp xúc trung bình ($LA_{eq, 24} \geq 55$ dB (A)) đối với tiếng ồn giao thông đường bộ và 37% có phơi nhiễm ở mức cao (tức là $LA_{fmax} \geq 70$ dB (A)) [2]. Một nghiên cứu về thành lập các bản đồ ô nhiễm tiếng ồn ở các khung giờ khác nhau được thực hiện tại Chennai, thủ phủ của Tamilnadu, nơi là khu công nghiệp, trung tâm thương mại lớn về văn hoá, kinh tế và giáo dục ở Nam Ấn Độ. Thông qua các kết quả thu được từ bản đồ GIS cho thấy rằng người dân tại thành phố Chennai đang phải chịu đựng nghiêm trọng ô nhiễm tiếng ồn từ các phương tiện giao thông [3].

Tại Việt Nam, các nghiên cứu tiêu biểu về vấn đề này có thể kể đến như nghiên cứu về tác động của tiếng ồn từ hoạt động giao thông đường bộ đến người dân sống ven một số tuyến đường ở phía Nam Thành Phố Huế. Nghiên cứu dựa trên các dữ liệu đo đạc tiếng ồn và điều tra xã hội học được thực hiện tại 9

vị trí dọc hai bên các tuyến đường giao thông ở thành phố Huế. Kết quả đo đạc mức ồn tương đương theo đặc tính A trong vòng 1 giờ ($LA_{eq, 1h}$) tại các vị trí trong khu vực nghiên cứu dao động từ 50,1 dB – 78,8 dBA, đa số vượt quy chuẩn cho phép (QCVN 26:2010/BTNMT) [4]. Nghiên cứu đã xây dựng được một công cụ là phần mềm (CARNOISE) có khả năng mô phỏng ô nhiễm tiếng ồn được gây ra bởi hoạt động giao thông. Việc mô phỏng tiếng ồn gây ra do hoạt động giao thông được tính toán dựa trên số lượng xe lưu thông trên đoạn đường, cũng như vận tốc trung bình của dòng xe và phân loại các loại phương tiện có trong dòng xe. Sau đó dựa trên bảng tính nội suy để xác định mức độ ồn gây ra bởi dòng xe [5].

Từ những nghiên cứu đã liệt kê trên, có thể kết luận GIS được ứng dụng rộng rãi và hiệu quả trong nghiên cứu ô nhiễm tiếng ồn. Tuy nhiên, trường hợp nghiên cứu tại phường Phú Hòa, Thành phố Thủ Dầu Một mà nhóm tác giả lựa chọn chỉ ứng dụng GIS trong các vấn đề về đánh giá hiện trạng sử dụng đất, quản lý chất thải rắn, quản lý hệ thống cung ứng nước thông qua các báo cáo thực hành của sinh viên. Trên thực tế, vẫn chưa có ứng dụng GIS chính thức nào được thực hiện về chủ đề ô nhiễm tiếng ồn.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập dữ liệu thứ cấp

Nghiên cứu thu thập các tư liệu liên quan đến chủ đề ô nhiễm tiếng ồn trong và ngoài nước qua sách, luật, nghị định, văn bản, các nghiên cứu, các dự án đã triển khai, các báo cáo hội thảo, các tạp chí, báo và một số phương tiện khác. Đây là các tài liệu thứ cấp làm nền tảng khoa học để tìm sự khác biệt và giống nhau trong các quan điểm khoa học cho vấn đề nghiên cứu.

2.2. Phương pháp thực nghiệm

Nghiên cứu đo mức ồn tại 176 điểm tương ứng với 176 công tác viên đo cùng thời điểm khảo sát, dọc theo các tuyến đường.

Máy đo độ ồn được sử dụng là Benetech GM1351. Phép đo tiến hành đúng theo phương pháp trong TCVN 7878-2:2010 và thông tư 28/2011/TT-BTNMT: Quy định quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường không khí xung quanh và tiếng ồn.

Tại các vị trí đo, máy đo được đặt ở độ cao 1,5m so với mặt đất. Tại mỗi vị trí, tiến hành đo mức ồn tương đương theo đặc tính A trong vòng 1 giờ ($L_{Aeq,1h}$) vào các thời điểm khác nhau trong ngày, cụ thể:

Từ 6h30-7h30: Khoảng thời gian cao điểm đi học và đi làm, tập trung lưu lượng xe tương đối lớn.

Từ 10h30-11h30: Thời điểm các phương tiện giao thông có mật độ thấp.

Từ 16h30-17h30: Thời điểm tan học và tan ca của công nhân, tập trung lưu lượng xe tương đối lớn.

Tại mỗi vị trí, tiến hành đo ở khoảng thời gian đo liên tục của mỗi lượt đo là 10 phút, trong vòng 1 giờ tiến hành 3 phép đo, sau đó lấy giá trị trung bình của các phép đo

Thời gian quan sát được tiến hành cùng lúc với việc đo tiếng ồn tại các điểm nghiên cứu. Nghiên cứu lựa chọn 2 ngày tiến hành đo và quan sát: ngày thường (thứ 3 ngày 19/02/2019) và ngày nghỉ (chủ nhật ngày 24/02/2019).

2.3. Phương pháp nội suy đánh giá (Phương pháp IDW)

Thuật toán nội suy Inverse Distance Weighting (IDW) là một trong những kỹ thuật phổ biến nhất để nội suy các điểm phân tán. Phương pháp IDW xác định giá trị của các điểm chưa biết bằng cách tính trung bình trọng số khoảng cách các giá trị của các điểm đã biết trong vùng lân cận của mỗi điểm. Những điểm càng cách xa điểm cần tính giá trị càng ít ảnh hưởng đến giá trị tính toán, các điểm càng gần thì trọng số càng lớn (Mitas, L., Mitasova, 1999).

Với công cụ này ta có thể dễ dàng thực hiện nội suy các điểm lân cận một cách nhanh chóng và chính xác. Ứng dụng của IDW trong nghiên cứu đánh giá mức độ ô nhiễm tiếng ồn được lựa chọn và đánh giá là phù hợp nhất, kết quả gần chính xác nhất so với các phương pháp còn lại (Sarah Eason, 2013).

2.4. Phương pháp tính độ lệch chuẩn và khoảng tin cậy

Độ lệch chuẩn dùng để xác định sự biến thiên của từng giá trị tiếng ồn đo được có mối liên hệ tập trung xung quanh giá trị trung bình của các dữ liệu tiếng ồn đã thu thập được. Trong nghiên cứu này, độ lệch chuẩn (Standard deviation (SD)) được tính theo công thức (1) [6].

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1)$$

Trong đó:

\bar{x} : giá trị trung bình của biến.

x_i : giá trị của biến số thứ i.

n: tổng số trường hợp.

Sau khi xác định được các giá trị trên, nghiên cứu sử dụng hàm STDEV.S trong phần mềm Microsoft Excel 2010 để tính toán giá trị độ lệch chuẩn của các dữ liệu đo được. Đồng thời, nghiên cứu cũng ứng dụng hàm CONFIDENCE.NORM với mức tin cậy là 95% để xác định khoảng tin cậy của các số liệu thu thập được.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Mức độ tiếng ồn giao thông theo khoảng thời gian trong ngày tại khu vực nghiên cứu

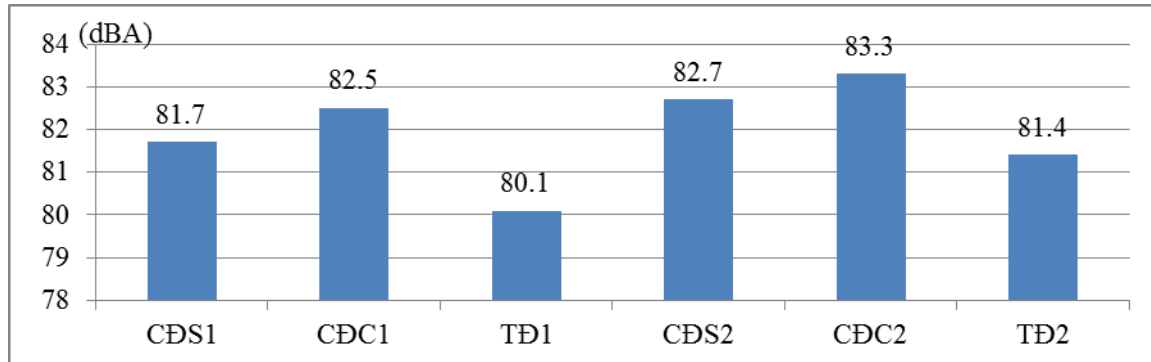
Mức độ ồn khảo sát tại 176 vị trí quan trắc vào 3 khoảng thời gian khác nhau trong ngày (6h30-7h30; 10h30-11h30; 16h30-17h30) đối với ngày nghỉ và ngày thường, có kết quả với các giá trị trung bình đều cao hơn so với QCVN 26:2010/BTNMT (từ 6h-21h là 70dBA). Số liệu ồn đã thu thập được tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 1 và hình 1.

Bảng 1. Số liệu tiếng ồn đã thu thập (Đơn vị: dBA)

STT	Các đại lượng đo lường	CĐS1	CĐC1	TĐ1	CĐS2	CĐC2	TĐ2
1	Giá trị trung bình	81.7	82.5	80.1	82.7	83.3	81.4
2	Độ lệch chuẩn	9.3	8.7	8.9	9.9	8.8	9.1
3	Khoảng tin cậy	1.4	1.3	1.3	1.5	1.3	1.3

Ghi chú:

CĐS1: Giờ cao điểm sáng (Ngày thường) CĐC1: Giờ cao điểm sáng (Ngày cuối tuần)
 Giờ cao điểm chiều (Ngày thường) TĐ1: Giờ thấp điểm (Ngày thường) CĐC2: Giờ cao điểm chiều (Ngày cuối tuần)
 TĐ2: Giờ thấp điểm (Ngày cuối tuần)

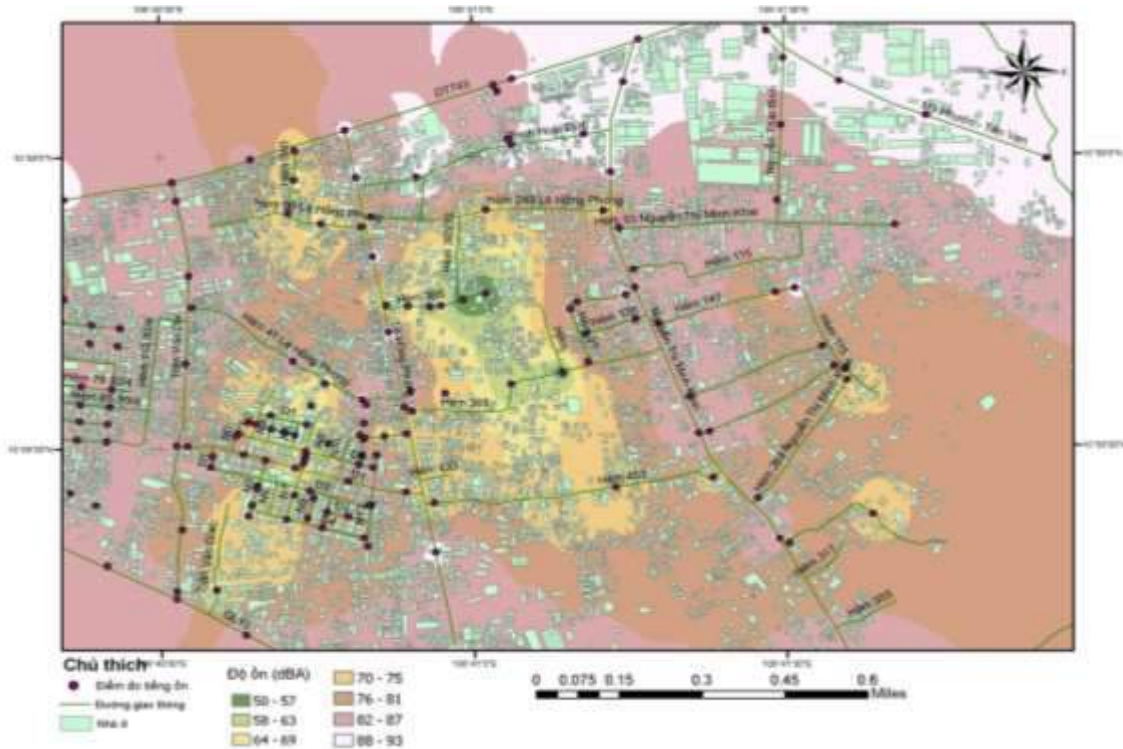
**Hình 1.** Biểu đồ giá trị trung bình về mức độ ồn trong các khoảng thời gian khảo sát

Có thể thấy, mức ồn trung bình (ngày thường) đo được vào các khoảng thời gian 6h30-7h30, 10h30-11h30, 16h30-17h30 lần lượt là 81.7 ± 1.4 dBA, 80.1 ± 1.3 dBA và 82.5 ± 1.3 dBA và mức ồn trung bình (ngày nghỉ) đo được vào các khoảng thời gian tương tự lần lượt là 82.7 ± 1.5 dBA, 81.4 ± 1.3 dBA và 83.3 ± 1.3 dBA. Trong khi đó, mức ồn tối đa cho phép đối với QCVN 26:2010/BTNMT (6h-21h) chỉ là 70 dBA. Như vậy, so với ngày thường thì ngày nghỉ có độ lệch chuẩn khá cao do đây là thời gian mà các hoạt động vui chơi giải trí của người dân được đẩy mạnh, và thời điểm gây ra tiếng ồn cao nhất là khoảng thời gian 16h30-17h30 do đây là thời gian cao điểm để lưu thông đường bộ. Ở cả ngày thường và ngày nghỉ, thời điểm 10h30-11h30 cường độ ồn đều có xu hướng giảm nhẹ. Kết quả này phù hợp với lưu lượng lưu thông của các phương tiện giao thông trên các tuyến đường chính và các tuyến đường nhánh, đường hẻm tương ứng với các khoảng thời gian trên.

3.2. Bản đồ ô nhiễm tiếng ồn theo khoảng thời gian trong ngày

Bằng công cụ nội suy IDW và dữ liệu quan trắc tiếng ồn tại 176 vị trí khảo sát trên tuyến Đại lộ Bình Dương và các hẻm lân cận cho ta bản đồ mức độ tiếng ồn tại các khu vực khảo sát được thể hiện ở hình 2,3,4,5,6,7.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, vào các ngày thường trong tuần, giờ cao điểm sáng là giờ đi học của học sinh, sinh viên và giờ đi làm của người dân nên lượng xe lưu thông trên các đường lớn rất nhiều. Các tuyến đường chính như D1, Trần Văn Ôn, Lê Hồng Phong... có mức độ ồn dao động cao từ khoảng 85 – 88 dBA. Riêng tuyến đường Đại lộ Bình Dương và cao tốc Mỹ Phước – Tân Vạn là tuyến giao thông chính, nhiều xe với trọng tải lớn nên có nhiều nơi dao động duy trì ở mức cao từ 89 – 92 dBA. Trong khi đó các tuyến đường hẻm như N1, N2, N3, N4, D1, D2... nơi tập trung chủ yếu các khu dân cư xe lưu thông không nhiều, vì thế tiếng ồn chỉ dao động từ 68 – 72 dBA (Hình 2).



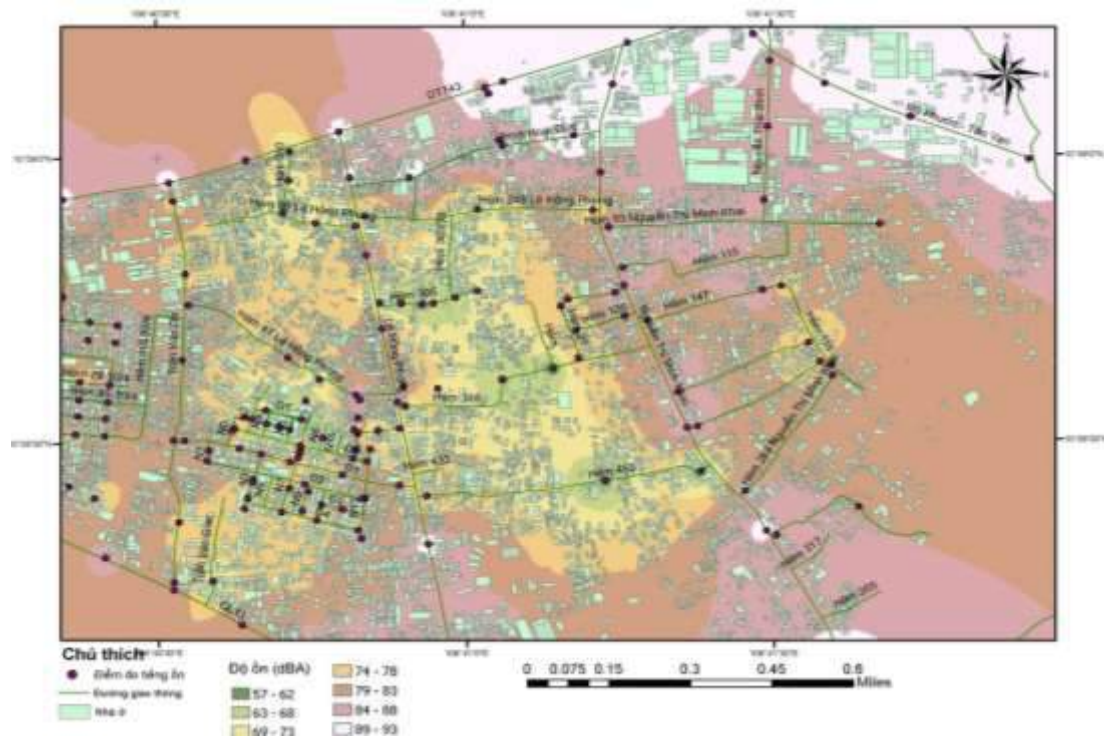
Hình 2. Bản đồ mức độ ồn từ 6h30-7h30 đối với ngày thường

Vào giờ cao điểm chiều từ 16h30 – 17h30, đây là giờ tan tầm nên số lượng học sinh, sinh viên, công nhân viên chức tham gia giao thông khá đông, khiến một số khu vực thường xảy ra ùn tắc. Tại tuyến đường Lê Hồng Phong, Trần Văn Ôn do tập hợp nhiều nhà máy và các trường học nên lưu lượng xe ra vào nhiều dẫn đến tiếng ồn dao động từ 86 – 88 dBA. Đây là khoảng thời gian mà mức ồn giao thông trong ngày là lớn nhất, bởi khung giờ bắt đầu học tập và làm việc buổi sáng của một số cơ sở có thể bắt đầu đầu muộn hơn so với khung thời gian đo đạc, cho nên họ có thể ra khỏi nhà đi làm muộn hơn. Nhưng giờ tan tầm của gần như tất cả các cơ sở trên địa bàn nghiên cứu đều nằm trong khung đo đạc buổi chiều. Điều đó lý giải tại sao, vào hai thời gian cao điểm được đo trong ngày thì mức độ tiếng ồn giao thông buổi chiều thường cao hơn so với buổi sáng (Hình 4).

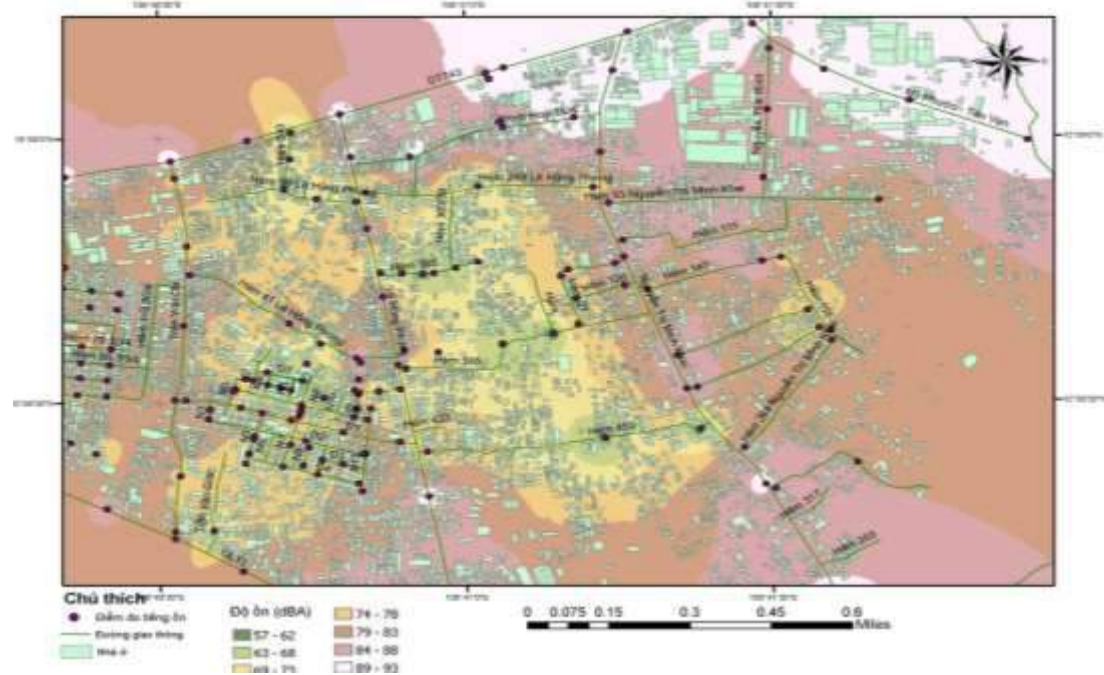
Đối với ngày thường, vào khung giờ thấp điểm lúc 10h30 - 11h30, vì đây là thời điểm buổi trưa, lượng phương tiện lưu thông ở trên

đường thường không nhiều. Trừ một số đường lớn như đã đề cập ở trên có tiếng ồn dao động từ 70 - 80 ± 5.03 dBA thì các đường còn lại có tiếng ồn khá nhỏ, dao động từ 54 – 64 dBA. Riêng đối với tuyến đường Đại lộ Bình Dương thì vào bất kỳ thời điểm nào được đo, mức ồn luôn ổn định từ 88– 93 dBA (Hình 3).

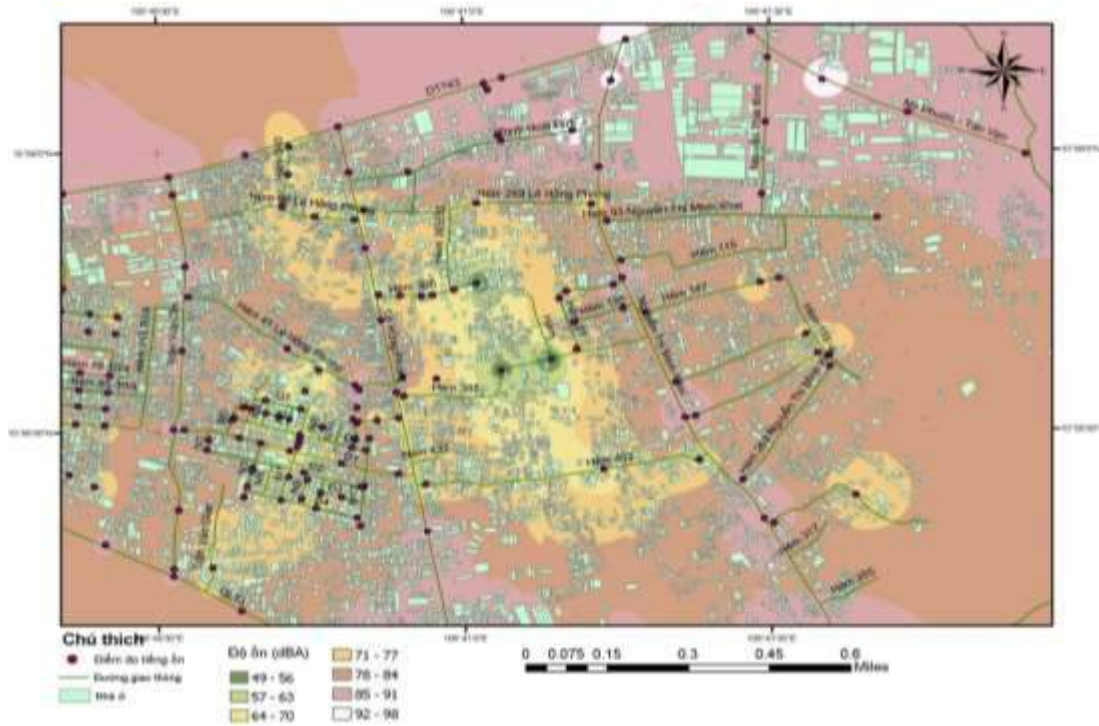
Trong khi đó, kết quả thu được vào ngày cuối tuần với các mốc thời gian tương ứng có sự thay đổi đáng kể tại các khu vực đường nhỏ, hẻm (hình 5,6,7). Nghiên cứu cho thấy, vào ngày cuối tuần mức ồn dao động từ 50 – 63 dBA vào giờ cao điểm sáng và chiều. Vì đây là ngày nghỉ, lưu lượng xe di chuyển thấp vào khoảng thời gian này. Tuy nhiên, mức độ tiếng ồn ghi nhận được vào giờ thấp điểm có xu hướng tăng, dao động từ 60 – 81 dBA. Theo quan sát của nhóm nghiên cứu, điều này được lý giải là do lưu lượng người tham gia giao thông sẽ tăng vào khoảng thời gian trên để di chuyển đến những nơi phục vụ nhu cầu vui chơi giải trí (quán ăn, trung tâm thương mại...), thăm hỏi bạn bè và người thân.



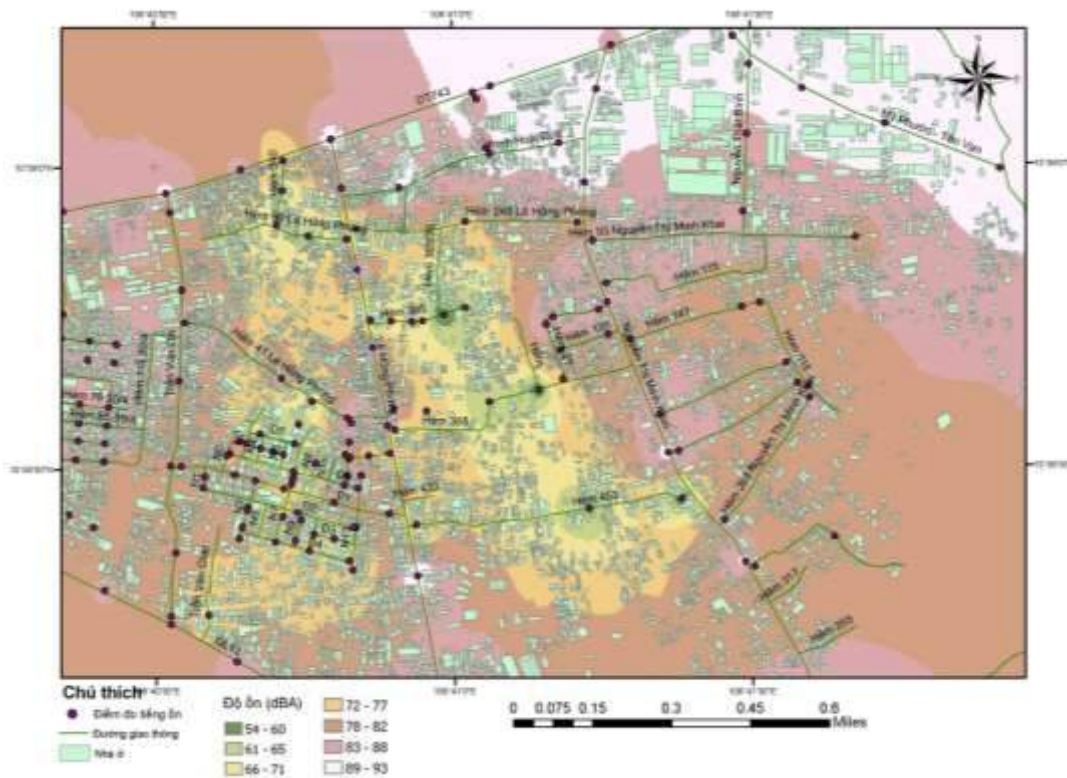
Hình 3. Bản đồ mức độ ồn từ 10h30 - 11h30 đối với ngày thường



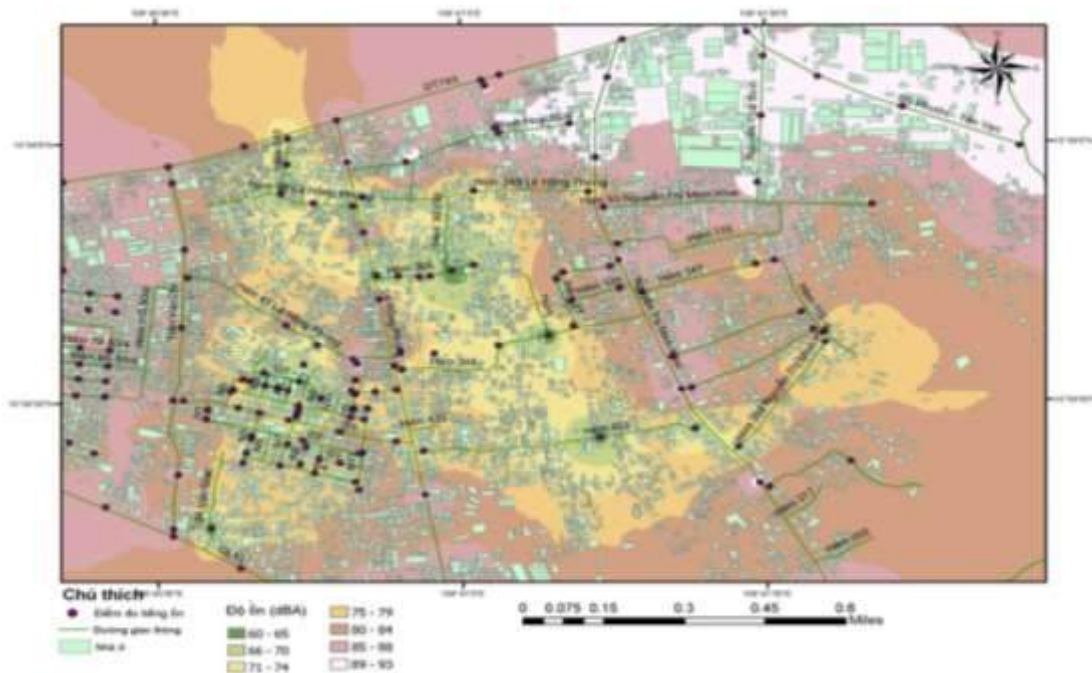
Hình 4. Bản đồ mức độ ồn từ 16h30-17h30 đối với ngày thường



Hình 5. Bản đồ mức độ ồn từ 6h30 - 7h30 đối với ngày cuối tuần



Hình 6. Bản đồ mức độ ồn từ 10h30 - 11h30 đối với ngày cuối tuần



Hình 7. Bản đồ mức độ ồn từ 16h30 - 17h30 đối với ngày cuối tuần

Như vậy, với các dữ liệu về mức độ ồn mà nhóm nghiên cứu thu thập được tại khu vực nghiên cứu, có thể thấy rằng người dân đang sinh sống tại phường Phú Hòa, thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương đang phải chịu mức tiếng ồn vượt mức cho phép một cách thường xuyên, đặc biệt là tại các tuyến đường chính (như Đại lộ Bình Dương -tuyến giao thông huyết mạch của thành phố Thủ Dầu Một), tập trung một lượng xe lớn từ các các tỉnh lân cận đổ về (như thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Bình Phước). Điều này sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sống xung quanh khu vực do phải tiếp xúc trong một thời gian dài.

4. Kết luận

Qua những dữ liệu thu thập thực tiễn cùng với việc sử dụng các phần mềm hỗ trợ, nghiên cứu đã đưa ra bản đồ mô tả hiện trạng mức độ tiếng ồn ở những khoảng cách và thời gian khác nhau tại khu vực nghiên cứu. Từ đó, đánh giá, cảnh báo và thông tin đến các đối tượng chịu ảnh hưởng của tiếng ồn giao thông tại đây. Kết quả nghiên cứu có thể sử dụng làm cơ sở để đề xuất, triển khai những giải

pháp phù hợp nhằm hạn chế tác động có hại đến người dân tại khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ali Asghar Alesheikh and Manouchehr Omidvari, "Application of GIS in Urban Traffic Noise Pollution", *International Journal of Occupational Hygiene*, 2(2), pp. 79-74, 2010.
- [2]. Emilie Stroh, *The use of GIS in Exposure-Response Studies a regional study of Air pollution and Noise in southern Sweden*, Graduate thesis Lund University, Lund city, 2006.
- [3]. Karthik, "Development of Noise Prediction Models Using GIS for Chennai City", *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, Vol 5(10), pp. 245-250, 2015.
- [4]. Trịnh Thị Giao Chi, Nguyễn Thị Ngọc Hà, "Đánh giá tác động của tiếng ồn từ hoạt động giao thông đường bộ đến người dân sống ven một số tuyến đường ở phía nam thành phố Huế", *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Huế*, T. 73(4), pp. 21-22, 2012.
- [5]. Cao Duy Trường, "Phần mềm ứng dụng GIS mô phỏng ô nhiễm tiếng ồn do giao thông", *Tạp chí Môi trường*, Số chuyên đề I, tr. 87-92, 2017.
- [6]. Lê Minh Tiến, *Phương pháp thống kê trong nghiên cứu xã hội*, Nxb Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, 2016.