

**BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO**

**VIỆN HÀN LÂM
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VN**

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Lâm Gia Vũ

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH SỰ PHÂN BỐ VÀ HÀM LƯỢNG
PAHs TRONG BỤI PM0.1, PM0.5 TẠI MỘT SỐ HUYỆN
TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC NINH**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ
KỸ THUẬT HÓA HỌC, VẬT LIỆU, LUYỆN KIM VÀ MÔI TRƯỜNG**

LÂM GIA VŨ

KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

2022

Hà Nội - 2022

**BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO**

**VIỆN HÀN LÂM
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VN**

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Lâm Gia Vũ

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH SỰ PHÂN BỐ VÀ HÀM LƯỢNG PAHs
TRONG BỤI PM0.1, PM0.5 TẠI MỘT SỐ HUYỆN
TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC NINH**

Chuyên ngành: Kỹ thuật môi trường
Mã số: 8520320

**LUẬN VĂN THẠC SĨ NGÀNH
KỸ THUẬT HÓA HỌC, VẬT LIỆU, LUYỆN KIM VÀ MÔI TRƯỜNG**

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:
TS. Vũ Đức Nam

Hà Nội - 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài nghiên cứu trong luận văn “Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi PM0.1, PM0.5 tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh” là công trình nghiên cứu của tôi dựa trên những tài liệu, số liệu do chính tôi tự tìm hiểu và nghiên cứu. Chính vì vậy, các kết quả nghiên cứu đảm bảo trung thực và khách quan nhất. Đồng thời, kết quả này chưa từng xuất hiện trong bất cứ một nghiên cứu nào. Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực nếu sai tôi hoàn chịu trách nhiệm.

Học viên

Lâm Gia Vũ

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến TS. Vũ Đức Nam – Phó trưởng phòng thí nghiệm trọng điểm nghiên cứu về Dioxin, Ban lãnh đạo Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao công nghệ - Viện Hàn lâm Khoa học và công nghệ Việt Nam đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành luận văn này.

Em xin chân thành cảm ơn tới các cán bộ phòng thí nghiệm trọng điểm nghiên cứu về Dioxin đã quan tâm giúp đỡ em hoàn thành tốt luận văn.

Em cũng xin gửi lời tri ân tới các thầy cô giáo trong bộ môn Công nghệ Môi trường cùng toàn thể cô giáo trong và ngoài khoa Môi trường đã dìu dắt, truyền đạt kiến thức, dạy bảo em trong suốt thời gian theo học tại trường.

Cuối cùng em xin cảm ơn gia đình, người thân và bạn bè đã luôn ủng hộ, động viên và giúp đỡ em trong suốt thời gian qua.

Mặc dù đã rất cố gắng trong quá trình thực hiện đề tài nhưng do trình độ và kinh nghiệm còn hạn chế nên luận văn không tránh khỏi còn những thiếu sót. Rất mong nhận được sự chỉ dẫn và đóng góp thêm của thầy cô và các bạn để em rút kinh nghiệm và hoàn thiện thêm đề tài.

Hà Nội, ngày tháng năm 2022

Học viên

Lâm Gia Vũ

MỤC LỤC

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	i
DANH MỤC BẢNG.....	ii
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....	2
1.1. Tổng quan về bụi mịn	2
1.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới bụi mịn	4
<i>1.2.1. Yếu tố tự nhiên</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2. Các yếu tố từ con người.....</i>	<i>6</i>
1.3. Thực trạng các hoạt động liên quan đến phát thải và ô nhiễm bụi mịn tại tỉnh Bắc Ninh	7
<i>1.3.1. Hoạt động ở các khu công nghiệp và cụm công nghiệp</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2. Hoạt động tại các làng nghề.....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.3. Hoạt động tại các khu dân cư.....</i>	<i>9</i>
1.4. Tổng quan về PAH và PAH trong bụi mịn.....	9
1.5. Một số nghiên cứu về ô nhiễm bụi mịn tại Việt Nam và trên thế giới.....	11
CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ THỰC NGHIỆM	16
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	16
2.2. Phạm vi nghiên cứu.....	16
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	20
<i>2.3.1. Phương pháp tổng hợp tài liệu</i>	<i>20</i>
<i>2.3.2. Phương pháp kế thừa</i>	<i>20</i>
<i>2.3.3. Phương pháp nghiên cứu</i>	<i>20</i>
2.4. Thực nghiệm	22
<i>2.4.1. Thông tin lấy mẫu</i>	<i>22</i>
<i>2.4.2. Số lượng mẫu</i>	<i>23</i>
<i>2.4.3. Phương pháp lấy mẫu</i>	<i>23</i>
<i>2.4.4. Hóa chất và thiết bị.....</i>	<i>25</i>
<i>2.4.5. Quy trình xử lý mẫu</i>	<i>26</i>
<i>2.4.6. Phương pháp phân tích trên thiết bị GCMS/MS.....</i>	<i>27</i>
<i>2.4.7. Phương pháp xác định độ độc tương đương.....</i>	<i>30</i>
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	31
3.1. Kết quả hàm lượng bụi	31
3.2. Kết quả hàm lượng PAHs.....	37
3.3. Đánh giá sự phân bố PAHs trong bụi siêu mịn trên địa bàn tỉnh	39

3.5. Đánh giá sự đóng góp của các loại hình phát thải	40
3.5. Đánh giá độ độc tương đương của 16 chất PAHs	43
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	47
TÀI LIỆU THAM KHẢO	48
PHỤ LỤC 1: Kết quả phân tích PAHs trên phân đoạn PM 0.1 (ng/m³)	51
PHỤ LỤC 2: Kết quả phân tích PAHs trên phân đoạn PM 0.5 (ng/m³)	54
PHỤ LỤC 3: Bảng thể tích mẫu không khí xung quanh	57
PHỤ LỤC 4: Một số hình ảnh lấy mẫu	60
PHỤ LỤC 5: Một số sắc đồ phân tích PAHs trong mẫu bụi	60
PHỤ LỤC 6: Sắc đồ phân tích chuẩn đồng hành	63

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Tiếng Việt:

CCN: Cụm công nghiệp

CTXD: Công trình xây dựng

KCN: Khu công nghiệp

TTTM: Trung tâm thương mại

Tiếng Anh:

Ace: Acenaphthene

Acy: Acenathylene

AED: Aerodynamic diameter

Ant: Anthracene

BaA: Benzo[a]anthracene

BaP: Benzo [a]pyrene

BbF: Benzo[b]fluoranthene

BghiP: Benzo[ghi]perylene

BkF: Benzo[k]fluoranthene

CHR: Chrysene

DahA: Dibenzo[a,h]anthracene

FLN: Fluoranthene

FLU: Fluorene

IcdP: Indeno[1,2,3-cd]pyrene

Naph: Naphthalene

OSHA: Cơ quan quản lý An toàn và Sức khỏe nghề nghiệp Hoa Kỳ

PAHs: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

PHE: Phenanthrene

PM: Particulate Matter

PYR: Pyrene

WHO: Tổ chức Y tế Thế giới

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1: Tổng hợp các vị trí lấy mẫu phân tích và quan trắc	16
Bảng 2.2: Thông tin các ion chất phân tích, và nội chuẩn PAHs	28
Bảng 3.1: Kết quả hàm lượng bụi PM _{0.5}	31
Bảng 3.2: Kết quả hàm lượng bụi PM 0.1	33
Bảng 3.3: Hàm lượng trung bình và tổng độ độc tương đương (BaP _{eq}) của PAH trong 2 phân đoạn bụi	43

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Mô tả kích thước của các hạt bụi mịn	3
Hình 1.2: Mô tả cấu trúc hóa học của 16 chất PAH.....	10
Hình 2.1 : Vị trí lấy mẫu tại các làng nghề	22
Hình 2.2: Vị trí lấy mẫu tại các khu công nghiệp, cụm công nghiệp.....	23
Hình 2.3: Vị trí lấy mẫu tại các nút giao thông và công trình xây dựng.....	23
Hình 2.4: Thiết bị lấy mẫu bụi Nanosampler	24
Hình 2.5: Quy trình xử lý mẫu bụi phân tích PAHs	27
Hình 3.1: Hàm lượng bụi thu được tại các làng nghề ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	35
Hình 3.2: Hàm lượng bụi thu được tại các KCN, CCN	36
Hình 3.3: Hàm lượng bụi tại các nút giao thông, CTXD	37
Hình 3.4: Tổng hàm lượng PAHs trong bụi thu thập ở các huyện và TP. Bắc Ninh....	38
Hình 3.5: Phân bố hàm lượng PAH trong mẫu bụi ở 8 huyện, thành phố thuộc tỉnh Bắc Ninh.....	40
Hình 3.6. Hàm lượng PAHs của các loại hình phát thải các thành phố.....	41
Hình 3.7: Hàm lượng PAHs của các loại hình phát thải ở các huyện.....	42
Hình 3.8: Độ độc của các chất PAHs tại 6 huyện, thành phố (%)	45
Hình 3.9: Độ độc của các chất PAHs tại huyện Yên Phong và TP. Bắc Ninh	46

MỞ ĐẦU

Hydrocacbon thơm đa vòng (PAHs) là một nhóm chất ô nhiễm nguy hại do có độc tính cao và đa dạng. PAH có thể được thải ra môi trường từ các quá trình tự nhiên như núi lửa và cháy rừng. Tuy nhiên nguồn PAHs chính trong môi trường là do các hoạt động của con người gây ra. Chúng là sản phẩm của quá trình đốt cháy hoặc nhiệt phân không hoàn toàn các hợp chất hữu cơ như dầu mỏ, than đá, gỗ, chất thải rắn, và một số quá trình công nghiệp như ngành sản xuất nhôm, thép, các quá trình đúc.

PAHs là một nhóm các hợp chất hữu cơ độc hại đối với sức khỏe con người. Nhiều PAH là chất gây ra ung thư và đột biến gen. Con người có thể bị nhiễm PAH qua đường ăn, uống, hít thở hoặc tiếp xúc trực tiếp với các vật chất có chứa PAHs. Trong cuộc sống hàng ngày, các hoạt động như tham gia giao thông, đốt nhiên liệu để nấu nướng, đốt rơm rạ cũng làm phát thải một lượng lớn PAHs vào không khí, gây ô nhiễm môi trường và đe dọa tới sức khỏe con người.

PM_{0.5} và PM_{0.1} là các hạt bụi siêu mịn có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 μm và 0,1 μm tương ứng. Các hạt bụi siêu mịn tuy vô cùng nhỏ nhưng gây ra tác hại vô cùng nguy hiểm đến sức khỏe con người vì chúng rất dễ bị hít trực tiếp vào phổi do kích thước hạt nhỏ. Các hạt siêu mịn cũng chứa nhiều kim loại nặng hay các hợp chất hữu cơ độc hại như PAHs có khả năng gây ảnh hưởng xấu tới sức khỏe. Do đó, đã có nhiều nghiên cứu tập trung phân tích hàm lượng PAHs trong bụi mịn và bụi siêu mịn để đánh giá các nguy cơ tiềm ẩn đối với sức khỏe con người ở Việt Nam hay trên thế giới. Tuy nhiên, các nghiên cứu về PAHs trong các mẫu bụi siêu mịn ở Việt Nam vẫn còn hạn chế. Vì vậy mục tiêu của nghiên cứu này là phân tích PAHs trong các mẫu bụi PM_{0.5} và PM_{0.1} và đánh giá hàm lượng, sự phân bố của nó trong bụi.

Nhận thấy những nguồn phát thải PAHs có thể bắt nguồn từ các khu công nghiệp, vùng nông thôn còn sử dụng nguyên liệu đốt nấu nướng như than, củi, rơm rạ, hay các tuyến giao thông có lưu lượng xe lớn đặc biệt có sự tham gia của nhiều xe cơ giới, thô sơ, xe trọng tải lớn. Một trong những địa phương đáp ứng được đầy đủ các yếu tố trên có thể thấy Bắc Ninh là tỉnh phù hợp để tiến hành lấy mẫu phân tích và nghiên cứu với sự phát triển về giao thông, sự đa dạng về các làng nghề, khu công nghiệp, cụm công nghiệp, mạng lưới giao thông đường bộ đa dạng. Vì vậy, đề tài luận văn được chọn là “Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi PM_{0.1}, PM_{0.5} tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh”.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan về bụi mịn

Bụi mịn là một hỗn hợp phức tạp có chứa các hạt vô cơ và hữu cơ ở dạng lỏng hoặc rắn bay lơ lửng trong không khí. Chúng bao gồm: sulfate, nitrat, ammoniac, natri clorua, carbon đen, bụi khoáng và nước. [1]

Bụi hay các hợp chất có trong bụi được gọi chung là Particulate Matter, ký hiệu là PM.

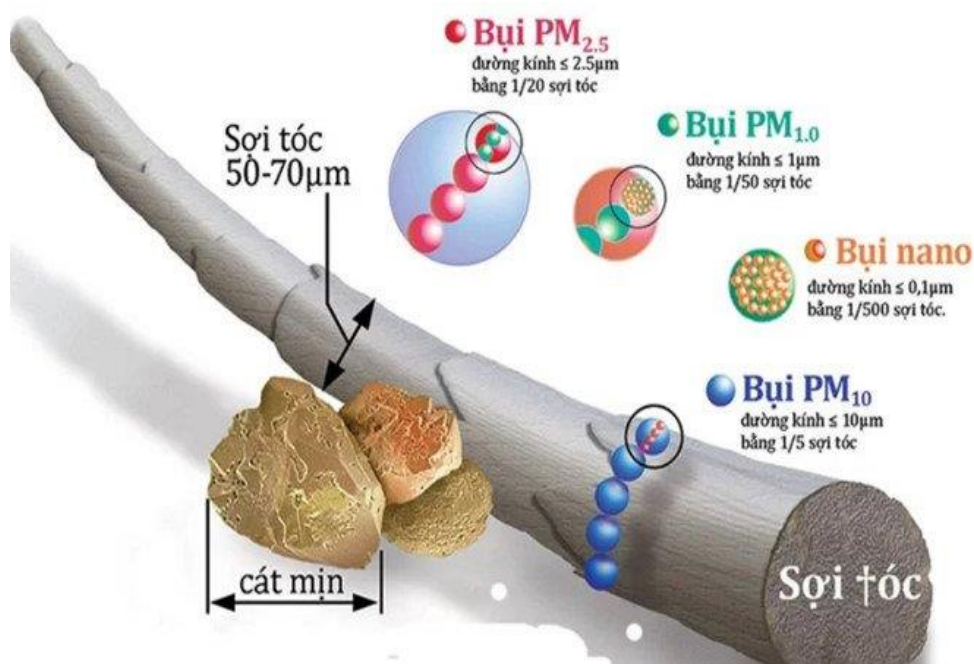
Các hạt bụi mịn có kích thước siêu vi được biết tới nhiều nhất là những loại sau đây:

- PM10: Các hạt bụi có kích thước đường kính từ 2,5 tới 10 μm .
- PM2.5: Các hạt bụi có kích thước đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 2,5 μm .
- PM1.0: Các hạt bụi có kích thước đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 1 μm .
- PM0.5: Các hạt bụi có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 μm .
- PM0.1: Các hạt bụi có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 0,1 μm .

Các hạt bụi mịn có thể được tạo ra từ nhiều nguồn, chẳng hạn như cháy rừng, bụi sa mạc, khói núi lửa, bão cát hoặc từ phân hoa, bào tử nấm, nước thải của côn trùng. Phần lớn bụi trong không khí đến từ các hoạt động của con người như đốt than, đốt rác, hút thuốc lá, khói thải từ các khu công nghiệp, các công trình xây dựng hay bụi từ hạ tầng giao thông đường bộ.

Bụi thường được nghiên cứu về các tính chất vật lý của nó, chẳng hạn như khối lượng, số lượng các hạt, diện tích bề mặt, sự phân bố kích thước và hình thái. Một trong những yếu tố quan trọng nhất cần xem xét khi nghiên cứu bụi là kích thước của các hạt. Đặc tính này có tác động lớn đến hành vi của chúng trong không khí và tác động hóa học của chúng đối với môi trường. Kích thước hạt có ảnh hưởng lớn đến sức khỏe con người, đặc biệt là đối với hệ hô hấp. Vì ba lý do, nó ảnh hưởng đến sức khỏe của chúng ta theo những cách khác nhau. Kích thước hệ thống hô hấp của một người ảnh hưởng đến lượng bụi tích tụ trong các vùng hô hấp. Điều này xác định nơi bụi có nhiều khả năng lắng đọng nhất trong cơ thể. Các hạt bụi lớn hơn thường lắng đọng ở các cơ

quan hô hấp trên, trong khi các hạt bụi nhỏ hơn được lắng đọng ở các cơ quan hô hấp dưới phía sâu hơn bên trong. Thứ hai, kích thước hạt xác định diện tích bề mặt tiếp xúc với tế bào mô. Diện tích tiếp xúc càng lớn thì tác động của bụi tới các cơ quan càng lớn. Kích thước cũng là một yếu tố quan trọng trong việc nhanh chóng làm sạch các hạt. Sau khi lắng đọng trong phế nang, phần lớn bụi mịn (20%) được loại bỏ, nhưng đối với các hạt có kích thước lớn hơn $500\ \mu\text{m}$, tỷ lệ loại bỏ lên đến 80%. [1] Hành vi động học của các hạt có thể được mô tả bằng cách sử dụng các kích thước của một hình cầu lý tưởng, còn được gọi là đường kính khí động học (AED). AED của một hạt bụi được định nghĩa là đường kính của một hạt bụi hình cầu có mật độ $1\ \text{g/cm}^3$ và các đặc tính khí động học có thể so sánh với hạt bụi được đề cập. Bụi có thể được phân loại theo kích thước của các hạt mà nó chứa. [2]



Hình 1.1. Mô tả kích thước của các hạt bụi mịn [2]

Các hướng nghiên cứu về nồng độ bụi trong không khí có thể dựa vào nồng độ của các hạt bụi về khối lượng hoặc số lượng. Các nghiên cứu về bụi mịn thường sử dụng nồng độ khối lượng, trong khi các nghiên cứu về bụi siêu mịn thường sử dụng nồng độ số, vì bụi mịn phổ biến hơn về số lượng nhưng ít phổ biến hơn về trọng lượng. Các hạt bụi nhỏ hơn 100 nanomet chiếm 89% nồng độ khối. Nồng độ của bụi mịn thay đổi rất nhiều, từ 102 đến 107 hạt trên $1\ \text{cm}^3$ trong khi nồng độ khối lượng của bụi siêu mịn dao động từ 0,49 đến $4,6\ \text{g/m}^3$, tùy thuộc vào điều kiện. Khí thải là một trong những yếu tố quan trọng

về vấn đề biến đổi khí hậu. Nguyên nhân từ việc đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch, chẳng hạn như dầu mỏ, than đá và khí đốt tự nhiên, để tạo ra năng lượng. Khí thải từ các nguồn này góp phần gây nên biến đổi khí hậu bằng cách giải phóng khí nhà kính vào khí quyển.

Thành phần hóa học: Đã có rất nhiều những nghiên cứu khác nhau về thành phần hóa học trong bụi mịn, tuy nhiên con số này còn hạn chế đối với bụi siêu mịn do điều kiện về thiết bị phân tích cần có thiết bị chính xác cao và đắt tiền. Yếu tố gây khó khăn đến việc xác định và đánh giá thành phần hóa học trong bụi là do thành phần hóa học của bụi có sự khác nhau rất lớn theo cả thời gian lẫn không gian. Tuy nhiên mặc dù có sự khác nhau đó nhưng thành phần chính của bụi có thể kể đến là thành phần nguyên tố, ion vô cơ, cacbon nguyên tố (EC) và cacbon hữu cơ (OC)[3]. Trong khi EC chủ yếu sinh ra từ nguồn nhân tạo như đốt sinh khối hay đốt nhiên liệu hóa thạch và không được hình thành từ các phản ứng từ các phản ứng thứ cấp trong khí quyển thì OC lại có thể sinh ra từ cả hai nguồn trên. Vì vậy, tỷ lệ OC/EC được sử dụng để nghiên cứu về sự phát thải và chuyển hóa cacbon trong khí quyển. Vấn đề phân tích các thành phần hóa học các chất trong bụi và bụi mịn ngày càng được quan tâm hơn khi các nhà khoa học không chỉ phân tích các thành phần carbon nguyên tố trong bụi, mà ngày càng đi sâu vào các hợp chất cụ thể như nhóm hữu cơ bền trong môi trường (POPs) trong môi trường bụi, hay các nghiên cứu về thành phần kim loại trong bụi vừa là xác định tỷ trọng về thành phần của nó trong bụi, còn giúp cho xác định nguồn phát thải của bụi và thêm dữ liệu để đánh giá về tác động đến sức khỏe con người[4].

1.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới bụi mịn

1.2.1. Yếu tố tự nhiên

Mức độ ô nhiễm (nồng độ chất ô nhiễm) trong không khí gần mặt đất không chỉ phụ thuộc vào các thông số của nguồn thải mà còn phụ thuộc vào tính chất của hỗn hợp chất thải độc hại và điều kiện khí tượng. Trong khí quyển các phân tử ô nhiễm sẽ chuyển động nhờ sự khuếch tán rối và chính điều đó sẽ đưa đến sự trao đổi nhiệt, trao đổi chất ô nhiễm. Nếu không khí yên tĩnh và các chất ô nhiễm không thể phát tán, thì nồng độ của các chất ô nhiễm này sẽ tích tụ ở tầng sát mặt đất và có thể gây ra ô nhiễm không khí. Mặt khác, khi gió

manh, các chất ô nhiễm phân tán nhanh chóng hoặc di chuyển đến một khu vực khác, dẫn đến nồng độ chất ô nhiễm thấp hơn. Tuy nhiên gió cũng có thể là nguyên nhân mang chất ô nhiễm từ khu vực khác đến làm ô nhiễm. Điển hình như Việt Nam vẫn thường chịu ảnh hưởng từ những đợt ô nhiễm không khí do gió Đông Bắc thổi mang chất ô nhiễm từ Trung Quốc tới.

Dưới đây là các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến nồng độ các chất ô nhiễm và nồng độ bụi mịn trong không khí:

a. Biến đổi theo mùa, khí hậu:

Ở Việt Nam, khí hậu có sự phân hóa rõ rệt theo vùng miền. Miền Bắc có khí hậu nhiệt đới gió mùa trong khi đó ở miền Nam là khí hậu nhiệt đới. Các yếu tố khí hậu như khí hậu khô, nóng, bức xạ nhiệt cao là các yếu tố làm thúc đẩy quá trình phát tán các khí ô nhiễm, còn mưa nhiều có thể góp phần làm giảm các chất ô nhiễm không khí.

Mùa hè sẽ có nồng độ các chất ô nhiễm thấp hơn so với mùa đông do khả năng khuếch tán của các chất thải vào mùa hè tốt hơn. Điều này được giải thích bởi hiện tượng nghịch nhiệt xảy ra vào mùa đông. Nghịch nhiệt là một hiện tượng của khí quyển xảy ra khi nhiệt độ của lớp khí quyển phía trên cao hơn nhiệt độ của lớp khí quyển phía dưới. Đây là hiện tượng không phù hợp với quy luật phân nhiệt theo độ cao của không khí trong tầng đối lưu. Khi có nghịch nhiệt, lớp không khí phía trên ngưng tụ lại tạo ra một lớp sương mù gọi là nắp nghịch nhiệt. Nghịch nhiệt ngăn chặn đối lưu khí quyển diễn ra do chiều cao khuếch tán chất ô nhiễm bị giảm bởi nắp nghịch nhiệt, điều này khiến không khí lạnh gió và bẩn hơn do khói bụi và chất gây ô nhiễm không được nâng khỏi mặt đất và nằm ở sát tầng mặt đất gây ra ô nhiễm [5].

b. Ảnh hưởng của gió:

Gió là yếu tố khí tượng cơ bản nhất có ảnh hưởng đến sự lan truyền của chất độc hại trong không khí. Gió tạo ra các dòng không khí chuyển động rối trên mặt đất làm khuếch tán chất ô nhiễm. Nồng độ của chất ô nhiễm tại một địa điểm phụ thuộc nhiều vào hướng gió và vận tốc gió thổi. Gió có vận tốc lớn hơn ở tầng không khí sát mặt đất vào ban ngày, còn ban đêm thì lớn hơn ở tầng cao. Gió khuếch tán bụi và các chất ô nhiễm không khí, làm chúng trở nên loãng hơn so với ban đầu nhờ khuấy trộn không khí cả về chiều ngang lẫn chiều cao.

Gió luôn biến động, thay đổi về hướng và tốc độ gió. Những sự thay đổi đó quyết định chính tới việc hòa trộn và đưa những chất ô nhiễm phân bố rộng ra. Gió càng lớn, khả năng xáo trộn càng lớn, sự khuếch tán càng mạnh mẽ hơn, hiệu quả làm giảm ô nhiễm càng cao. Đối với những ngày không có gió, tức là không có sự xáo trộn, không có sự pha loãng và lan rộng không khí chứa chất ô nhiễm. Dẫn đến nồng độ chất ô nhiễm vẫn giữ nguyên, luẩn quẩn tại chỗ không thoát ra được và tang thêm do các hoạt động gây phát thải vẫn đang tiếp diễn [8].

Nếu gió thổi vào khu vực đô thị từ khu công nghiệp hoặc những khu vực mức độ ô nhiễm cao như làng nghề thì mức độ ô nhiễm có khả năng cao lên so với khi không khí thổi từ hướng khác. Vậy nên đây là một yếu tố rất quan trọng trong việc đánh giá ô nhiễm không khí mà chúng ta cần đặc biệt chú ý.

c. Ảnh hưởng của độ ẩm và mưa:

- Độ ẩm: giống như nhiệt độ và bức xạ mặt trời, hơi nước đóng vai trò quan trọng trong nhiều phản ứng nhiệt và quang hóa trong khí quyển. Vì các phân tử nước nhỏ và phân cực, chúng có thể liên kết mạng mẽ với những chất ô nhiễm có tính phân cực cao. Nếu được gắn vào các hạt lơ lửng trong không khí, chúng có thể làm tăng đáng kể lượng ánh sáng bị tán xạ bởi các hạt bụi.

- Mưa: Mưa có tác dụng làm sạch môi trường không khí. Các hạt mưa kéo theo các hạt bụi, hòa tan một số khí độc hại và sau đó rơi xuống, gây ô nhiễm đất và ô nhiễm nguồn nước. Mưa cũng làm sạch bụi ở trên các lá cây, làm cho cây xanh tăng khả năng bám hút và che chắn bụi.

1.2.2. Các yếu tố từ con người

Sự phát triển nhanh của xã hội và các ngành công nghiệp dẫn tới ngày càng sự ảnh hưởng từ con người tới ô nhiễm không khí ngày càng lớn. Bụi có thể phát tán từ không khí từ hoạt động giao thông, với mật độ giao thông đường bộ ngày càng dày đặc, các phương tiện cơ giới không đảm bảo chất lượng phát thải, xe trọng tải cao hàng ngày làm phát tán lượng bụi và chất ô nhiễm khổng lồ vào không khí.

Hoạt động công nghiệp đặc biệt là các ngành công nghiệp nặng cũng góp một phần không nhỏ vào sự ô nhiễm không khí như các ngành công nghiệp sản xuất, gia công nhôm, sắt, thép.

Hoạt động sản xuất của các làng nghề cũng được cho là một trong những tác động chính tới phát thải chất ô nhiễm và bụi vào không khí. Với phần lớn các làng nghề vẫn còn công nghệ lạc hậu, chủ yếu hoạt động thủ công nên không đảm bảo được các điều kiện về phát thải. Có thể kể đến những loại hình sản xuất của làng nghề gây ô nhiễm lớn như sản xuất, tái chế phế liệu, sắt thép, giấy, gỗ, nhựa, ...

1.3. Thực trạng các hoạt động liên quan đến phát thải và ô nhiễm bụi mịn tại tỉnh Bắc Ninh

1.3.1. Hoạt động ở các khu công nghiệp và cụm công nghiệp

Trong những năm gần đây, hoạt động sản xuất công nghiệp tại Bắc Ninh đã có những bước phát triển mạnh mẽ, kéo theo hàng loạt các KCN, CCN được thành lập và đi vào hoạt động, góp phần không nhỏ vào việc chuyển dịch cơ cấu sản xuất công nghiệp trên toàn miền Bắc. Sự ra đời và phát triển của các KCN, CCN đóng vai trò rất lớn đối với việc tăng năng suất lao động, cải thiện chất lượng sản phẩm và đem lại cuộc sống đầy đủ hơn cho cộng đồng nhân dân sinh sống xung quanh.

Tính đến năm 2018, trên địa bàn tỉnh đã quy hoạch và đầu tư xây dựng 27 cụm công nghiệp vừa và nhỏ (sau đây gọi tắt là CCN) với tổng diện tích 858,98 ha. Trong đó:

- 07 CCN đã cơ bản đầu tư xong hạ tầng và đạt tỷ lệ lấp đầy 100% là: Châu Khê I, làng nghề Đồng Quang đạt tiêu chuẩn môi trường, đa nghề Đình Bảng, Dốc Sặt, Mả Ông (thị xã Từ Sơn); Phong Khê I, Võ Cường (Thành phố Bắc Ninh).

- 16 CCN đã quy hoạch chi tiết, vừa đầu tư hạ tầng, vừa cho thuê đất, bao gồm: làng nghề Hồi Quan, làng nghề công nghệ cao Tam Sơn (thị xã Từ Sơn); Tân Chi, Phú Lâm (huyện Tiên Du); Phong Khê II (dịch vụ thương mại Phong Khê), Khắc Niệm, Hạp Lĩnh (thành phố Bắc Ninh); Đông Thọ (huyện Yên Phong); Thanh Khương, Xuân Lâm, Hà Mãn-Trí Quả (huyện Thuận Thành); Táo Đồi, Lâm Bình (huyện Lương Tài); Đại Bái (Gia Bình); Châu Phong, Nhân Hoà-Phương Liễu (huyện Quế Võ).

- 04 CCN đang đầu tư xây dựng hạ tầng, chưa có doanh nghiệp hoạt động sản xuất kinh doanh, bao gồm: Châu Khê II, Đồng Quang II, Đình Bảng II (thị xã Từ Sơn); Quảng Bó (huyện Lương Tài).

- Có 10 CCN do doanh nghiệp làm chủ đầu tư kinh doanh hạ tầng (Bao gồm...); 06 CCN do UBND xã làm chủ đầu tư (Bao gồm...); 11 CCN do Ban quản lý các KCN huyện làm chủ đầu tư (bao gồm...). Hiện tại chỉ có CCN Đông Thọ và Cụm công nghiệp Tân Chi đã đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải tập trung đáp ứng yêu cầu về việc tiếp nhận và xử lý nước thải từ các doanh nghiệp thứ cấp. Kết quả quan trắc chất lượng mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường trong những năm qua cho thấy, mức độ ô nhiễm không khí tập trung chủ yếu tại các CCN làng nghề tái chế như Phong Khê, Đại Bái, Châu Khê, Dốc Sắt... [**]. Nguyên nhân là do các cơ sở sản xuất sử dụng nguyên liệu sản xuất là phế liệu (giấy, sắt, thép vụn...), cộng thêm công nghệ sản xuất lạc hậu, không đầu tư các biện pháp xử lý bụi, khí thải phát sinh, dẫn đến ô nhiễm môi trường không khí.

1.3.2. Hoạt động tại các làng nghề

Hiện nay hầu hết các làng nghề ở Bắc Ninh chưa được quy hoạch, vẫn còn mang tính tự phát, công nghệ lạc hậu, nguyên liệu chủ yếu là phế liệu, sản xuất thủ công là chính, nên sản phẩm đơn giản, năng suất, chất lượng chưa cao. Bên cạnh đó, hầu hết các làng nghề trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh đều chưa đáp ứng được các điều kiện về bảo vệ môi trường theo quy định,...

Tỉnh Bắc Ninh hiện có 62 làng nghề. Việc phát triển làng nghề đã làm cho đời sống của nhân dân ngày được cải thiện và nâng cao. Tuy nhiên, hoạt động của các làng nghề với công nghệ sản xuất chưa hiện đại, tính chất hộ gia đình kèm theo không có các công trình, biện pháp xử lý chất thải đã dẫn đến tình trạng ô nhiễm tại một số địa phương. Hầu hết các làng nghề trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh đều chưa đáp ứng được các điều kiện về bảo vệ môi trường, các cơ sở sản xuất trực tiếp trong các làng nghề cơ bản đều không đầu tư xây dựng các công trình xử lý đối với các loại chất thải phát sinh.

Hiện trạng môi trường: Qua kết quả kiểm tra, giám sát môi trường tại các làng nghề trên địa bàn tỉnh cho thấy: Môi trường tại một số làng nghề đã ô

nhiễm nghiêm trọng, kết quả phân tích chất lượng nước, chất lượng không khí tại một số làng nghề vượt Quy chuẩn Việt Nam cho phép nhiều lần.

Chất lượng môi trường không khí: Môi trường không khí tại một số khu vực làng nghề bị ô nhiễm nặng do nồng độ bụi, khí thải, mùi, tiếng ồn và nhiệt độ cao từ các xưởng sản xuất và các hoạt động vận tải. Các số liệu quan trắc môi trường trong các làng nghề sản xuất sắt thép và giấy cho thấy: Nồng độ bụi, khí độc (khí thải, hơi hoá chất ...) cao hơn mức cho phép đối với khu dân cư nhiều lần. Sức khỏe môi trường: các bệnh về đường hô hấp gia tăng. Theo số liệu thống kê gần đây của trạm y tế phường Châu Khê, thì có đến gần 40% số người đến khám bị mắc các chứng ngạt mũi, giảm nghe, khô, đau họng, khản giọng; hơn 40% mắc các bệnh về da; gần 15% mắc bệnh phụ khoa và gần 5% mắc bệnh về mắt.

1.3.3. Hoạt động tại các khu dân cư

Mật độ dân số Bắc Ninh năm 2022 đã lên tới 1.664 người/km², là địa phương có mật độ dân số cao thứ 3 trong số 63 tỉnh, thành phố, chỉ thấp hơn mật độ dân số của Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh. [8]

Do vậy, để phát triển kinh tế, nhiều khu công nghiệp (KCN), cụm công nghiệp (CCN) đã được hình thành. Những KCN, CCN đi vào hoạt động, thu hút số lượng lớn lao động từ các nơi đến tạo nên sự gia tăng dân số cơ học tại các khu vực này. Mặt khác, do yêu cầu mưu sinh, nhiều lao động nông thôn, di cư tự do đến những vùng kinh tế trọng điểm dẫn đến việc tập trung quá đông khiến môi trường sống ở khu vực đó trở nên ngột ngạt. Thiếu nước sạch sinh hoạt, ô nhiễm không khí, tiếng ồn do lượng phương tiện giao thông nhiều... đặc biệt là rác thải sinh hoạt gia tăng gây sức ép lớn về môi trường.

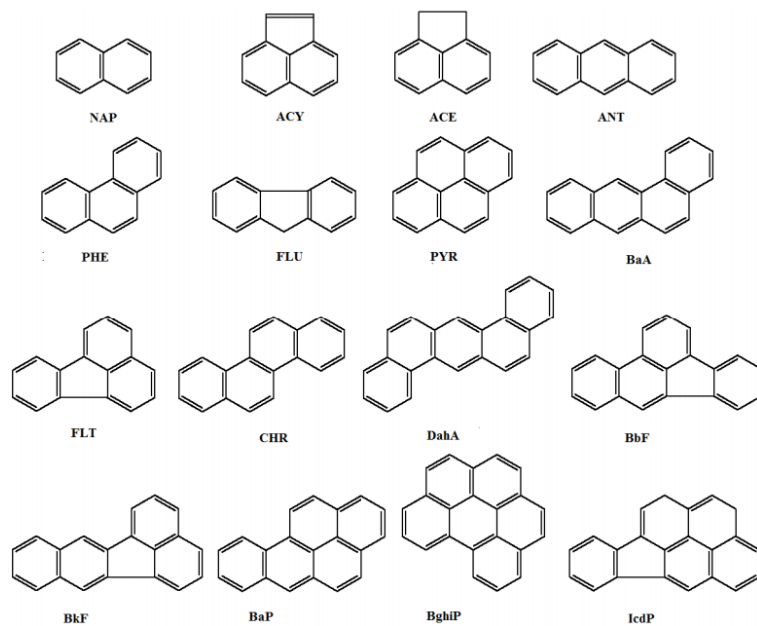
Ô nhiễm không khí do bụi vẫn là vấn đề nổi cộm nhất ở các đô thị. Nồng độ bụi trong không khí ở đô thị thay đổi qua các tháng trong năm, theo diễn biến mùa. Nồng độ bụi thay đổi theo quy luật trong ngày, thể hiện rõ nhất tại các khu vực gần trục giao thông.

1.4. Tổng quan về PAH và PAH trong bụi mịn

Sự phát triển nhanh của xã hội, các ngành công nghiệp dẫn tới ngày càng nhiều chất nguy hại xâm nhập môi trường tự nhiên, điều này gây ra nhiều tác

hại tiêu cực tới môi trường, động thực vật và đặc biệt là tới con người. Cùng với đó, nồng độ bụi cao cũng là vấn đề lo ngại, đặc biệt là đối với các đô thị, khi đó các chất độc có trong khí quyển được hấp phụ lên trên bề mặt các hạt bụi và dễ dàng đi vào trong cơ thể con người. Một trong số các chất độc được nhắc đến đó là các hợp chất hydrocacbon thơm đa vòng (PAHs).

PAHs là một họ các hợp chất hữu cơ được cấu tạo từ hai hoặc nhiều vòng thơm dính trực tiếp với nhau. PAHs được sinh ra từ quá trình đốt cháy không hoàn toàn của nhiên liệu hóa thạch hoặc vật liệu hữu cơ (ví dụ: sản phẩm dầu mỏ, nhiên liệu tổng hợp) và xâm nhập vào môi trường thông qua hai nguồn tự nhiên và nhân tạo đồng thời kết hợp với các hiện tượng vận chuyển toàn cầu. Do đó PAHs được phân bố đến mọi nơi, chúng được tìm thấy trong hầu hết các đối tượng mẫu môi trường bao gồm không khí, đất, trầm tích, nước mặt, nước ngầm, và đặc biệt là chúng được hấp phụ và tích lũy rất nhiều trong bụi và phân tán trong không khí. PAHs thường tồn tại trong bụi dưới dạng hỗn hợp gồm nhiều PAHs hơn là các hợp chất đơn lẻ. Các nghiên cứu gần đây tại các thành phố lớn đều báo cáo rằng PAHs có mặt trong tất cả các mẫu bụi PM_{2.5}, PM₁₀. Điều này đang và tiếp tục là mối đe dọa tới sức khỏe của cộng đồng, do khi bám vào các hạt bụi thì PAHs rất dễ dàng đi sâu vào trong cơ thể con người thông qua đường hô hấp [7].



Hình 1.2: Mô tả cấu trúc hóa học của 16 chất PAH [10]

Theo nghiên cứu của nhóm PGS. TS Tô Thị Hiền, trường Đại học Khoa Học Tự Nhiên, Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh báo cáo cho thấy 4 nhân tố (factor) chính đóng góp vào phát thải PAHs trong không khí ở TP.HCM bao gồm nguồn phát thải từ đốt than, đốt sinh khối, đốt khí thiên nhiên hóa lỏng và nguồn giao thông (lần lượt chiếm 27,78%, 10,71%, 20,04% và 41.46%). Trong đó nguồn phát thải PAHs từ giao thông chiếm tỷ lệ cao nhất. Nghiên cứu này cũng cho biết thêm tổng nồng độ PAHs trong pha khí cao hơn gấp 7,8 lần PAHs trong pha hạt. Tuy nhiên, trong pha khí các PAHs có phân tử lượng thấp là chủ yếu, các PAHs có phân tử lượng lớn chủ yếu nằm trong pha hạt. Kết quả cũng đã tính toán được hệ số phân bố PAHs $\Phi_{\text{khí}} / \Phi_{\text{hạt}}$ và phương trình tương quan tuyến tính giữa các Φ , từ kết quả này có thể dự đoán nồng độ PAHs trong pha khí khi chỉ quan trắc PAHs trong pha hạt[11].

Một số quy chuẩn về PAHs trong bụi mịn nói riêng và trong không khí nói chung trên thế giới và trong nước

- Cục bảo vệ môi trường Mỹ (US-EPA) đã thiết lập các tiêu chuẩn có liên quan đến phơi nhiễm PAHs trong nước uống. Cụ thể: mức độ phơi nhiễm tối đa của BaA là 0,1 mg/m³; 0,2 mg/m³ đối với BaP, BbF, BkF, Chr; 0,3 mg/m³ đối với DahA và 0,4 mg/m³ đối với IcdP [12].
- Cục an toàn và sức khỏe cộng đồng (OSHA) đã thiết lập các tiêu chuẩn có liên quan đến mức phơi nhiễm cho phép của PAHs tại nơi làm việc là 0,2 mg/m³ trung bình trong 8 giờ lao động [13].
- WHO khuyến cáo hàm lượng có thể gây ra nguy cơ ung thư phổi của BaP là 87.10⁻⁶ng/m³ khi tiếp xúc suốt đời [14].

Hiện tại đã có các quy định và tiêu chuẩn về PAHs trong trầm tích[***], nhưng điều này là chưa đủ. Trầm tích không phải là trọng tâm của sự chú ý, bởi vì chúng không có tác động đáng kể tới con người. Ô nhiễm môi trường như bụi, không khí, thực phẩm có thể ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người, trong khi các đối tượng như đồ gỗ, điện tử chưa được nghiên cứu sâu và chưa có quy định. Có các quy định và tiêu chuẩn dành cho hydrocacbon thơm đa vòng (PAHs). Việc thiếu các công cụ pháp lý là một trở ngại lớn đối với mục tiêu quản lý an toàn các chất ô nhiễm của Việt Nam, đặc biệt là giảm thiểu và loại bỏ PAHs ra khỏi môi trường.

1.5. Một số nghiên cứu về ô nhiễm bụi mịn ở Việt Nam và trên thế giới

Tại Việt Nam, các đề tài nghiên cứu về ô nhiễm bụi mịn, xác định mức độ và sự phân bố ô nhiễm bụi cũng đã được triển khai nhiều, trong đó có nhiều nghiên cứu sử dụng mô hình tính toán, giải đoán ảnh vệ tinh để ước tính nồng độ bụi.

Nghiên Trung Dũng và cộng sự [67] đã tiến hành một nghiên cứu toàn diện về mức độ, thành phần hóa học và tỷ lệ nguồn của PM_{0.1} tại Hà Nội, Việt Nam. Các mẫu PM_{0.1} trong 24 giờ được thu thập trong mùa khô (tháng 11 đến tháng 12 năm 2015) tại một địa điểm hỗn hợp để có thông tin về nồng độ khối lượng và thành phần hóa học. Nhiều phân tích hồi quy tuyến tính đã được sử dụng để khảo sát ảnh hưởng đồng thời của các yếu tố khí tượng đến sự dao động của mức PM_{0.1} hàng ngày. Nồng độ trung bình của cacbon hữu cơ (OC), cacbon nguyên tố (EC), các ion hòa tan trong nước (Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Na^+ , NH_4^+ , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$) và các nguyên tố (Be, Al, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Cd, Sb, Ba, Tl, Pb, Na, Fe, Mg, K và Ca) là $2,77 \pm 0,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $0,63 \pm 0,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $0,88 \pm 39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ và $0,03 \pm 0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lần lượt chiếm $51,23 \pm 9,32\%$, $11,22 \pm 2,10\%$, $16,28 \pm 2,67\%$ và $7,82 \pm 6,84\%$. Mô hình nhân tố ma trận tích cực cho thấy sự đóng góp của năm nguồn chính đối với khối lượng PM_{0.1} bao gồm giao thông (khí thải xăng và dầu diesel, 46,28%), khí thải thứ cấp (31,18%), dân cư / thương mại (12,23%), công nghiệp (6,05%), và đường bộ / xây dựng (2,92%).

Một đề tài nghiên cứu khác của (Thuy et al, 2017 [68]) đã khảo sát các hạt siêu mịn trong khí quyển (bụi nano hoặc PM_{0.1}) tại một bên đường Nguyễn Văn Cừ (Vinacomin) và tại một khu hỗn hợp thuộc Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (HUST) ở Hà Nội, Việt Nam. Việc lấy mẫu được tiến hành trong mùa mưa và mùa khô để xác định các đặc tính của cacbon nguyên tố và hữu cơ trong khí quyển trong các hạt nano. Đóng góp tương đối của cacbon hữu cơ (OC) và cacbon nguyên tố (EC) vào tổng cacbon (TC) ở HUST lần lượt là 83,7 - 85,0% và 15,0-16,3%; trong khi những con số tại địa điểm lấy mẫu của Vinacomin lần lượt chiếm 78,6 - 81,5% và 18,5 - 21,4%. Nghiên cứu cung cấp một quan sát thú vị rằng OC và EC dạng hạt có sự thay đổi về không gian và

thời gian phụ thuộc vào địa điểm lấy mẫu và điều kiện thời tiết. Ngược lại, tỷ lệ OC / EC nhất quán cũng được tìm thấy ở cả hai mùa của mỗi địa điểm, trong đó tỷ lệ này từ 3,68 đến 5,68. Mối tương quan của OC và EC được tìm thấy trong mùa mưa với độ dốc dao động từ 0,21–0,34; tuy nhiên, các mối tương quan này không được quan sát thấy trong mùa khô. Các mối quan hệ giữa OC và EC, than - EC và muội - EC có thể được sử dụng để chủ yếu xác định các nguồn NP trong khí quyển.

Nhóm nghiên cứu của (Thuy et al, 2018 [69]) tiếp tục thực hiện nghiên cứu về nồng độ khối lượng và thành phần cacbon trong bụi PM0.1, PM2.5 và PM10. Nồng độ trung bình của cacbon hữu cơ (OC) và cacbon nguyên tố (EC) đối với PM0.1, PM2.5 và PM10 là $2,77 \pm 0,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ và $0,63 \pm 0,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $23,81 \pm 21,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $6,17 \pm 5,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $34,93 \pm 20,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ và $8,38 \pm 4,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tương ứng. Tổng cacbon (TC) lần lượt chiếm 59,19%, 44,65% và 43,79% khối lượng của PM0.1, PM2.5 và PM10. Tỷ lệ OC / EC dao động 3,62 – 5,68, trong đó tỷ lệ PM0.1 là cao nhất, ngoại trừ các tỷ lệ trong giai đoạn đốt sinh khối. Tỷ lệ than-EC / muội-EC dao động trong khoảng (0,94–4,61), có nghĩa là hiệu quả cao hơn trong việc xác định nguồn. Mối tương quan chặt chẽ giữa OC và EC ở tất cả các cỡ hạt đã được tìm thấy ($R^2 = 0,84\text{--}0,99$), ngoại trừ PM0.1 trong mùa khô tại Vinacomin ($R^2 = 0,61$). Nồng độ của cacbon hữu cơ thứ cấp (SOC) là $1,12 \pm 0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $9,49 \pm 8,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ và $9,59 \pm 7,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$, chiếm 42,7%, 42,3% và 27,9% tổng số OC cho PM0.1, PM2.5 và PM10, tương ứng, cho thấy sự đóng góp chủ yếu của các nguồn thứ cấp đối với OC, đặc biệt là ở các hạt mịn hơn.

Trên thế giới, nhóm của Kuwayama đã nghiên cứu về PM0.1 và phân bố nguồn tại Sacramento, CA, Hoa Kỳ [70]. Phân tích nhân tử ma trận dương (PMF) được sử dụng để giải quyết nguồn PM0.1 đóng góp từ động cơ diesel công nghệ cũ, đốt củi dân dụng, đường sắt, giao thông khu vực và mòn phanh / bụi đường. Nồng độ PM0.1 và tổng PM0.1 của diesel đã giảm lần lượt là 97 và 26% do áp dụng công nghệ diesel sạch hơn. Mối tương quan tuyến tính mạnh

mẽ giữa PM0.1 và diện tích bề mặt hạt ở trung tâm California cho thấy rằng việc áp dụng động cơ diesel sạch làm giảm diện tích bề mặt hạt xuống một lượng tương tự. Quá trình khử sunfat PM0.1 xảy ra do giảm diện tích bề mặt hạt sơ cấp có sẵn cho quá trình ngưng tụ sunfat. Nghiên cứu hiện tại chứng minh khả năng đo lường đóng góp của nguồn PM0.1 trong khoảng thời gian 12 tháng và xác định các lợi ích mở rộng của các nỗ lực giảm phát thải đối với động cơ diesel đối với nồng độ xung quanh của PM0.1 sơ cấp và thứ cấp.

Một nghiên cứu khác về đặc tính nguồn gốc và phân bố bụi PM10, PM2.5, PM0.1 đã được Gugamsetty và cộng sự thực hiện [71]. Các vấn đề về hạt xung quanh (PM10, PM2.5 và PM0.1) đã được điều tra tại ga Shinjung ở thành phố Tân Đài Bắc, Đài Loan. Các mẫu được thu thập đồng thời bằng dụng cụ lấy mẫu lưỡng phân (Andersen Model SA-241) và MOUDI (MSP Model 110) trong khoảng thời gian 24 giờ từ tháng 5 năm 2011 đến tháng 11 năm 2011 tại ga Shinjung. Các mẫu được phân tích các nguyên tố vi lượng kim loại bằng phương pháp quang phổ khối plasma kết hợp ion (ICP-MS) và các hợp chất ion bằng phương pháp sắc ký ion (IC). Nồng độ trung bình của PM10, PM2.5 và PM0.1 được tìm thấy lần lượt là $39,45 \pm 11,58$, $21,82 \pm 7,50$ và $1,42 \pm 0,56 \mu\text{g} / \text{m}^3$. Dựa trên thông tin hóa học, phân tích nhân tử ma trận dương (PMF) được sử dụng để xác định các nguồn PM. Tổng cộng có năm loại nguồn đã được xác định, bụi đất, khí thải xe cộ, muối biển, khí thải công nghiệp và sol khí thứ cấp, và những đóng góp của chúng được ước tính bằng cách sử dụng PMF. Các yếu tố làm giàu lớp vỏ (EF) được tính toán bằng cách sử dụng Al làm tham chiếu cho các loại kim loại vết để xác định nguồn gốc. Các hàm xác suất có điều kiện (CPF) được tính toán bằng cách sử dụng các cấu hình gió và các yếu tố đóng góp. Kết quả của phân tích CPF được sử dụng để xác định các nguồn điểm địa phương. Kết quả cho thấy mối quan hệ cạnh tranh giữa các quá trình nhân tạo và nguồn gốc tự nhiên qua trạm giám sát.

Các nhà khoa học đã tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của bụi PM0.1 đến sức khỏe con người [72, 73]. Kết quả cho thấy các hạt siêu mịn (PM0.1), tồn

tại trong không khí với số lượng lớn, gây nguy hiểm cho sức khỏe. Chúng thường xâm nhập vào cơ thể qua phổi nhưng di chuyển đến tất cả các cơ quan về cơ bản. So với các hạt mịn (PM2.5), chúng gây viêm phổi nhiều hơn và bị giữ lại lâu hơn trong phổi. Độc tính của chúng tăng lên khi kích thước nhỏ hơn, diện tích bề mặt lớn hơn, vật liệu bề mặt bị hấp phụ và các đặc tính vật lý của các hạt. Tiếp xúc với PM0.1 gây ra ho và làm trầm trọng thêm bệnh hen suyễn. PM0.1 gây viêm hệ thống, rối loạn chức năng nội mô và thay đổi đông máu khiến người bệnh mắc bệnh tim mạch thiếu máu cục bộ và tăng huyết áp. PM0.1 cũng có liên quan đến bệnh tiểu đường và ung thư. PM0.1 có thể đi lên các dây thần kinh khứu giác đến não và gây rối loạn chức năng não và tự chủ. Hơn nữa, phơi nhiễm trong tử cung làm tăng nguy cơ sinh con nhẹ cân. Mặc dù mức độ phơi nhiễm thường được cho là do khói bụi giao thông, tuy nhiên, kết quả theo dõi các sinh viên ở Ghana cho thấy mức độ phơi nhiễm cao nhất trong một ngôi nhà gần địa điểm đốt rác, trong phòng ngủ có cuộn dây đốt được sử dụng để xua muỗi, trong nhà của một người lớn hút thuốc và trong bếp gia đình trong thời gian nấu ăn.

CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bụi mịn $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$ và PAHs trong bụi mịn $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$.

2.2. Phạm vi nghiên cứu

Các địa điểm sẽ được xác định dựa trên các tiêu chí liên quan đến việc phát thải và tồn lưu lan truyền bụi mịn và bụi siêu mịn ở tỉnh Bắc Ninh, bao gồm:

- Thực trạng phát triển kinh tế công nghiệp (số lượng KCN, cụm công nghiệp).
- Thực trạng phát triển các làng nghề (đặc biệt là các làng nghề liên quan đến dệt, nhuộm, đúc, rèn, đồ gỗ).
- Thực trạng thu gom, xử lý rác và hoạt động của các cơ sở đốt rác.
- Các trục đường giao thông chính, tập trung nhiều phương tiện đi lại.
- Các khu tập trung dân cư có điểm trông giữ xe quy mô lớn.
- Các công trình xây dựng đang diễn ra.

Bảng 2.1: Tổng hợp các vị trí lấy mẫu phân tích và quan trắc

STT	Vị trí lấy mẫu	Khu vực	Ký hiệu mẫu	Tọa độ	
1	Làng nghề Phù Khê – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	TX. Từ Sơn	L1	21°8'18" N	105°56'24" E
2	Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L2	21°8'7" N	105°56'38" E
3	Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L3	21°7'59" N	105°56'50" E
4	Làng nghề Dương Sơn – Tam Sơn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L4	21°9'2" N	105°57'30" E
5	KCN Hanaka – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L5	21°7'23" N	105°57'28" E

STT	Vị trí lấy mẫu	Khu vực	Ký hiệu mẫu	Tọa độ	
6	Nút giao thông chính thuộc phường Đông Ngàn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L6	21°6'59" N	105°57'23" E
7	Làng nghề Đa Hội – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L7	21°7'23" N	105°55'6" E
8	Nút giao thông chính – Trung tâm y tế TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L8	21°7'26" N	105°58'15" E
9	Làng nghề Trịnh Xá – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh		L9	21°6'46" N	105°55'55" E
10	Nút giao thông chính Đường Nguyễn Trãi cạnh BV Đa Khoa tỉnh Bắc Ninh – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh	TP. Bắc Ninh	L10	21°10'1" N	106°3'52" E
11	Khu vực công trường đang thi công. Đường Hàn Thuyên – TP. Bắc Ninh		L11	21°10'40" N	106°4'29" E
12	Khu vực nút giao thông chính tại phường Ninh Xá – TP. Bắc Ninh		L12	21°10'26" N	106°3'41" E
13	KCN Khắc Niệm - P. Khắc Niệm – TP. Bắc Ninh		L13	21°8'58" N	106°3'50 E
14	Khu vực nút giao chính đường Kinh Dương Vương + Ngô Gia Tự - P. Vũ Ninh – TP. Bắc Ninh		L14	3. 21°11'24" N	106°4'30" E

STT	Vị trí lấy mẫu	Khu vực	Ký hiệu mẫu	Tọa độ	
15	Khu vực TTTM Vincom Center – Đại Phúc - TP. Bắc Ninh		L15	21°10'38" N	106°4'17" E
16	Khu vực bãi đỗ xe chung cư V-City – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh		L16	21°10'11" N	106°3'14" E
17	Làng nghề Dương Ổ - Phong Khê – TP. Bắc Ninh		L17	21°10'04" N	106°3'32" E
18	Khu vực công trình đang thi công đường Lê Thái Tổ / Hoàng Hoa Thám – Võ Cường – TP. Bắc Ninh		L18	21°09'52" N	106°2'23" E
19	Khu vực làng nghề Đào Xá, Bắc Ninh		L19	21°10'08" N	106°2'16" E
20	Làng nghề Việt Vân, xã Việt Thống, Quế Võ	Huyện Quế Võ	L20	21°12'11.6" N	106°8'49.9" E
21	Khu công nghiệp Quế Võ 1		L21	21°9'7" N	106°6'50" E
22	Khu công nghiệp Quế Võ 3		L22	21°9'16.4" N	106°10'24.4" E
23	Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 1)		L23	21°9'2" N	106°15'14" E
24	Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 2)		L24	21°9'13.5" N	106°15'10.3" E
25	Nút giao thông Quế Võ		L25	21°9'19.4" N	106°8'44.2" E
26	Khu vực công trình xây dựng		L26	21°9'27.9" N	106°8'41.7" E

STT	Vị trí lấy mẫu	Khu vực	Ký hiệu mẫu	Tọa độ	
27	Khu vực ngã ba giao thông	Huyện Tiên Du	L27	21°5'46.4" N	105°59'17.2" E
28	Khu vực công trình xây dựng		L28	21°10'31.2" N	105°53'04" E
29	Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 1)		L29	21°9'58.7" N	106°1'21" E
30	Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 2)		L30	21°10'1" N	106°1'17" E
32	Bãi tập kết rác Đại Đồng		L32	21°5'12.5" N	105°59'29.6" E
31	Bãi tập kết rác Yên Phong	Huyện Yên Phong	L31	21°10'27.2" N	105°58'17.9" E
33	Cụm công nghiệp Đông Thọ		L33	21°10'41.8" N	105°56'48.9" E
34	Nút giao thông (khu vực 1)		L34	21°11'48" N	105°57'20" E
35	Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 1)		L35	21°10'16" N	105°55'51.2" E
36	Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 2)		L36	21°10'34" N	105°56'20" E
37	Nút giao thông (khu vực 2)		L37	21°11'43" N	105°57'08" E
38	Làng nghề Đại Bái		Huyện Gia Bình	L38	21°2'38.2" N
39	Làng nghề Cao Thọ	L39		21°5'28" N	106°15'33" E
40	Ngã tư giao thông (khu vực 1)	L41		21°3'13" N	106°10'44" E
41	Ngã tư giao thông (khu vực 2)	L42		21°3'07" N	106°10'28" E

STT	Vị trí lấy mẫu	Khu vực	Ký hiệu mẫu	Tọa độ	
42	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó, xã Quảng Phú (khu vực 1)	Huyện Lương Tài	L43	21°2'03" N	106°9'49" E
43	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó, xã Quảng Phú (khu vực 2)		L44	21°1'53" N	106°9'44" E
44	Nút giao thông (khu vực 1)		L45	21°1'14" N	106°11'28" E
45	Nút giao thông (khu vực 2)		L46	21°1'3.5" N	106°12'7.1" E
46	Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 2		Huyện Thuận Thành	L47	21°3'28.6" N
47	Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 3	L48		21°2'8.6" N	106°4'45.7" E
48	Ngã tư giao thông (khu vực 1)	L49		21°2'20.2" N	106°5'42.3" E
49	Ngã tư giao thông (khu vực 2)	L50		21°2'19.7" N	106°5'38.3" E
50	Làng nghề Đông Hồ	L40		21°4'6.8" N	106°4'30.4" E

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp tổng hợp tài liệu

Phương pháp thu thập, thống kê, phân tích tài liệu: Thu thập các tài liệu về hoạt động của các ngành nghề làm cơ sở cho việc dự đoán và đánh giá các khả năng gây phát thải bụi mịn PM.

2.3.2. Phương pháp kế thừa

Phương pháp kế thừa: Tiếp cận đối tượng nghiên cứu, tiếp cận hệ thống và tiếp cận công nghệ khoa học kỹ thuật tiên tiến.

2.3.3. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp lấy mẫu

- Vật liệu lấy mẫu: giấy lọc bụi thạch anh loại 47 mm.

- Độ cao lấy mẫu: 1,5 m

- Thiết bị lấy mẫu PM0.5 và PM0.1: Bơm thể tích nhỏ Sibata LV – 40BW, tốc độ hút: 16,7 L / phút. Thời gian lấy mẫu được đặt trước nằm trong khoảng 21 – 23h. Trong quá trình lấy mẫu, thiết bị được điều chỉnh thủ công và kiểm soát từ khi bắt đầu lấy mẫu cho tới khi kết thúc lấy mẫu. Sau khi thu thập, các mẫu được bảo quản trong đĩa petri sạch, bọc trong giấy nhôm và đưa về phòng thí nghiệm để cân bằng nhiệt độ (20 – 25 độ C) và độ ẩm (30 – 40%) trong ít nhất một ngày trước khi cân xác định khối lượng. Có tổng số 100 mẫu được thu thập bao gồm 50 mẫu PM0.5 và 50 mẫu PM0.1.

b. Phương pháp xử lý mẫu

Mẫu bụi có thành phần nên khá phức tạp do bụi có khả năng hấp phụ nhiều chất hữu cơ và vô cơ khác trong môi trường chính vì vậy mà yêu cầu xử lý cho phân tích PAHs trong bụi cần tỉ mỉ và trải qua nhiều bước. Qua nghiên cứu các tài liệu, việc phân tích PAHs trong bụi có những đặc điểm lưu ý như sau:

Thứ nhất là phương pháp chiết, phương pháp chiết điển hình để tách PAHs ra khỏi nền mẫu bao gồm chiết Soxhlet trong thời gian dài (16 giờ, 24 giờ) hoặc chiết PLE chiết lỏng có áp suất (Pressure liquid extraction), chiết vi sóng, chiết siêu âm với thời gian ngắn hơn. Tùy thuộc vào điều kiện phòng thí nghiệm mà áp dụng các phương pháp chiết phù hợp. Phương pháp chiết Soxhlet có hiệu suất cao nhưng lại có nhược điểm là tốn thời gian và sử dụng nhiều dung môi nên không thân thiện với môi trường. Trong những nghiên cứu được công bố gần đây, phương pháp chiết siêu âm và chiết PLE ngày càng được sử dụng nhiều vì những ưu điểm nổi bật như thời gian chiết nhanh, tốn ít dung môi và hiệu lực chiết cao. Các dung môi thường được dùng để chiết PAHs ra khỏi mẫu bụi là Diclometan (DCM) hoặc hỗn hợp dung môi n-hexan : axeton, n-hexan : DCM : axeton hoặc DCM : n-hexan đều có tỉ lệ 1:1 về thể tích [23].

Thứ hai là điều kiện làm sạch dung dịch mẫu để loại bỏ các tạp chất cản trở trong quá trình phân tích. Cột làm sạch thường được sử dụng là loại cột chứa

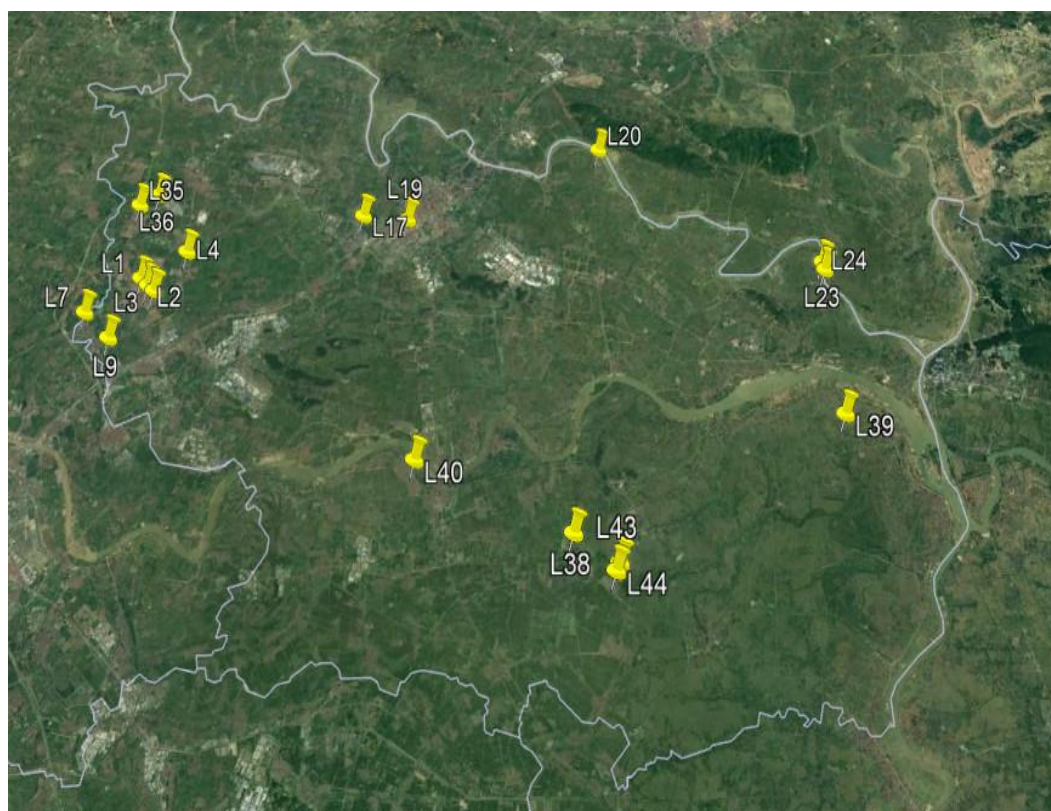
các chất hấp phụ như silicagel, silicagel tẩm axit sunfuric, florisil. Dung môi rửa giải nhìn chung có độ phân cực trung bình và hầu như được sử dụng trong các nghiên cứu là hỗn hợp n-hexan : DCM tỉ lệ 1:1 về thể tích.

Thứ ba là thể tích và loại dung môi của dung dịch mẫu trước khi phân tích trên hệ thống sắc kí khí, để tăng độ nhạy của phương pháp thể tích dung dịch mẫu được làm giàu về khá nhỏ và thường được hòa tan trong các dung môi kém phân cực (hexane, toluene, nonane...).

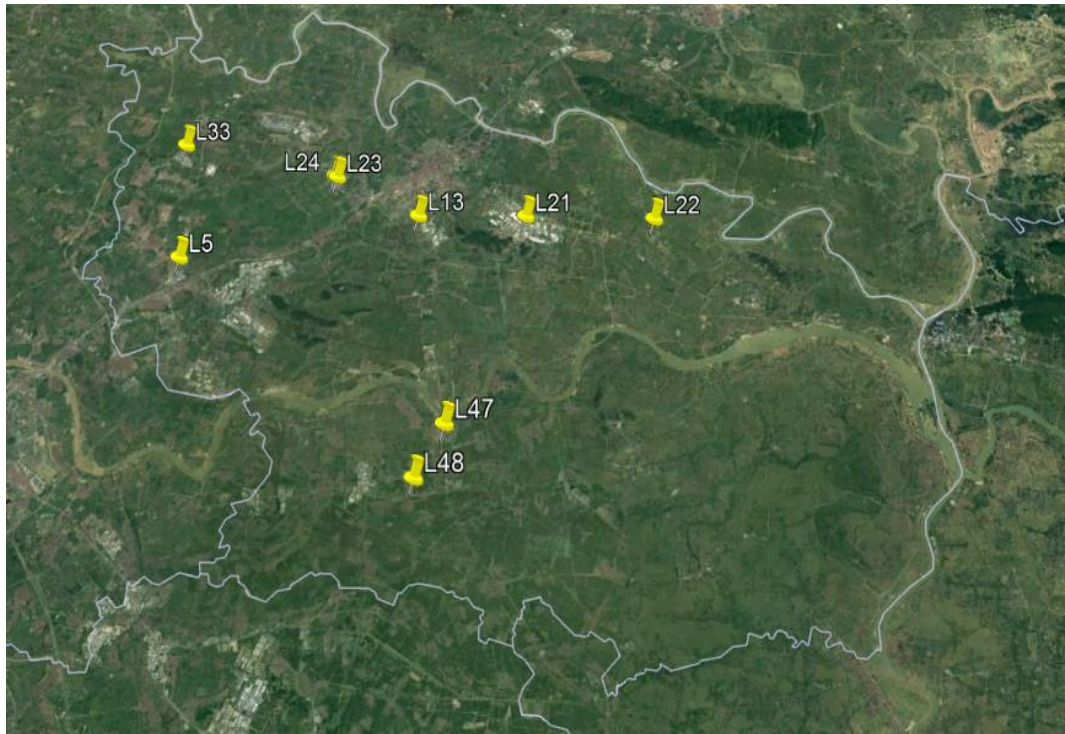
2.4. Thực nghiệm

2.4.1. Thông tin lấy mẫu

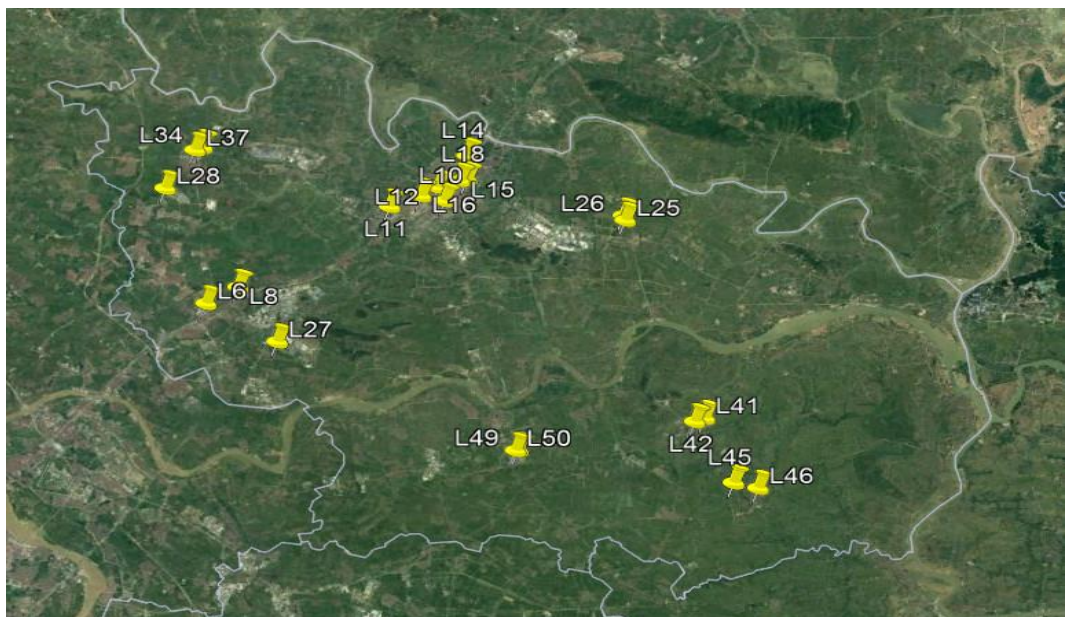
Các điểm lấy mẫu được xem xét dựa trên những tiêu chí đã nêu tại mục 2.2 được cho là ảnh hưởng đáng kể tới mức độ ô nhiễm không khí tại địa phương và các vùng lân cận. Phạm vi các điểm lấy mẫu được chọn nằm trên tất cả 8 huyện và thành phố của tỉnh Bắc Ninh.



Hình 2.1: Vị trí lấy mẫu tại các làng nghề



Hình 2.2: Vị trí lấy mẫu tại các khu công nghiệp, cụm công nghiệp



Hình 2.3: Vị trí lấy mẫu tại các nút giao thông và công trình xây dựng

2.4.2. Số lượng mẫu

Theo bảng tổng hợp, số lượng mẫu cần quan trắc và phân tích là 100 mẫu, bao gồm 50 mẫu PM_{0.5} và 50 mẫu PM_{0.1}.

2.4.3. Phương pháp lấy mẫu

Thiết bị lấy mẫu: Bộ thiết bị lấy mẫu bụi Nanosampler



Hình 2.4: Thiết bị lấy mẫu bụi Nanosampler

Chuẩn bị lấy mẫu:

- Dùng panh gấp giấy lọc (filter) đặt vào đĩa petri (đĩa petri đục lỗ 2 bên đối diện), sau đó thổi khí vào một bên đĩa petri để thổi hết bụi giấy quartz sau khi cắt.
 - Chuẩn bị bát sứ có nắp đậy, filter, giấy nhôm, găng cay cao su, panh. Gấp filter để trải đều trong bát sứ, lượng giấy xếp trong bát sứ sao cho không chạm nắp.
- Lưu ý: Bát sứ trước khi nung phải được rửa sạch sau đó đem sấy ở nhiệt độ 70 - 90°C qua đêm.
- Vệ sinh lò nung bằng chổi để giảm thiểu bụi trong lò
 - Cho bát sứ kèm theo gói giấy nhôm đựng filter vào lò, đóng nắp, bật lò và gia nhiệt đến 550°C.
 - Đợi nhiệt độ lò tăng lên đến 550°C thì bắt đầu tính thời gian 2 tiếng.
 - Sau 2 tiếng, tắt lò và quạt hút rồi để yên cho nhiệt độ lò giảm về dưới 100°C thì lấy bát sứ ra khỏi lò sau đó gói filter bằng giấy nhôm đã được nung.

Nguyên tắc lấy mẫu:

Thiết bị lấy mẫu được đặt tại vị trí rộng rãi, thoáng khí trong khu vực cần lấy mẫu theo danh sách các địa điểm đã nêu.

Mẫu bụi được lấy trong vòng ít nhất 24 giờ tính từ thời điểm bắt đầu khởi động thiết bị. Sau 24h, tắt bơm và ghi lại thể tích khí hút được (m^3), sau đó tiến hành thu mẫu filter lại vào gói giấy bạc và bảo quản

2.4.4. Hóa chất và thiết bị

a. Dụng cụ:

- Ống falcon 15 mL, 50 mL
- Lọ vial 1,5 mL
- Cột chiết pha rắn nhồi sẵn
- Một số dụng cụ khác: Pipet Pasteur, giấy nhôm, micropipet, kéo, parafilm,....

b. Hóa chất:

Tất cả hóa chất đều là loại có độ tinh khiết cao dùng cho mục đích phân tích hoặc loại đặc biệt dùng trong phân tích sắc ký khí và sắc ký lỏng.

- Natri sulfan khan (Na_2SO_4) / Sigma – Aldrich (Mỹ)
- Silica gel, silica gel tẩm axit sulfuric 20% và 40% / Sigma – Aldrich (Mỹ)
- n-Hexane (Merck)
- Acetonitril (ACN) – Metanol (Merck)
- Dichloromethane (DCM)
- Hỗn hợp 16 chất chuẩn (EPA Mix63, 1000 ppm), độ tinh khiết 99,1% có tên trong Bảng 1 của hàng LGC (Đức);
- Hỗn hợp 5 chất nội chuẩn (Internal standards mix 33, 2000 ppm), độ tinh khiết 99.2% bao gồm Naphthalene- D_8 , Acenaphthene- D_{10} , Phenanthrene- D_{10} , Chrysene- D_{12} , Perylene- D_{12} trong dung môi Toluene của hãng LGC (Đức);

Các dung dịch chuẩn được bảo quản ở -20 độ C trong các lọ vial tối màu. Lập đường chuẩn bằng cách bơm phân tích 1 μ L các dung dịch chuẩn làm việc từ Cal1-Cal8.

2.4.5. Quy trình xử lý mẫu

Cắt nhỏ mẫu chuyển vào ống fancel 15 mL, thêm 20 μ L chất nội chuẩn 10 ppm (\Leftrightarrow 200 ppb). Chiết siêu âm 30 phút mỗi lần 10 mL n-hexane:acetone (1:1, v/v), ly tâm tách pha và gạn dịch chiết vào ống fancel 50 mL. Làm lặp lại thao tác chiết mẫu 3 lần rồi gộp các phần dịch chiết lại, cô đuổi dung môi về thể tích dưới 1 mL [24].

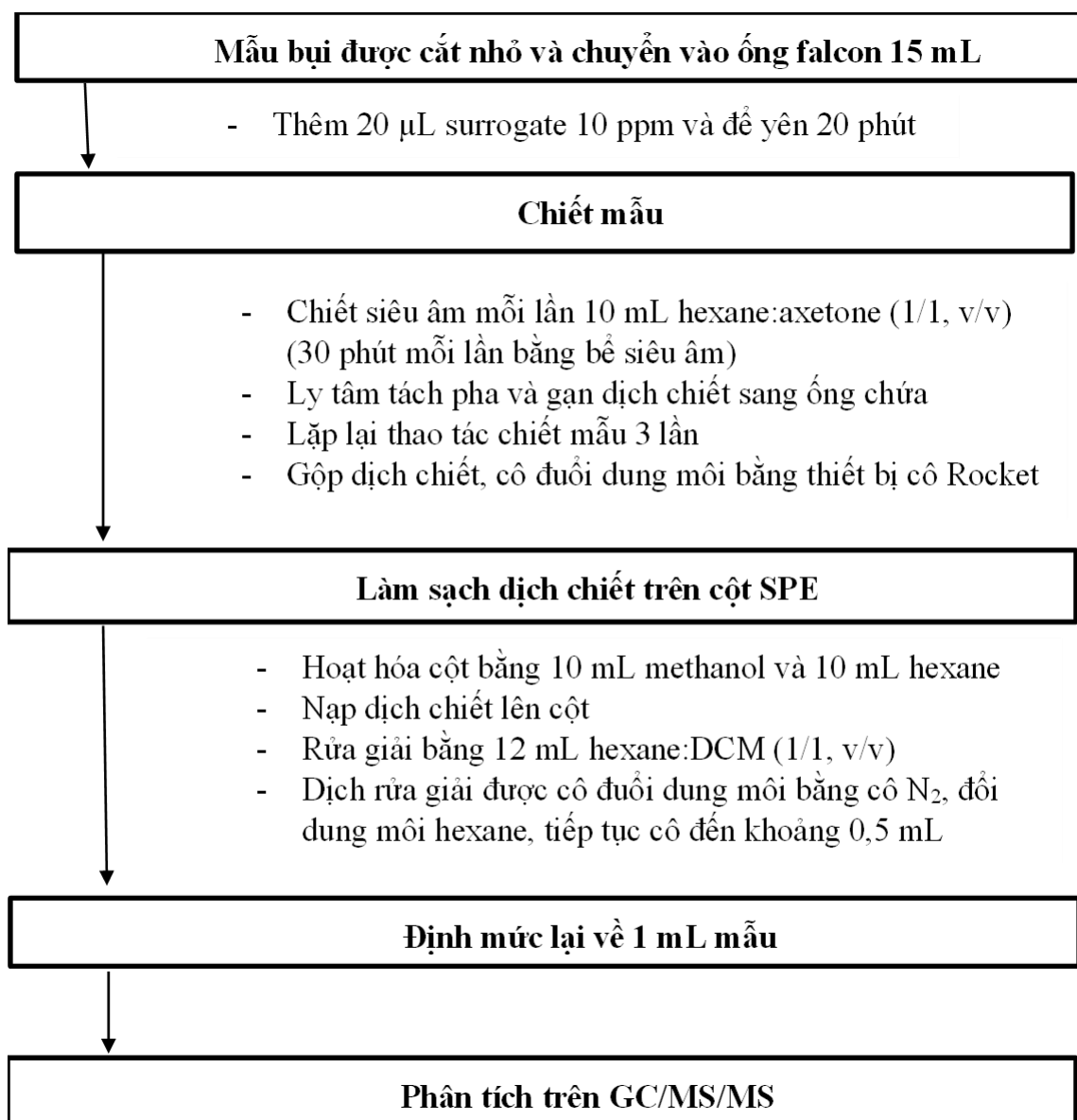
Làm sạch dịch chiết trên cột làm sạch tự nhồi, chuẩn bị như sau: cột chiết pha rắn rỗng đã được làm sạch, Na_2SO_4 khan nung ở 400 $^{\circ}\text{C}$ trong vòng 4 giờ, silicagel, silicagel tẩm axit H_2SO_4 đặc 40%, silicagel tẩm axit H_2SO_4 đặc 20%. Thứ tự các chất nhồi được đưa vào cột làm sạch như sau: Bông thủy tinh, 0,5 g Na_2SO_4 khan, 0,5 g silicagel, 0,5 g silicagel tẩm axit 40% (w:w), 0,5 g silicagel tẩm axit 20% (w:w), 0,5 g Na_2SO_4 khan [24].

- Hoạt hóa cột SPE lần lượt bằng 10 mL MeOH và 10 mL hexane;
- Nạp dịch chiết lên cột;
- Rửa giải bằng 12 mL n-hexane : DCM (1:1, v:v);

Làm giàu mẫu

Để nâng cao hiệu quả phân tích, mẫu sau khi làm sạch phải được làm giàu. Nguyên tắc của phương pháp này là dùng khí N_2 để làm bay hơi dung môi, làm giảm thể tích mẫu và nồng độ các chất phân tích trong dịch chiết sẽ tăng lên.

Trong phương pháp này, mẫu được cô làm giàu trên thiết bị Rocket về thể tích khoảng 5 mL, sau đó được chuyển sang ống nghiệm thủy tinh để tiếp tục cô N_2 đến cạn rồi định mức lại bằng 1 mL hexane rồi chuyển sang vial để chuẩn bị bơm phân tích.



Hình 2.5: Quy trình xử lý mẫu bụi phân tích PAHs

2.4.6. Phương pháp phân tích trên thiết bị GCMS/MS

Hệ thống được kiểm tra các điều kiện nhiệt độ ban đầu, kiểm tra tín hiệu ổn định mới tiến hành bơm chuẩn và mẫu phân tích. Các chất được xác định bởi thời gian lưu và mảnh phổ của ion đặc trưng, định lượng bằng phương pháp nội chuẩn sử dụng phần mềm Xcalibur phiên bản 4.0.

Chương trình sắc ký (GC Trace 1310)

- Cột sắc ký: TG-5MS (30 m x 0,25 mm i.d x 0,25 μm , Thermo)
- Khí mang: He, độ tinh khiết 99,999%
- Tốc độ dòng khí mang: 1 mL/phút (chế độ đẳng dòng)

- Nhiệt độ công bơm mẫu: 280 °C
- Chương trình nhiệt độ: Bắt đầu từ 80°C (giữ 3 phút), tăng đến 200°C (tốc độ tăng 15°C/phút), tiếp tục tăng đến 300°C (tốc độ tăng 8°C/phút, giữ 5 phút).
- Thể tích bơm mẫu: 1 µL sử dụng bộ bơm mẫu tự động Triplus RSH Autosampler (Thermo) ở chế độ không chia dòng (splitless).

Chương trình khối phổ (TSQ 9000)

- Hệ thống khối phổ ba tứ cực, kiểu ion hóa va chạm điện tử (EI), vận hành ở chế độ ion hóa dương;
- Nhiệt độ nguồn ion hóa: 280 °C
- Nhiệt độ transferline: 300 °C
- Năng lượng ion hóa va chạm electron: 70 eV
- Khoảng quét khối: 50 – 500 amu
- Chế độ đo: scan/SRM

Bảng 2.2: Thông tin các ion chất phân tích, và nội chuẩn PAHs

STT	Tên	Ký hiệu	Định lượng	CE	Định tính	CE
1	Naphthalene	Naph	128,08 > 102,06	15	128,08 > 127,09	15
2	Acenaphthylene	ACY	152,08 > 151,10	15	152,08 > 150,08	30
3	Acenaphthene	ACE	153,11 > 152,11	15	154,12 > 152,12	30
4	Fluorene	Fln	166,10 > 165,10	15	166,10 > 163,08	40
5	Phenanthrene	Phe	178,11 > 152,09	20	178,11 > 176,11	25
6	Anthracene	Ant	178,11 > 152,08	20	178,11 > 176,10	25
7	Fluoranthene	Flu	202,08 > 200,10	30	202,08 > 201,10	20
8	Pyrene	Pyr	202,11 > 200,10	35	202,11 > 201,11	20

STT	Tên	Ký hiệu	Định lượng	CE	Định tính	CE
9	Benz[a]anthracene	BaA	228,11 > 226,12	30	228,11 > 224,09	40
10	Chrysene	Chr	228,12 > 226,11	30	228,12 > 224,09	40
11	Benzo[b]fluoranthene	BbF	252,12 > 250,12	30	252,12 > 248,10	40
12	Benzo[k]fluoranthene	BkF	252,12 > 250,12	30	252,12 > 248,10	40
13	Benzo[a]pyrene	BaP	252,12 > 250,12	30	252,12 > 248,10	40
14	Indeno[1,2,3-c,d]pyrene	IcdP	276,15 > 274,12	40	274,12 > 272,08	35
15	Dibenz[a,h]anthracene	DahA	278,15 > 276,12	35	276,12 > 274,10	30
16	Benzo[g,h,i]perylene	BghiP	276,14 > 274,10	40		
IS	<i>Naphthalene-D₈</i>	<i>Naph-D₈</i>	136,13 > 136,13	10		
	<i>Acenaphthene-D₁₀</i>	ACE-D ₁₀	162,16 > 162,16	10	164,17 > 162,16	10
	<i>Phenanthrene-D₁₀</i>	Phe-D ₁₀	188,17 > 188,17	10	188,17 > 160,14	20
	<i>Chrysene-D₁₂</i>	Chr-D ₁₂	240,19 > 236,18	30		
	<i>Perylene-D₁₂</i>	Per-D ₁₂	264,19 > 260,19	40		

- Phần mềm điều khiển và xử lý số liệu: Xcalibur 4.0
Đường chuẩn

Lập đường chuẩn bằng cách bơm phân tích 1 μL các dung dịch đường chuẩn Cal1 – Cal8.

Đường chuẩn của các chất là đường tương quan tuyến tính giữa (tỉ lệ tín hiệu diện tích peak của chất phân tích với tín hiệu diện tích peak của chất nội chuẩn tương ứng) so với nồng độ chất chuẩn tương ứng.

Phân tích mẫu

1 μL mẫu được bơm trên thiết bị GC/MS/MS với bộ bơm mẫu tự động. Mẫu phân tích thường được sắp xếp theo thứ tự lần lượt là: dung môi, dung dịch chuẩn kiểm tra đường chuẩn Cal4, dung môi, một số mẫu chuẩn kiểm chứng (nếu có) và mẫu thật.

Sau khi kết thúc bơm phân tích, đánh giá sơ bộ kết quả phân tích: kiểm tra thời gian lưu, hình dạng peak... của các chất phân tích.

2.4.7. Phương pháp xác định độ độc tương đương

Để đánh giá thêm về độc tính của PAHs, nhiều tài liệu, công trình khoa học đã sử dụng thông số độ độc tương đương (ký hiệu là TEQ hoặc BaP_{eq}.) ước tính thông qua giá trị độ độc tương đương của từng hợp chất trong nhóm PAH (ký hiệu là BaP_i hoặc TEF_i). Dựa vào hàm lượng trung bình của từng PAH phân tích được trong mẫu thực và hệ số độ độc của từng chất, có thể ước tính được tổng độ độc tương đương BaP_{eq} theo công thức sau:

$$\text{BaP}_{\text{eq.}} = \sum (\text{BaP}_{\text{eq.}i}) = \sum (C_{\text{PAH}i} \times \text{TEF}_{\text{PAH}i})$$

Trong đó: $C_{\text{PAH}i}$: nồng độ của từng PAH (ng/m^3);

$\text{TEF}_{\text{PAH}i}$: hệ số độ độc tương ứng của từng PAH [25];

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả hàm lượng bụi

Việc cân khối lượng bụi được thực hiện bằng cân phân tích chính xác đến 6 chữ số (Satorius) đối với bụi siêu mịn PM0.5 và PM0.1.

Bảng 3.1: Kết quả hàm lượng bụi PM0.5

Ký hiệu	Mô tả	Khối lượng bụi (mg)	Hàm lượng bụi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
L1	Làng nghề Phù Khê – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,287	5,589
L2	Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,188	3,758
L3	Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,288	5,667
L4	Làng nghề Dương Sơn – Tam Sơn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,228	4,634
L5	KCN Hanaka – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	3,36	66,867
L6	Nút giao thông chính thuộc phường Đông Ngàn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	1,212	24,589
L7	Làng nghề Đa Hội – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	2,068	41,897
L8	Nút giao thông chính – Trung tâm y tế TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	1,055	21,009
L9	Làng nghề Trịnh Xá – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	1,356	27,642
L10	Nút giao thông chính Đường Nguyễn Trãi cạnh BV Đa Khoa tỉnh Bắc Ninh – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh	0,525	10,778
L11	Khu vực công trường đang thi công. Đường Hàn Thuyên – TP. Bắc Ninh	0,447	9,046
L12	Khu vực nút giao thông chính tại phường Ninh Xá – TP. Bắc Ninh	0,543	11,174
L13	KCN Khắc Niệm - P. Khắc Niệm – TP. Bắc Ninh	0,383	7,926
L14	Khu vực nút giao chính đường Kinh Dương Vương + Ngô Gia Tự - P. Vũ Ninh – TP. Bắc Ninh	0,709	15,426
L15	Khu vực TTTM Vincom Center – Đại Phúc - TP. Bắc Ninh	0,546	11,376

L16	Khu vực bãi đỗ xe chung cư V-City – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh	0,673	15,829
L17	Làng nghề Dương Ổ - Phong Khê – TP. Bắc Ninh	0,838	18,832
L18	Khu vực công trình đang thi công đường Lê Thái Tổ / Hoàng Hoa Thám – Võ Cường – TP. Bắc Ninh	0,747	19,225
L19	Khu vực làng nghề Đào Xá, Bắc Ninh	1,31	27,986
L20	Làng nghề Việt Vân, xã Việt Thống, Quế Võ	0,6	11,157
L21	Khu công nghiệp Quế Võ 1	4,043	84,336
L22	Khu công nghiệp Quế Võ 3	0,975	22,593
L23	Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 1)	0,975	21,655
L24	Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 2)	0,717	15,215
L25	Nút giao thông Quế Võ	2,804	75,433
L26	Khu vực công trình xây dựng	0,638	14,294
L27	Khu vực ngã ba giao thông, Tiên Du	0,646	15,708
L28	Khu vực công trình xây dựng	0,534	15,677
L29	Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 1)	1,092	20,268
L30	Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 2)	0,778	17,432
L31	Bãi tập kết rác Đại Đồng	0,255	6,171
L32	Bãi tập kết rác Yên Phong	0,265	5,290
L33	Cụm công nghiệp Đông Thọ	0,394	6,887
L34	Nút giao thông (khu vực 1), Yên Phong	0,346	7,748
L35	Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 1)	1,904	71,595
L36	Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 2)	1,239	34,689
L37	Nút giao thông (khu vực 2), Yên Phong	0,304	5,730
L38	Làng nghề Đại Bái	0,298	6,367
L39	Làng nghề Cao Thọ	0,316	5,652
L40	Làng nghề Đông Hồ	0,106	1,867
L41	Ngã tư giao thông (khu vực 1), Gia Bình	1,205	21,966
L42	Ngã tư giao thông (khu vực 2), Gia Bình	1,719	38,598
L43	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó, xã Quảng Phú (khu vực 1)	1,007	20,058
L44	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó, xã Quảng Phú (khu vực 2)	0,848	15,860

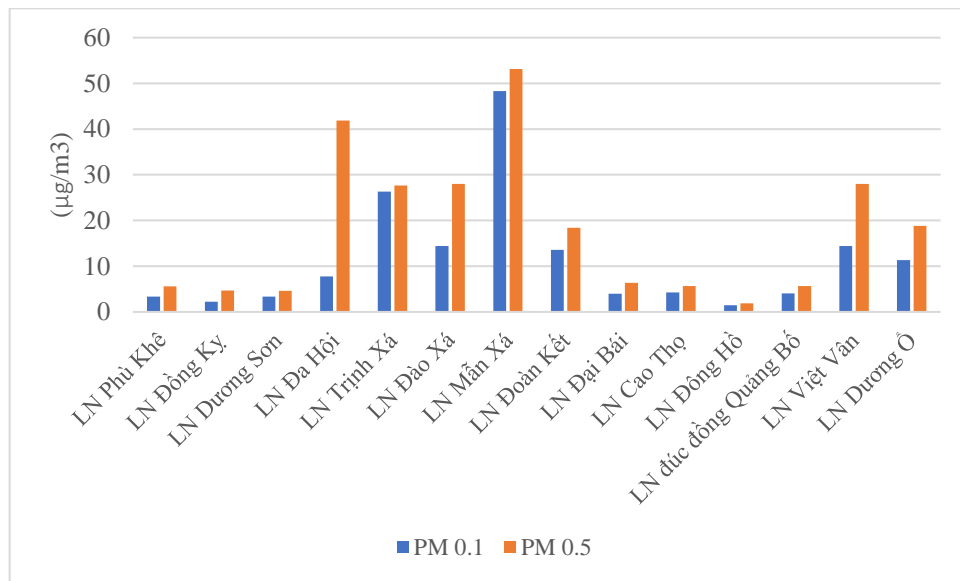
L45	Nút giao thông (khu vực 1), Lương Tài	0,339	6,095
L46	Nút giao thông (khu vực 2), Lương Tài	0,304	5,172
L47	Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 2	0,516	8,352
L48	Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 3	0,646	13,330
L49	Ngã tư giao thông (khu vực 1), Thuận Thành	0,921	18,267
L50	Ngã tư giao thông (khu vực 2), Thuận Thành	0,859	19,027

Bảng 3.2: Kết quả hàm lượng bụi PM 0.1

Ký hiệu	Mô tả	Khối lượng bụi (mg)	Hàm lượng bụi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
L1	Làng nghề Phù Khê – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,173	3,369
L2	Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,215	4,298
L3	Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,009	0,177
L4	Làng nghề Dương Sơn – Tam Sơn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,164	3,333
L5	KCN Hanaka – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	2,474	49,235
L6	Nút giao thông chính thuộc phường Đông Ngàn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,774	15,703
L7	Làng nghề Đa Hội – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,383	7,759
L8	Nút giao thông chính – Trung tâm y tế TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	0,157	3,126
L9	Làng nghề Trịnh Xá – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	1,291	26,317
L10	Nút giao thông chính Đường Nguyễn Trãi cạnh BV Đa Khoa tỉnh Bắc Ninh – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh	0,192	3,942
L11	Khu vực công trường đang thi công. Đường Hàn Thuyên – TP. Bắc Ninh	0,343	6,941
L12	Khu vực nút giao thông chính tại phường Ninh Xá – TP. Bắc Ninh	0,332	6,832
L13	KCN Khắc Niệm - P. Khắc Niệm – TP. Bắc Ninh	0,233	4,822

L14	Khu vực nút giao chính đường Kinh Dương Vương + Ngô Gia Tự - P. Vũ Ninh – TP. Bắc Ninh	0,294	6,397
L15	Khu vực TTTM Vincom Center – Đại Phúc - TP. Bắc Ninh	0,401	8,355
L16	Khu vực bãi đỗ xe chung cư V-City – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh	0,29	6,821
L17	Làng nghề Dương Ổ - Phong Khê – TP. Bắc Ninh	0,504	11,326
L18	Khu vực công trình đang thi công đường Lê Thái Tổ / Hoàng Hoa Thám – Võ Cường – TP. Bắc Ninh	0,258	6,640
L19	Khu vực làng nghề Đào Xá, Bắc Ninh	0,674	14,399
L20	Làng nghề Việt Vân, xã Việt Thống, Quế Võ	0,458	8,517
L21	Khu công nghiệp Quế Võ 1	3,438	71,716
L22	Khu công nghiệp Quế Võ 3	0,555	12,861
L23	Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 1)	0,658	14,614
L24	Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 2)	0,594	12,605
L25	Nút giao thông Quế Võ	1,584	42,613
L26	Khu vực công trình xây dựng	0,726	16,265
L27	Khu vực ngã ba giao thông, Tiên Du	0,01	0,243
L28	Khu vực công trình xây dựng	0,868	25,482
L29	Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 1)	0,32	5,939
L30	Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 2)	0,246	5,512
L31	Bãi tập kết rác Đại Đồng	0,18	4,356
L32	Bãi tập kết rác Yên Phong	0,254	5,071
L33	Cụm công nghiệp Đông Thọ	0,391	6,834
L34	Nút giao thông (khu vực 1), Yên Phong	0,22	4,926
L35	Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 1)	1,175	44,183
L36	Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 2)	1,874	52,468
L37	Nút giao thông (khu vực 2), Yên Phong	0,228	4,297
L38	Làng nghề Đại Bái	0,185	3,953
L39	Làng nghề Cao Thọ	0,238	4,257
L40	Làng nghề Đông Hồ	0,082	1,445
L41	Ngã tư giao thông (khu vực 1), Gia Bình	0,574	10,464

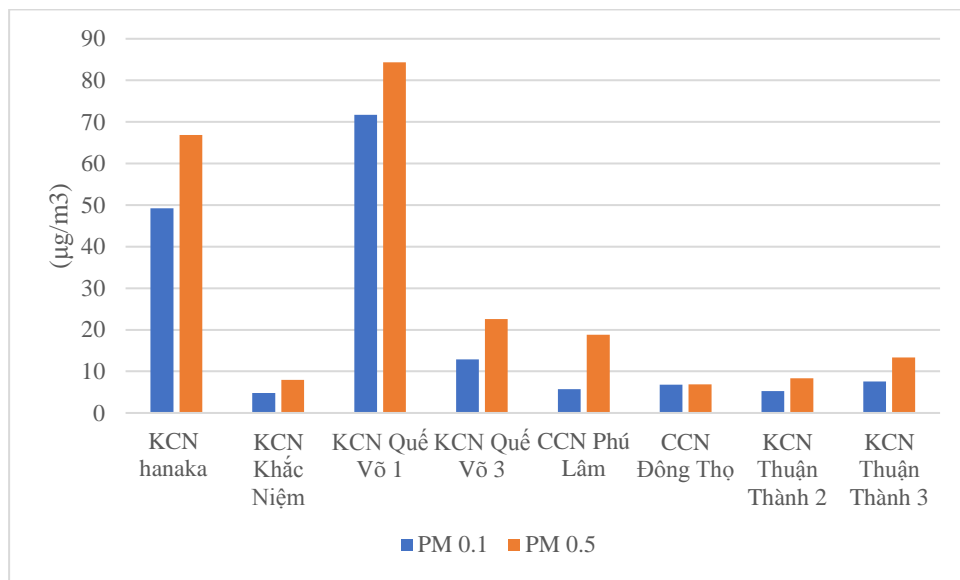
L42	Ngã tư giao thông (khu vực 2), Gia Bình	0,922	20,702
L43	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó, xã Quảng Phú (khu vực 1)	0,304	6,055
L44	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó, xã Quảng Phú (khu vực 2)	0,357	6,677
L45	Nút giao thông (khu vực 1), Lương Tài	0,211	3,794
L46	Nút giao thông (khu vực 2), Lương Tài	0,253	4,304
L47	Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 2	0,326	5,277
L48	Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 3	0,368	7,593
L49	Ngã tư giao thông (khu vực 1), Thuận Thành	0,716	14,201
L50	Ngã tư giao thông (khu vực 2), Thuận Thành	0,435	9,635



Hình 3.1: Hàm lượng bụi thu được tại các làng nghề ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Từ bảng 3.1 và bảng 3.2 kết hợp chúng tôi tính toán được hàm lượng bụi của tổng cả hai phân đoạn PM0.5 và PM0.1 được thể hiện tại hình 3.1. Theo quy chuẩn quốc gia hiện tại chưa quy định về giới hạn hàm lượng bụi trong không khí xung quanh đối với bụi PM0.5 và PM0.1, tuy nhiên nếu so sánh với giới hạn được quy định cho các phân đoạn PM10 và PM2.5, có thể thấy được làng nghề Mẫn Xá đang có mức ô nhiễm nhất so với các làng nghề còn lại (trung bình từ 48 – 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Các làng nghề Đa Hội, Trịnh Xá, Đào Xá, Đoàn Kết, Việt Vân, Dương Ổ có chất lượng không khí trung bình tại thời điểm lấy

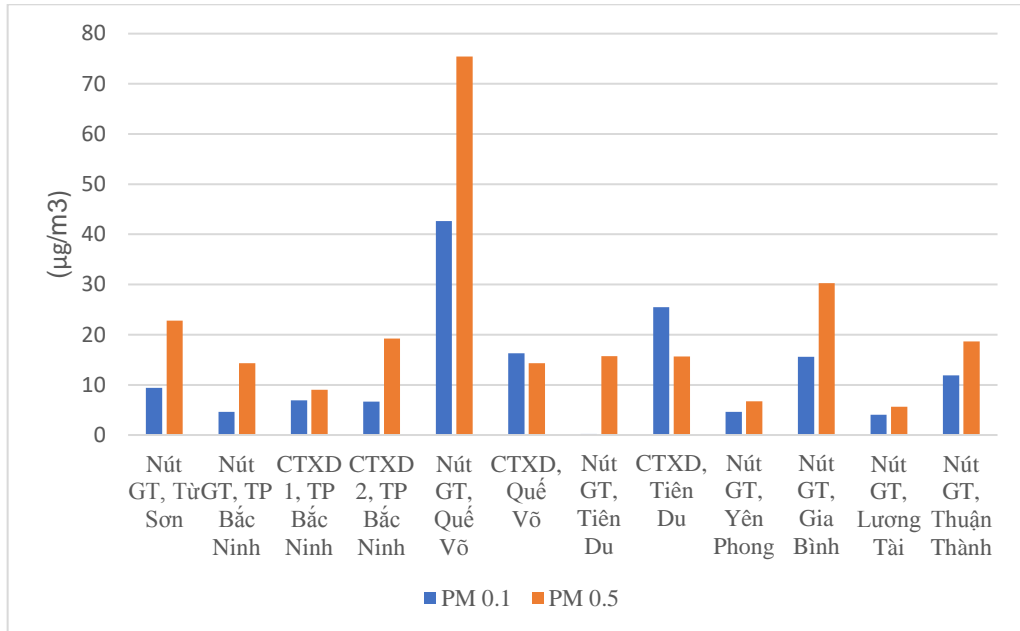
mẫu. Thấp hơn là các làng nghề Phù Khê, Đồng Ky, Dương Sơn, Đại Bái, Cao Thọ, Đông Hồ, Quảng Bô có hàm lượng bụi khá thấp tại thời điểm lấy mẫu. Nhìn chung, kết quả hàm lượng bụi của các làng nghề là phù hợp với tính chất các ngành nghề, các làng nghề hoạt động sản xuất công nghiệp với các sản phẩm nhôm, sắt, thép gây ra phát thải bụi mịn cao hơn các làng nghề hoạt động sản xuất thủ công như làng nghề làm gốm, giấy, đúc đồng. Mặc dù vậy, có thể nhận thấy điểm chung giữa các làng nghề là hàm lượng PM_{0.1} đều thấp hơn hàm lượng bụi PM_{0.5}. Tuy nhiên, kết quả lấy mẫu vẫn mang tính thời điểm và cần đánh giá kỹ càng hơn do chất lượng không khí còn phụ thuộc rất nhiều vào yếu tố khí hậu, thời tiết, lấy mẫu vào thời điểm mùa nào trong năm.



Hình 3.2: Hàm lượng bụi thu được tại các KCN, CCN

Bắc Ninh là tỉnh tập trung đông các khu công nghiệp và cụm công nghiệp, do vậy chất lượng không khí ở các khu vực này cũng cần được kiểm soát một cách chặt chẽ hơn. Qua hình 3.2 có thể thấy, 2/8 khu công nghiệp có chỉ số hàm lượng bụi PM_{0.1} và PM_{0.5} trong không khí ở mức khá cao là KCN Hanaka (49,234 µg/m³ với PM_{0.1} và 66,867 µg/m³ với PM_{0.5}) và KCN Quế Võ 1 (71,716 µg/m³ với PM_{0.1} và 84,336 µg/m³ với PM_{0.5}). Có thể thấy đây là hai khu công nghiệp có quy mô lớn, hoạt động chủ yếu là các ngành sản xuất linh kiện điện – điện tử, nhiều phương tiện trọng tải lớn hoạt động liên tục ngày đêm nên kết quả hàm lượng bụi này là phù hợp. Còn lại là KCN Khắc Niệm, KCN Quế Võ 3, KCN Thuận Thành 2, KCN Thuận Thành 3, CCN Đông Thọ và CCN Phú Lâm có chỉ số hàm lượng bụi PM_{0.1} và PM_{0.5} trong không khí ở

mức trung bình thấp tại thời điểm lấy mẫu. Bên cạnh đó, có một xu hướng chung giữa các KCN và CCN là hàm lượng bụi PM0.1 tại tất cả các điểm đều thấp hơn hàm lượng bụi PM0.5 tương tự với kết quả thu được tại các làng nghề. Điều này có thể xuất phát từ các hoạt động sản xuất tuy quy mô khác nhau nhưng ngành nghề phổ biến là tương tự nhau.

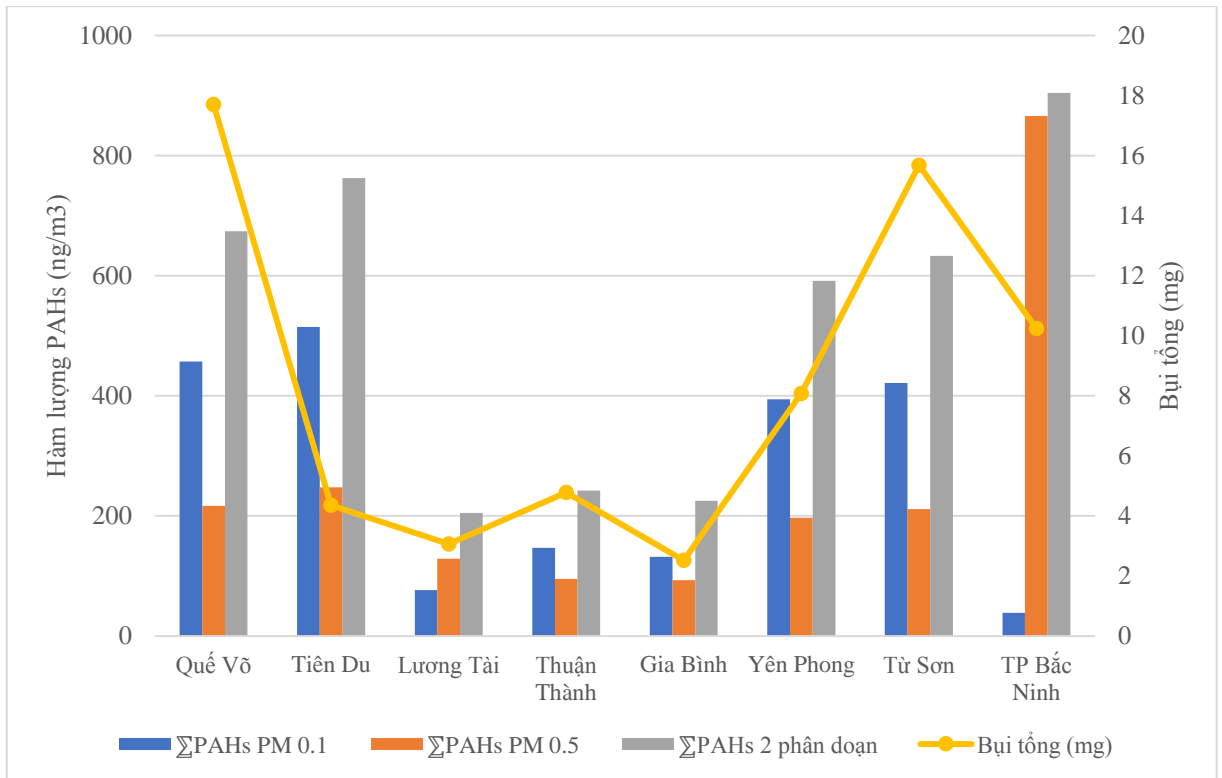


Hình 3.3: Hàm lượng bụi tại các nút giao thông, CTXD

Hình 3.3 biểu diễn hàm lượng bụi thu được tại các nút giao thông, công trình xây dựng trên địa bàn TP. Từ Sơn, TP. Bắc Ninh, huyện Quế Võ, Tiên Du, Yên Phong, Gia Bình, Lương Tài, Thuận Thành. Nhìn chung, các nút giao thông và công trình xây dựng có hàm lượng bụi PM0.1 và PM0.5 ở mức trung bình thấp ($0,243 - 16,265 \mu\text{g}/\text{m}^3$ đối với bụi PM0.1 và $5,633 - 30,282 \mu\text{g}/\text{m}^3$ đối với bụi PM0.5) ngoại trừ nút giao thông tại Quế Võ có hàm lượng bụi PM0.1 và PM0.5 cao vượt trội ($42,612 \mu\text{g}/\text{m}^3$ với PM0.1 và $75,433 \mu\text{g}/\text{m}^3$ với PM0.5).

3.2. Kết quả hàm lượng PAHs

Áp dụng quy trình phân tích trên (ở Chương 2), chúng tôi đã xác định được hàm lượng PAHs trong các mẫu bụi siêu mịn PM0.5 và PM0.1. Tất cả các mẫu đã được xử lý theo quy trình tối ưu hóa. Kết quả được thể hiện tại Phụ lục 1 và Phụ lục 2.



Hình 3.4: Tổng hàm lượng PAHs trong bụi thu thập ở các huyện và TP. Bắc Ninh

Hình 3.4 thể hiện hàm lượng tổng 16 chất PAH ở phân đoạn bụi PM_{0.1} và PM_{0.5} ở 8 huyện, thành phố thuộc tỉnh Bắc Ninh. Kết quả cho thấy cả 16 hợp chất thuộc nhóm PAH gồm Naphthalene, Acenaphthene, Acenaphthylene, Fluorene, Phenanthrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Benzo[a]anthracene, Chrysene, Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[a]pyrene, Indeno[1,2,3-c,d]pyrene, Dibenz[a,h]anthracene, Benzo[g,h,i]perylene đều được phát hiện ở cả 2 phân đoạn bụi PM_{0.5} và PM_{0.1}. Tổng hàm lượng trung bình của 16 chất PAH trong phân đoạn PM_{0.1} trải dài từ 76,61 ng/m³ đến 514,672 ng/m³ cũng như trong PM_{0.5} là từ 92,964 ng/m³ đến 865,902 ng/m³. Tại huyện Quế Võ hàm lượng PAHs trong bụi PM_{0.1} cao hơn từ 0,5 đến 2 lần so với bụi PM_{0.5}, xu hướng này cũng xảy ra tương tự với huyện Thuận Thành, Gia Bình, Tiên Du, Yên Phong và TP. Từ Sơn. Tuy nhiên, ở chiều ngược lại thì huyện Lương Tài có hàm lượng PAHs trong bụi PM_{0.5} cao hơn 1,6 lần so với bụi PM_{0.1} (PM_{0.1} là 146,959 ng/m³ và PM_{0.5} là 95,385 ng/m³), thậm chí ở TP. Bắc Ninh con số này còn lên tới 3,2 lần (PM_{0.1} là 264,823 ng/m³ và PM_{0.5} là 865,902 ng/m³). Tổng hàm lượng PAH ở cả 2 phân đoạn bụi ở các huyện Thuận Thành (242,344 ng/m³), Gia Bình (225,181

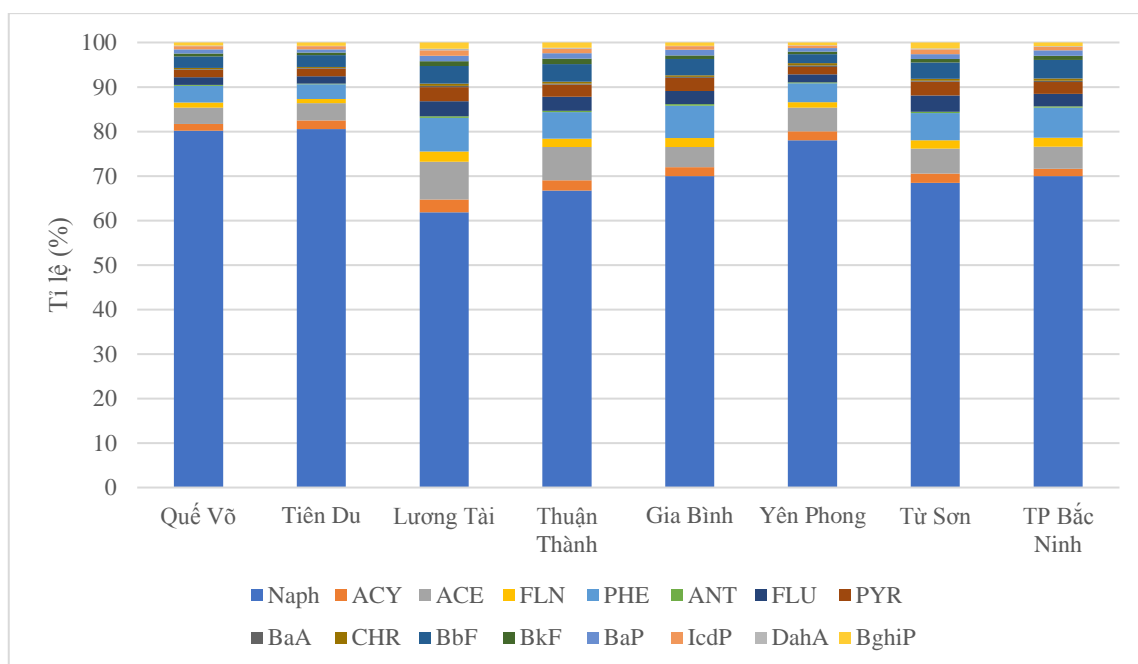
ng/m³) và Lương Tài (205,215 ng/m³) thấp hơn ở các huyện còn lại (dao động từ 591 ng/m³ đến 762 ng/m³, TP. Bắc Ninh có kết quả cao nhất ở mức 1103,725 ng/m³).

Mặt khác, hình 3.4 cũng thể hiện mối tương quan giữa kết quả tổng nồng độ PAHs và kết quả tổng khối lượng bụi tại các huyện thành phố tại tỉnh Bắc Ninh. Nhìn biểu đồ có thể thấy tại huyện Quế Võ và thành phố Từ Sơn, tuy có tổng khối lượng bụi PM_{0.1} và PM_{0.5} trong không khí khác cao nhưng lại có tỉ lệ PAHs trên khối lượng bụi thấp. Các huyện, thành phố còn lại có tỉ lệ PAHs trên khối lượng bụi cao hơn và đồng đều nhau. Điều này có thể dễ dàng nhận ra rằng kết quả khối lượng bụi tại thành phố Từ Sơn và huyện Quế Võ bị ảnh hưởng nhiều bởi mật độ giao thông lớn dẫn đến khối lượng bụi cao nhưng hàm lượng PAHs trong bụi từ các nút giao thông và công trình xây dựng sẽ không cao như từ các làng nghề, khu công nghiệp và cụm công nghiệp. Qua đó cũng giải thích sự đồng đều giữa tỉ lệ PAHs trên khối lượng bụi tại các huyện, thành phố còn lại.

3.3. Đánh giá sự phân bố PAHs trong bụi siêu mịn trên địa bàn tỉnh

Trong số 16 chất PAH phân tích, BaP được coi là chất độc nhất, được phát hiện ở hàm lượng khá thấp, dao động từ 0,938 ng/m³ (huyện Lương Tài) – 4,38 ng/m³ (huyện Quế Võ) và 1,101 ng/m³ (huyện Gia Bình) – 11,017 ng/m³ (TP. Bắc Ninh), lần lượt đối với bụi PM_{0.1} và PM_{0.5}.

Bên cạnh đó, dựa trên kết quả phân tích, sự phân bố hàm lượng của 16 PAH trong các mẫu bụi thu được ở 6 huyện, thành phố Từ Sơn và thành phố Bắc Ninh, tỉnh Bắc Ninh cũng được biểu diễn qua hình 3.5. Nhìn chung, ngoài Naphthalene chiếm thành phần lớn nhất khoảng từ 60 ~ 80% thì hàm lượng các chất có xu hướng phân bố tương tự nhau. Trong đó, Acenaphthylene và Phenanthrene là những chất chiếm tỉ trọng lớn trong hàm lượng tổng của 16 chất phân tích chỉ sau Naphthalene, chiếm khoảng 3% - 10%. Hàm lượng của bảy chất gồm BaA, Chr, BbF, BaP, IcdP, DahA và BghiP (là những chất được công nhận là độc nhất với hệ số độc tương đương TEF từ 0,1 – 1) chiếm tỉ trọng rất thấp (phần lớn < 2%). Điều này phụ thuộc vào các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm, hoạt động của con người tại địa phương, khu vực lấy mẫu, bản chất của các chất phân tích.



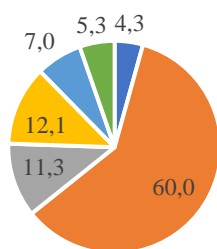
Hình 3.5: Phân bố hàm lượng PAH trong mẫu bụi ở 8 huyện, thành phố thuộc tỉnh Bắc Ninh

Như đã đề cập ở phần mở đầu, ở Việt Nam hiện nay, vẫn chưa có quy chuẩn quy định cụ thể nào về ngưỡng tối đa cho phép của PAHs trong bụi và trong không khí xung quanh, mặc dù đây là môi trường có tác động rất thường xuyên và mạnh mẽ tới sức khỏe của con người. Việc phát hiện các hợp chất này trong tất cả các mẫu bụi PM 0.5 và PM 0.1 đã thu thập dù hàm lượng ở mức tương tự hoặc thấp hơn so với các nghiên cứu trong và ngoài nước về các phân đoạn bụi lớn hơn song cũng đưa ra cảnh báo về mức độ ô nhiễm không khí nói chung và ô nhiễm không khí bởi bởi siêu bụi mịn nói riêng tại một số huyện và thành phố của tỉnh Bắc Ninh.

3.5. Đánh giá sự đóng góp của các loại hình phát thải

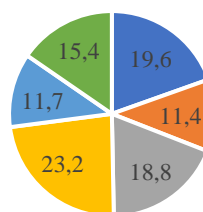
Tại khu vực Thành phố Bắc Ninh bao gồm các vị trí lấy mẫu ở nút giao, làng nghề, công trình xây dựng, cụm công nghiệp, trung tâm thương mại và bãi giữ xe. Có thể nhận thấy rằng ở cả hai phân đoạn bụi PM 0.1, làng nghề là nơi phát thải nhiều nhất với khoảng 60%, trong khi đó cụm công nghiệp, công trình xây dựng và trung tâm thương mại với lần lượt 12,1%, 11,3% và 7%, đóng góp ít nhất vào tổng hàm lượng PAHs là nút giao và bãi giữ xe chỉ trong khoảng 5%.

TP Bắc Ninh PM 0.1



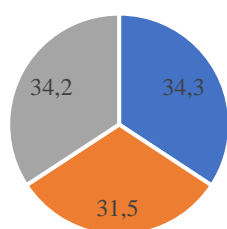
■ Nút giao ■ Làng nghề ■ CTXD
■ KCN ■ TTTM ■ Bãi giữ xe

TP Bắc Ninh PM 0.5



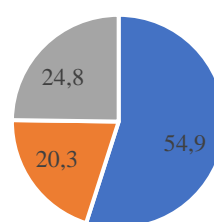
■ Nút giao ■ Làng nghề ■ CTXD
■ KCN ■ TTTM ■ Bãi giữ xe

Từ Sơn PM 0.1



■ Làng nghề ■ KCN ■ Nút giao

Từ Sơn PM 0.5

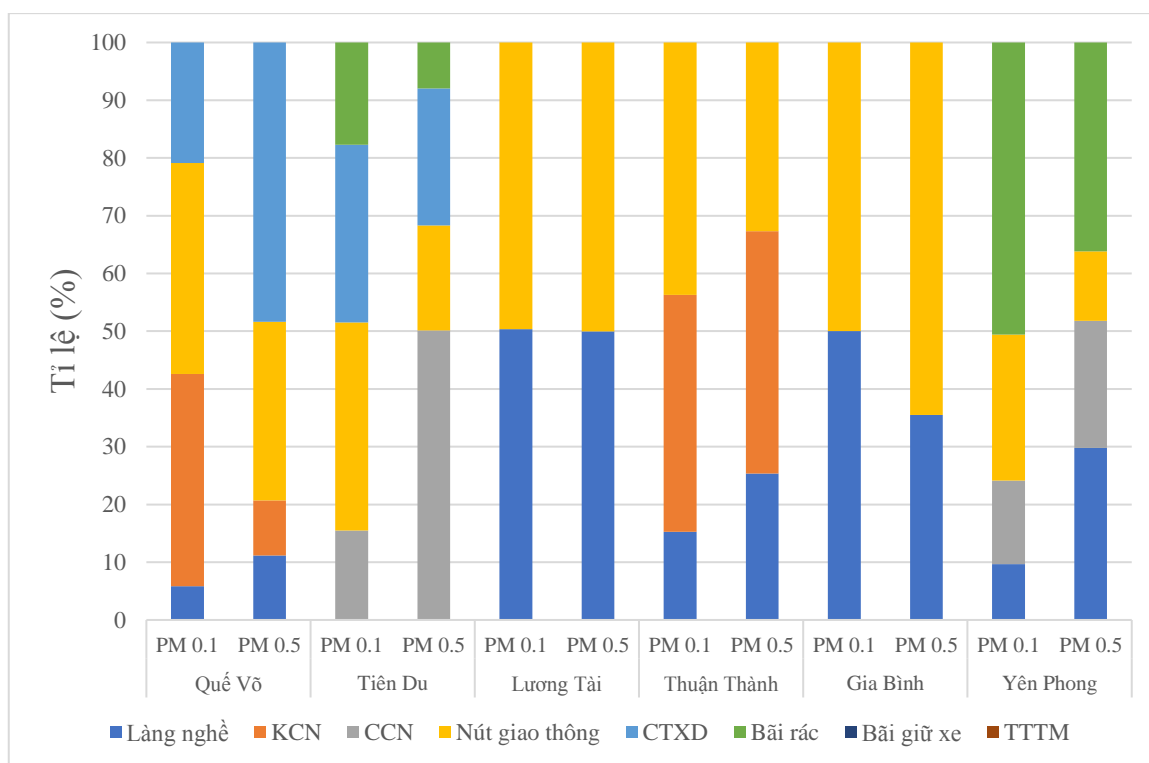


■ Làng nghề ■ KCN ■ Nút giao

Hình 3.6. Hàm lượng PAHs của các loại hình phát thải các thành phố

Ngược lại với phân đoạn bụi PM 0.1 với tỉ trọng đóng góp phần lớn ở loại hình phát thải tại làng nghề, thì ở phân đoạn bụi PM 0.5 mức độ đóng góp ở tất cả các loại hình là tương đồng nhau trong khoảng 11-23%, lớn nhất tại cụm công nghiệp 23,2% và nhỏ nhất tại làng nghề 11,4%.

Thành phố Từ Sơn thu thập mẫu ở trên ba loại hình phát thải là khu vực làng nghề, khu công nghiệp và nút giao, trong đó vị trí làng nghề tại huyện Từ Sơn đóng góp tỉ lên lớn nhất trên cả hai phân đoạn bụi PM0.1 và 0.5 lần lượt là 34,3% và 54,9%. Khu công nghiệp (31,5% và 20,3%) và nút giao (34,2% và 24,8%) cho thấy mức độ đóng góp khá tương đồng nhau tại cả hai phân đoạn ở thành phố Từ Sơn.



Hình 3.7: Hàm lượng PAHs của các loại hình phát thải ở các huyện

Tại huyện Yên Phong ngoài vị trí cụm công nghiệp, nút giao thông và làng nghề thì có thêm vị trí lấy mẫu đó là Bãi rác, đây cũng là loại hình phát thải chiếm phần trăm đóng góp lớn nhất tại huyện Yên Phòng với 50,6% tại phân đoạn PM 0.1 và 36,2% tại phân đoạn PM 0.5. Tiếp theo đó, vị trí nút giao ở phân đoạn PM0.1 cho thấy đóng góp khoảng 25% vào tổng PAHs tuy nhiên tại phân đoạn PM0.5 lại có mức đóng góp ít nhất với 12%, có xu thế ngược lại với vị trí nút giao là khu vực làng nghề và cụm công nghiệp ở phân đoạn PM0.1 và PM0.5 lần lượt là 9,7%, 29.8% và 14,4%, 22%.

Tại các vị trí thu thập mẫu tại huyện Tiên Du, cho thấy sự tương đồng giữ loại hình phát thải tại công trường xây dựng và các nút giao thông với lần lượt 30,8%, 36% tại phân đoạn PM0.1 và 23,7%, 18,2% tại phân đoạn PM0.5. Tại vị trí cụm công nghiệp tại phân đoạn PM0.5 chiếm phần trăm lớn nhất với hơn 50% đóng góp vào tổng PAHs, trong khi đó vị trí thu thập mẫu tại bãi rác chỉ chiếm 8% ở phân đoạn này. Phân đoạn PM0.1 hai loại hình phát thải này có mức độ đóng góp là tương đồng nhau khoảng 15-18%.

Huyện Quế Võ được thu thập và đánh giá trên bốn loại hình phát thải lần lượt Làng nghề, Khu công nghiệp, nút giao thông, công trình xây dựng. Trong đó tương tự như đóng góp vào tổng PAHs huyện Tiên Du, nút giao thông và

công trình xây dựng chiếm phần trăm khá cao tại cả hai phân đoạn trong khoảng 36,5%, 31% và 20,9%, 48,3%. Loại hình phát thải tại Khu công nghiệp ở phân đoạn PM0.1 chiếm lên đến khoảng 37%, tuy nhiên ở phân đoạn PM0.5 chỉ đóng góp 9,5%. Ngược lại với một số khu vực khác trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh, khu vực làng nghề đóng góp ít nhất trong khoảng 6-11%.

Huyện Thuận Thành thu thập mẫu ở trên ba loại hình phát thải là khu vực làng nghề, khu công nghiệp và nút giao, trong đó vị trí làng nghề đóng góp tỉ lệ nhỏ nhất trên cả hai phân đoạn bụi PM0.1 và 0.5 lần lượt là 15,3% và 25,4% cho mỗi phân đoạn. Khu công nghiệp và nút giao cho thấy mức độ đóng góp khá tương đồng nhau tại phân đoạn PM0.1, ngược lại ở phân đoạn PM0.5 tại Thuận thành khu vực Khu công nghiệp chiếm tỉ lệ lớn hơn với 41,9%, tiếp theo sau là vị trí nút giao 32,7%.

Hai huyện Lương Tài và Gia Bình chỉ thu thập được trên hai loại hình phát thải tại làng nghề và nút giao với mức độ đóng góp tương đồng nhau, trừ phân đoạn PM0.5 tại huyện Gia Bình, vị trí nút giao đóng góp nhiều hơn trên 40% và làng nghề khoảng 25%.

Nhìn chung, hầu hết các loại hình phát thải như Làng nghề, nút giao, khu công nghiệp – cụm công nghiệp, công trình xây dựng, bãi rác đều đóng góp đáng kể vào tổng nồng độ PAHs tại mỗi phân đoạn của từng huyện, phụ thuộc vào loại hình sản xuất của từng làng nghề, từng khu chế xuất hay mật độ giao thông tại các nút giao thì sẽ có mức độ đóng góp khác nhau.

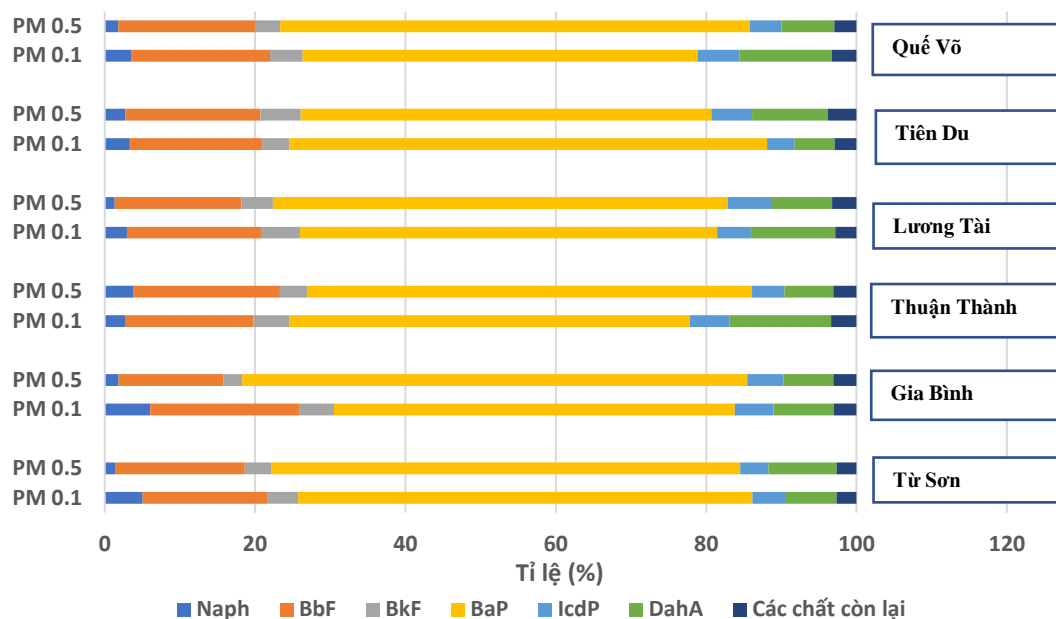
3.5. Đánh giá độ độc tương đương của 16 chất PAHs

Bảng 3.3: Hàm lượng trung bình và tổng độ độc tương đương (BaP_{eq}) của PAH trong 2 phân đoạn bụi

Huyện/Thành phố	Σ PAH (ng/m ³)		Σ BaP _{eq} (ng/m ³)	
	Bụi PM 0.1	Bụi PM 0.5	Bụi PM 0.1	Bụi PM 0.5
TP. Bắc Ninh	264,823	865,902	5,428	17,624
Tiên Du	514,672	247,946	6,857	9,164
Yên Phong	394,416	197,102	5,292	8,218
Quế Võ	457,288	216,919	7,246	7,547
TP. Từ Sơn	421,635	211,576	8,238	6,823

Huyện/Thành phố	Σ PAH (ng/m ³)		Σ BaP _{eq.} (ng/m ³)	
	Bụi PM 0.1	Bụi PM 0.5	Bụi PM 0.1	Bụi PM 0.5
Thuận Thành	146,959	95,385	3,301	3,454
Lương Tài	76,610	128,605	1,761	2,413
Gia Bình	132,217	92,964	2,774	2,015

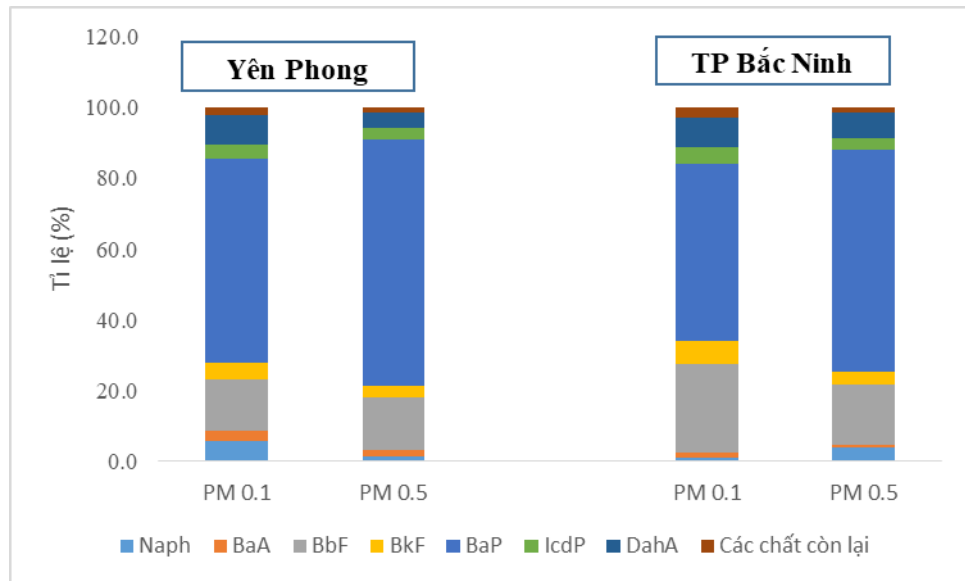
Từ bảng 3.3 có thể thấy rằng, kết quả tổng độ độc tương đương trong bụi PM 0.1 và PM 0.5 tại các khu vực được chia thành 2 nhóm có kết quả nằm trong khoảng tương đương nhau. Nhóm khu vực có kết quả thấp hơn là Thuận Thành, Lương Tài và Gia Bình với tổng độ độc nằm trong khoảng 1,761 ng/m³ (trong bụi mịn PM 0.1 ở Lương Tài) đến 3,454ng/m³ (trong bụi mịn PM 0.5 ở Thuận Thành). Nhóm có tổng độ độc cao hơn từ 5,428 ng/m³ tới 17,624 ng/m³ gồm các huyện Tiên Du, Yên Phong, Quế Võ, TP. Từ Sơn và TP. Bắc Ninh. Sự khác biệt này có thể được đánh giá qua sự phát triển về giao thông và công nghiệp chênh lệch giữa các huyện, nhóm các huyện có kết quả tổng độ độc thấp hơn là những huyện vẫn còn những diện tích lớn vùng phát triển nông nghiệp, những huyện và thành phố còn lại thuộc nhóm đi đầu về phát triển công nghiệp cả trong và ngoài tỉnh Bắc Ninh. Kết quả này cũng tiếp tục đưa ra cảnh báo về ô nhiễm bụi siêu mịn trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh bởi bụi có kích thước ≤ 2.5 μ m rất dễ dàng xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp và qua da, gây ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe, đặc biệt là nguy cơ mắc các bệnh về đường hô hấp, hệ thần kinh và não bộ, có thể gây ung thư và biến đổi gen. Để đánh giá cụ thể hơn, biểu đồ dưới đây minh họa phần trăm đóng góp của 7 đồng phân đại diện với từng độ độc tương đương khác nhau thì mức độ đóng góp vào tổng độ độc tương đương PAHs có tỉ lệ khác nhau.



Hình 3.8: Độ độc của các chất PAHs tại 6 huyện, thành phố (%)

Hình 3.8 là minh họa đóng góp của 6 đồng phân PAHs bao gồm Naph, BbF, BkF, BaP, IcdP, DahA và các chất còn lại tại 6 huyện, thành phố ở Bắc Ninh. Nhìn chung, BaP là đồng phân đóng góp nhiều nhất ở cả hai phân đoạn trong cả 6 huyện, thành phố với đóng góp trung bình khoảng trên 50% vào tổng độ độc tương đương, trong đó cao nhất tại phân đoạn PM0.5 ở huyện Gia Bình đóng góp đến 67%. Tiếp theo, BaF và DahA cũng đóng góp đáng kể lần lượt 14%-19% và 7%-11% vào tổng độ độc tương đương. Ngoài ra các đồng phân Naph, BbF và IcdP có tỉ lệ phần trăm đóng khá tương đồng nhau trong khoảng 2%-6%.

Hai khu vực là huyện Yên Phong và Thành Phố Bắc Ninh có sự đóng góp của bảy đồng phân đại diện như trên và thêm một đồng phân BaA. Tương tự như 6 huyện trên hình 3.9 đồng phân BaP đóng góp với tỉ lệ cao nhất trên 50%, tiếp sau đó là đồng phân BbF và DahA chiếm lần lượt 15-25% và 5%-9% vào tổng độ độc tương đương PAH. Các đồng phân còn Naph, BaA, BkF, IcdP chiếm tỉ lệ nhỏ trong khoảng 1-5%. Các đồng phân còn lại đóng góp với tỉ lệ khá ít 2%. Tóm lại, mức độ đóng góp của từng đồng phân sẽ phụ thuộc vào nồng độ vào hệ số độc tương đương của từng chất.



Hình 3.9: Độ độc của các chất PAHs tại huyện Yên Phong và TP. Bắc Ninh

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trong quá trình thực hiện đề tài, chúng tôi đã thu được một số kết quả như sau:

Phân tích hàm lượng PAH trong các mẫu bụi PM 0.1 và PM 0.5 tại 6 khu công nghiệp, 2 cụm công nghiệp, 14 làng nghề, 8 nút giao thông thuộc tỉnh Bắc Ninh. Hàm lượng bụi PM0.1 trong không khí xung quanh giao động từ 0,177 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ đến 71,716 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hàm lượng bụi PM0.5 trong không khí xung quanh giao động từ 1,867 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ đến 84,336 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kết quả phân tích cho thấy tổng nồng độ PAHs trung bình trong bụi PM0.1 tại các huyện dao động từ 76,610 ng/m^3 tới 514,672 ng/m^3 , tổng nồng độ PAH trung bình trong bụi PM0.5 tại các huyện dao động từ 95,385 ng/m^3 tới 865,902 ng/m^3 . Toàn bộ các huyện, thành phố thuộc tỉnh Bắc Ninh đều có kết quả phân tích cho thấy chất Naphthalene chiếm phần lớn (khoảng 60 – 80 %) trong tổng số 16 chất PAH trong mẫu bụi siêu mịn, đứng thứ 2 là Acenaphthylene và Phenanthrene (3 – 10%). Tổng độ độc tương đương trong bụi PM 0.1 tại các huyện dao động từ 1,761 ng/m^3 đến 8,238 ng/m^3 và tương tự từ 2,015 ng/m^3 đến 17,624 ng/m^3 đối với bụi PM 0.5.

Kết quả này phù hợp với đặc điểm giao thông và các loại hình quy mô sản xuất phát thải chính trên địa bàn các huyện của tỉnh Bắc Ninh với các phương tiện tham gia giao thông chính là xe máy, ô tô, loại hình quy mô sản xuất chính là làng nghề, khu công nghiệp, cụm công nghiệp. Đây là một trong các công trình nghiên cứu phân tích, đánh giá hàm lượng PAHs trong bụi mịn PM 0.1 và PM 0.5, giúp dự đoán nguồn phát thải PAHs gây ô nhiễm, tạo cơ sở để củng cố số liệu, hoàn thiện các tiêu chuẩn chất lượng không khí và ban hành các quy chuẩn kỹ thuật để hạn chế PAHs trong bụi hay không khí xung quanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] USEPA, “Particulate Matter (PM) Basics”.
- [2] PETRI SJOHOLM, ... HEIKKI TORVELA, “Industrial Ventilation Design Guidebook”, 2001.
- [3] T, T, Huyen *et al.*, “Characteristics of Chemical Components in Fine Particles (PM_{2,5}) and Ultrafine Particles (PM_{0,1}) in Hanoi, Vietnam: a Case Study in Two Seasons with Different Humidity,” *Water, Air, Soil Pollut.*, vol, 232, no, 5, pp, 1–21, 2021.
- PAH air toxicity?“, *Toxicity*, 5(17), 2017.
- [4] N, T, T, Thủy, “Nghiên cứu mức độ và phân bố đóng góp của các dạng nguồn thải chính tới nồng độ bụi nano trong không khí,” 2015.
- [5] “Chuyên gia khí tượng giải thích về ‘nghịch nhiệt’ gây ô nhiễm không khí”, [Online], Available: <https://baotainguyenmoitruong.vn/chuyen-gia-khi-tuong-giai-thich-ve-nghich-nhiệt-gây-ô-nhiễm-không-khí-293433.html>, [Accessed: 07-Jul-2021].
- [6] “Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng không khí - VCAP,” [Online], Available: <http://vietcleanair.vn/cac-yeu-to-anh-huong-den-chat-luong-không-khí/>, [Accessed: 07-Jul-2021].
- [7] Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bắc Ninh: Báo cáo hiện trạng môi trường giai đoạn 2015-2019 tỉnh Bắc Ninh, 2019.
- [8] ”Đúng, đây là tỉnh Bắc Ninh”, [Online], Available: <https://vnexpress.net/tinh-nao-co-mat-do-dan-so-cao-nhat-viet-nam-4452256-p2.html>.
- [9] “Hydro carbon thơm đa vòng”, [Online], Available: https://vi.wikipedia.org/wiki/Hydrocarbon_th%C6%A1m_%C4%91a_v%C3%B2ng.

[10] Milton L. Lee, Analytical Chemistry of Polycyclic Aromatic Compounds, 1981.

[11] “Ambient air pollution by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH), Position Paper,”

[12] “CESTI,” [Online], Available: <https://cesti.gov.vn/bai-viet/kh-cn-trong-nuoc/nghien-cuu-danh-gia-hien-trang-o-nhiem-bui-min-pm25-pm10-pahs-tren-dia-ban-tphcm-01011135-0000-0000-0000-000000000000>, [Accessed: 07-Jul-2021].

[13] “Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs): What are the Standards and Regulations for PAHs Exposure? | Environmental Medicine | ATSDR,” [Online], Available: https://www.atsdr.cdc.gov/csem/polycyclic-aromatic-hydrocarbons/standards_and_regulations_for_exposure.html, [Accessed: 07-Jul-2021],

[14] “CESTI,” [Online], Available: <https://cesti.gov.vn/bai-viet/kh-cn-trong-nuoc/nghien-cuu-danh-gia-hien-trang-o-nhiem-bui-min-pm25-pm10-pahs-tren-dia-ban-tphcm-01011135-0000-0000-0000-000000000000>, [Accessed: 07-Jul-2021].

[15] Bộ Tài nguyên và Môi trường: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích, 2017.

[16] T. D. Nghiem, T.T.T.N, T.T.H.N, B.T.L, K.Sekiguchi, R.Y, C.T.P, Q.B.H, M.T.N, T.N.D, Chemical characterization and source apportionment of ambient nanoparticles: A case study in Hanoi, Vietnam, Environmental Science and Pollution Research, 2020, ISSN 0944-1344.

[17] Thuy NTT, Dung NT, Sekiguchi K, Yamaguchi R, Thuy PC, Bang HQ (2017) Characteristics of elemental carbon and organic carbon in atmospheric nanoparticles at different sampling locations in Vietnam. Vietnam J Sci Technol 55(3): 305-315.

[18] Thuy NTT, Dung NT, Sekiguchi K, Thuy LB, Hien NTT, Yamaguchi R (2018) Mass concentrations and carbonaceous compositions of PM_{0.1}, PM_{2.5}, and PM₁₀ at urban locations in Hanoi, Vietnam *Aerosol Air Qual Res* 18(7): 1591-1605.

[19] Kuwayama T, Ruehl CR, Kleeman MJ (2013) Daily trends and source apportionment of ultrafine particulate mass (PM_{0.1}) over an annual cycle in a typical California city. *Environ Sci Technol* 47(24): 13957-13966.

[20] Gugamsetty B, Wei H, Liu CN, Awasthi A, Hsu SC, Tsai CJ, Roam GD, Wu YC, Chen CF (2012) Source characterization and apportionment of PM₁₀, PM_{2.5} and PM_{0.1} by using positive matrix factorization. *Aerosol Air Qual Res* 12(4): 476-491.

[21] Schraufnagel, D.E et al, The health effects of ultrafine particles, *Experimental & Molecular Medicine* (2020) 52:311–317.

[22] Chen R, Hu B, Liu Y, Xu J, Yang G, Xu D, Chen C (2016) Beyond PM_{2.5}: The role of ultrafine particles on adverse health effects of air pollution. *Biochim Biophys Acta (BBA) - General Subjects* 1860(12): 2844-2855.

[23] DIONEX, Technical Bulletin: Accelerated Solvent Extraction (ASE) Sample Preparation Techniques for Food and Animal Feed Samples (thermofisher.com).

[24] USEPA, "Method 3550C Ultrasonic extraction," no, February 2007, pp, 1–17, 2007.

[25] B, Zielinska and A, Khylstov, V, Samburova, "Do 16 PAHs represent .

PHỤ LỤC 1: Kết quả phân tích PAHs trên phân đoạn PM 0.1 (ng/m³)

STT	Ký hiệu	Naph	ACY	ACE	FLN	PHE	ANT	FLU	PYR	BaA	CHR	BbF	BkF	BaP	IcdP	DahA	BghiP	ΣPAHs
1	L1-0.1	0,964	0,885	2,207	0,791	2,923	0,129	2,384	1,912	0,126	0,477	2,290	0,964	1,132	0,513	0,187	0,830	18,715
2	L2-0.1	32,793	0,803	3,435	0,760	2,251	0,095	1,614	1,275	0,144	0,230	2,212	0,363	0,732	0,785	0,162	1,069	48,724
3	L3-0.1	43,837	1,363	3,461	0,949	3,084	0,139	1,701	1,364	0,124	0,193	1,102	0,349	0,456	0,843	0,194	0,996	60,154
4	L4-0.1	49,501	1,504	3,084	1,273	3,370	0,241	1,817	1,340	0,053	0,109	0,359	0,081	0,091	0,110	0,032	0,150	63,114
5	L5-0.1	30,990	0,901	3,276	0,717	2,681	0,184	1,768	1,372	0,048	0,086	0,704	0,171	0,162	0,175	0,049	0,209	43,492
6	L6-0.1	38,151	0,763	1,753	0,650	2,600	0,138	1,455	1,328	0,123	0,216	2,207	0,443	0,669	0,931	0,204	1,103	52,734
7	L7-0.1	63,137	1,598	2,833	1,387	4,049	0,133	2,362	1,840	0,073	0,189	1,089	0,246	0,206	0,308	0,072	0,368	79,891
8	L8-0.1	25,862	0,825	2,306	0,945	3,359	0,126	1,747	1,987	0,133	0,301	2,413	0,349	0,525	0,389	0,053	0,410	41,732
9	L9-0.1	3,281	0,327	1,175	0,451	1,442	0,076	0,734	0,562	0,053	0,129	2,850	0,613	0,360	0,480	0,059	0,489	13,082
10	L10-0.1	0,894	0,196	1,442	0,403	1,085	0,058	0,328	0,290	0,042	0,078	0,674	0,149	0,096	0,124	0,023	0,148	6,030
11	L11-0.1	0,812	0,173	1,408	0,549	1,773	0,069	0,586	0,411	0,068	0,082	0,537	0,587	0,158	0,202	0,049	0,235	7,699
12	L12-0.1	1,570	0,098	0,964	0,298	1,259	0,066	0,359	0,305	0,037	0,063	0,385	0,069	0,104	0,154	0,026	0,167	5,924
13	L13-0.1	7,458	0,479	2,314	0,839	2,930	0,119	0,968	0,696	0,048	0,061	1,798	0,435	0,335	0,325	0,059	0,294	19,159
14	L14-0.1	2,235	0,302	0,806	0,428	1,544	0,071	0,460	0,413	0,047	0,097	1,127	0,269	0,218	0,202	0,040	0,219	8,479
15	L15-0.1	1,674	0,221	1,725	0,604	2,441	0,128	1,285	1,240	0,105	0,202	0,769	0,201	0,166	0,150	0,025	0,165	11,101
16	L16-0.1	2,409	0,264	1,092	0,621	1,796	0,060	0,634	0,490	0,032	0,085	0,481	0,116	0,105	0,117	0,017	0,107	8,426
17	L17-0.1	6,785	0,347	1,462	0,768	2,435	0,094	0,767	0,802	0,255	0,261	2,607	0,477	0,848	0,372	0,047	0,397	18,723
18	L18-0.1	11,695	0,569	2,727	0,954	3,555	0,149	1,703	1,658	0,103	0,184	2,155	0,464	0,778	0,604	0,085	0,581	27,966
19	L19-0.1	152,950	2,270	3,103	1,003	3,236	0,152	1,558	1,799	0,244	0,303	2,144	0,642	0,694	0,413	0,059	0,402	170,970
20	L20-0.1	2,080	0,240	2,051	0,660	2,165	0,093	0,654	0,519	0,056	0,082	0,704	0,155	0,195	0,219	0,028	0,239	10,138

STT	Ký hiệu	Naph	ACY	ACE	FLN	PHE	ANT	FLU	PYR	BaA	CHR	BbF	BkF	BaP	IcdP	DahA	BghiP	ΣPAHs
21	L21-0.1	108,179	1,658	2,427	0,861	2,746	0,138	1,246	1,233	0,109	0,171	1,229	0,340	0,420	0,327	0,052	0,317	121,452
22	L22-0.1	89,436	1,898	4,262	0,873	3,117	0,139	1,515	1,524	0,068	0,094	1,365	0,280	0,269	0,173	0,027	0,150	105,192
23	L23-0.1	5,916	0,402	1,866	0,616	1,916	0,101	0,633	0,520	0,077	0,091	0,862	0,248	0,294	0,381	0,059	0,392	14,375
24	L24-0.1	16,680	0,608	1,722	0,767	2,202	0,109	1,060	0,906	0,115	0,150	1,879	0,478	0,556	0,976	0,143	0,976	29,326
25	L25-0.1	96,828	1,487	2,222	0,736	2,063	0,121	1,292	1,245	0,181	0,206	2,897	0,798	1,595	0,406	0,060	0,428	112,564
26	L26-0.1	47,416	0,794	2,283	0,672	2,949	0,137	1,602	1,571	0,184	0,278	3,054	0,677	1,051	0,737	0,120	0,714	64,239
27	L27-0.1	127,703	3,088	3,284	1,250	4,723	0,214	2,860	2,984	0,245	0,386	6,197	1,373	1,687	2,087	0,307	2,270	160,659
28	L28-0.1	117,785	2,149	5,154	1,176	3,745	0,188	1,535	1,712	0,121	0,156	1,705	0,466	0,626	0,264	0,054	0,299	137,133
29	L29-0.1	42,388	0,988	1,160	0,611	1,824	0,131	0,638	0,578	0,221	0,342	2,036	0,533	0,534	0,818	0,117	0,888	53,807
30	L30-0.1	64,435	1,761	5,136	1,064	3,540	0,172	1,588	1,555	0,124	0,156	2,844	0,602	0,556	0,244	0,051	0,255	84,084
31	L31-0.1	131,439	2,079	2,880	1,008	3,119	0,153	1,285	1,229	0,163	0,213	2,020	0,490	0,719	0,451	0,068	0,465	147,781
32	L32-0.1	62,090	2,056	5,280	0,872	3,137	0,172	1,854	1,789	0,065	0,098	0,815	0,211	0,250	0,137	0,022	0,141	78,991
33	L33-0.1	28,309	1,263	3,945	0,673	2,727	0,126	1,747	1,828	0,071	0,139	0,653	0,234	0,185	0,133	0,024	0,147	42,203
34	L34-0.1	112,289	2,472	4,779	1,025	4,249	0,176	1,489	1,113	0,137	0,176	1,029	0,289	0,229	0,182	0,040	0,271	129,947
35	L35-0.1	21,457	0,776	2,701	1,051	3,110	0,140	1,104	0,955	0,355	0,439	1,635	0,498	1,000	0,519	0,069	0,545	36,352
36	L36-0.1	6,146	0,658	3,816	0,548	1,916	0,068	0,650	0,700	0,627	0,866	1,626	0,570	0,600	0,621	0,203	0,670	20,284
37	L37-0.1	8,196	0,530	3,027	0,573	1,602	0,074	0,867	0,731	0,069	0,134	0,882	0,309	0,315	0,218	0,039	0,281	17,847
38	L38-0.1	10,322	0,578	2,452	0,661	1,895	0,092	1,125	0,908	0,070	0,102	0,895	0,267	0,236	0,303	0,054	0,317	20,277
39	L39-0.1	6,294	0,362	1,748	0,526	1,486	0,072	0,505	0,415	0,066	0,090	0,500	0,156	0,150	0,164	0,027	0,140	12,701
40	L40-0.1	6,101	0,343	2,522	0,432	1,224	0,053	0,519	0,399	0,022	0,052	0,192	0,075	0,070	0,069	0,016	0,080	12,167
41	L41-0.1	4,820	0,253	1,517	0,483	1,391	0,073	0,708	0,668	0,068	0,088	1,035	0,308	0,323	0,294	0,041	0,334	12,403

STT	Ký hiệu	Naph	ACY	ACE	FLN	PHE	ANT	FLU	PYR	BaA	CHR	BbF	BkF	BaP	IcdP	DahA	BghiP	ΣPAHs
42	L42-0.1	34,106	1,214	3,640	0,849	2,659	0,106	1,062	0,977	0,086	0,123	1,186	0,350	0,392	0,336	0,081	0,415	47,584
43	L43-0.1	10,617	0,415	1,529	0,412	1,469	0,061	0,555	0,539	0,058	0,110	1,004	0,283	0,301	0,328	0,077	0,374	18,132
44	L44-0.1	13,326	0,600	1,393	0,517	1,788	0,095	0,623	0,519	0,046	0,109	0,616	0,170	0,156	0,198	0,042	0,264	20,462
45	L45-0.1	9,831	0,482	2,274	0,388	1,265	0,058	0,994	0,984	0,055	0,100	0,956	0,258	0,323	0,257	0,085	0,278	18,588
46	L46-0.1	13,603	0,733	1,308	0,419	1,240	0,060	0,435	0,395	0,043	0,105	0,431	0,138	0,158	0,140	0,034	0,186	19,429
47	L47-0.1	10,607	0,422	1,486	0,379	1,260	0,063	0,633	0,530	0,051	0,100	0,640	0,181	0,182	0,225	0,039	0,219	17,016
48	L48-0.1	37,698	0,877	2,063	0,589	1,912	0,081	1,374	1,209	0,068	0,126	1,087	0,306	0,392	0,169	0,025	0,223	48,199
49	L49-0.1	41,176	1,323	3,218	0,798	2,277	0,126	1,252	1,100	0,102	0,137	2,625	0,716	0,740	0,514	0,204	0,591	56,898
50	L50-0.1	2,540	0,321	1,792	0,518	2,126	0,092	0,868	0,768	0,074	0,188	1,336	0,436	0,448	0,496	0,087	0,585	12,675

PHỤ LỤC 2: Kết quả phân tích PAHs trên phân đoạn PM 0.5 (ng/m³)

STT	Ký hiệu	Naph	ACY	ACE	FLN	PHE	ANT	FLU	PYR	BaA	CHR	BbF	BkF	BaP	IcdP	DahA	BghiP	ΣPAHs
1	L1- 0.5	8,792	0,480	1,463	0,700	1,451	0,110	1,054	0,910	0,134	0,294	2,077	0,338	0,775	0,262	0,044	0,434	41,189
2	L2- 0.5	2,310	0,282	1,162	0,739	1,811	0,109	0,658	0,617	0,048	0,089	0,657	0,100	0,219	0,241	0,038	0,382	28,197
3	L3- 0.5	2,446	0,435	0,900	1,003	1,912	0,132	0,850	0,680	0,063	0,167	1,188	0,209	0,364	0,315	0,045	0,532	37,736
4	L4- 0.5	4,334	0,231	0,885	0,521	1,546	0,119	1,052	0,773	0,036	0,087	0,861	0,100	0,359	0,114	0,026	0,201	20,918
5	L5- 0.5	6,395	0,205	0,442	0,406	0,812	0,076	0,678	0,530	0,021	0,047	0,599	0,146	0,232	0,053	0,017	0,084	14,888
6	L6- 0.5	1,763	0,289	0,705	0,649	1,434	0,071	0,782	0,645	0,071	0,228	1,446	0,338	0,274	0,377	0,061	0,540	35,741
7	L7- 0.5	0,895	0,440	7,683	0,755	1,371	0,093	0,415	0,310	0,192	0,533	2,367	0,396	0,843	0,940	0,138	1,282	80,636
8	L8- 0.5	5,360	0,516	1,844	1,105	2,469	0,149	1,070	0,830	0,101	0,265	1,371	0,167	0,514	0,293	0,047	0,477	40,075
9	L9- 0.5	90,931	0,916	1,148	0,752	2,151	0,116	2,631	2,181	0,059	0,108	1,833	0,504	0,683	0,266	0,064	0,320	120,051
10	L10- 0.5	88,166	2,458	2,944	1,746	4,342	0,213	1,980	1,650	0,067	0,125	1,027	0,245	0,340	0,323	0,083	0,361	123,280
11	L11- 0.5	56,011	1,252	1,188	0,766	2,431	0,107	2,977	2,586	0,087	0,180	2,404	0,680	0,707	0,275	0,068	0,316	87,319
12	L12- 0.5	67,963	0,871	1,539	0,699	2,008	0,112	4,579	4,196	0,109	0,199	7,528	1,967	1,937	0,524	0,120	0,560	121,552
13	L13- 0.5	96,897	2,164	4,756	1,452	4,653	0,211	2,659	2,177	0,119	0,187	1,622	0,346	0,583	0,466	0,109	0,490	142,077
14	L14- 0.5	79,253	1,723	3,847	1,124	3,765	0,143	2,310	1,859	0,113	0,203	2,266	0,546	0,823	0,539	0,133	0,582	125,407
15	L15- 0.5	46,380	1,002	3,073	0,829	2,950	0,144	1,941	1,584	0,035	0,091	0,943	0,209	0,225	0,121	0,036	0,128	65,697
16	L16- 0.5	63,129	1,749	3,134	1,229	3,115	0,101	2,291	1,644	0,073	0,165	1,053	0,248	0,327	0,220	0,053	0,243	88,879
17	L17- 0.5	67,574	1,133	1,880	0,768	2,268	0,160	1,000	0,870	0,505	0,628	3,925	0,835	2,051	1,187	0,329	1,329	144,272
18	L18- 0.5	100,110	2,358	3,138	1,171	3,795	0,151	2,445	2,080	0,104	0,203	2,113	0,440	0,644	0,513	0,132	0,561	141,211
19	L19- 0.5	7,615	0,401	0,808	0,590	2,090	0,103	1,369	1,188	0,475	0,597	6,706	1,470	3,380	1,353	0,266	1,490	98,136

STT	Ký hiệu	Naph	ACY	ACE	FLN	PHE	ANT	FLU	PYR	BaA	CHR	BbF	BkF	BaP	IcdP	DahA	BghiP	ΣPAHs
20	L20- 0.5	5,909	0,374	0,889	0,496	1,786	0,080	1,227	0,966	0,102	0,228	2,329	0,429	0,731	0,534	0,132	0,564	46,546
21	L21- 0.5	6,486	0,464	1,180	0,612	2,231	0,088	1,077	0,837	0,124	0,285	1,662	0,362	0,398	0,579	0,152	0,630	46,758
22	L22- 0.5	6,685	0,216	1,348	0,393	1,583	0,099	0,710	0,530	0,076	0,132	1,097	0,297	0,331	0,326	0,106	0,326	27,993
23	L23- 0.5	10,297	0,418	1,984	0,739	2,312	0,098	0,879	0,680	0,116	0,223	1,777	0,390	0,687	0,711	0,157	0,788	56,969
24	L24- 0.5	5,430	0,298	0,953	0,446	1,855	0,112	1,240	1,079	0,121	0,227	1,923	0,473	0,621	0,507	0,115	0,554	41,502
25	L25- 0.5	31,176	0,796	5,623	0,904	3,842	0,151	2,378	2,605	0,050	0,094	1,874	0,325	0,914	0,103	0,015	0,106	54,805
26	L26- 0.5	39,209	2,026	8,174	2,140	6,861	0,310	8,649	8,144	0,058	0,083	2,343	0,421	1,023	0,055	0,010	0,049	81,676
27	L27- 0.5	15,067	0,550	3,459	0,634	3,346	0,133	1,232	1,192	0,040	0,081	2,890	0,197	0,716	0,265	0,069	0,219	38,897
28	L28- 0.5	24,250	1,124	4,285	1,466	3,216	0,203	0,954	0,824	0,105	0,236	0,857	0,176	0,318	0,506	0,081	0,540	56,995
29	L29- 0.5	50,920	0,872	1,105	0,994	2,060	0,141	1,016	0,904	1,247	1,872	6,298	1,434	4,128	2,988	0,359	3,250	251,421
30	L30- 0.5	72,341	1,045	1,788	1,136	2,842	0,182	1,887	1,412	0,098	0,216	1,415	0,244	0,474	0,411	0,062	0,402	103,502
31	L31- 0.5	34,243	0,781	1,804	1,104	2,373	0,178	1,273	1,000	0,144	0,298	3,084	0,597	1,627	0,812	0,095	0,889	86,158
32	L32- 0.5	5,790	0,313	1,156	0,497	1,315	0,073	0,609	0,557	0,110	0,130	1,312	0,230	0,522	0,262	0,035	0,261	25,976
33	L33- 0.5	20,403	0,476	1,922	0,898	2,254	0,096	1,207	1,288	0,060	0,128	0,967	0,182	0,426	0,116	0,017	0,112	36,850
34	L34- 0.5	2,685	0,271	1,104	0,532	1,527	0,088	0,769	0,746	0,130	0,176	1,389	0,252	0,558	0,292	0,036	0,310	24,396
35	L35- 0.5	29,492	0,969	2,258	1,270	4,422	0,193	1,052	0,988	0,087	0,142	0,765	0,210	0,363	0,278	0,035	0,295	50,364
36	L36- 0.5	12,455	0,528	2,371	0,997	4,519	0,188	2,843	3,314	1,128	0,755	5,236	1,167	2,458	0,971	0,173	0,921	71,989
37	L37- 0.5	14,952	0,425	1,067	0,475	2,204	0,097	0,764	0,777	0,078	0,119	0,765	0,171	0,281	0,168	0,026	0,171	31,458
38	L38- 0.5	24,512	0,667	1,888	0,718	2,371	0,105	1,001	1,045	0,092	0,116	1,351	0,308	0,475	0,233	0,040	0,222	45,317
39	L39- 0.5	21,097	0,564	1,007	0,643	2,392	0,095	1,030	0,986	0,093	0,131	1,537	0,245	0,511	0,336	0,042	0,311	48,118
40	L40- 0.5	5,592	0,487	1,345	0,741	2,100	0,146	0,722	0,594	0,087	0,120	0,867	0,158	0,282	0,280	0,040	0,291	30,071

STT	Ký hiệu	Naph	ACY	ACE	FLN	PHE	ANT	FLU	PYR	BaA	CHR	BbF	BkF	BaP	IcdP	DahA	BghiP	ΣPAHs
41	L41- 0.5	25,120	0,851	1,393	0,589	1,991	0,081	0,704	0,713	0,091	0,096	1,042	0,219	0,436	0,266	0,039	0,257	47,749
42	L42- 0.5	21,754	0,588	1,755	0,706	2,851	0,145	1,178	1,123	0,059	0,095	0,977	0,222	0,340	0,178	0,027	0,167	39,427
43	L43- 0.5	16,047	0,721	1,428	0,809	2,164	0,148	0,722	0,556	0,085	0,168	1,233	0,204	0,370	0,315	0,055	0,306	40,375
44	L44- 0.5	29,727	0,764	1,559	0,670	2,061	0,172	0,743	0,715	0,064	0,090	1,232	0,224	0,370	0,267	0,038	0,268	53,048
45	L45- 0.5	25,372	0,599	1,213	0,524	1,799	0,123	0,616	0,624	0,057	0,084	0,914	0,179	0,253	0,193	0,025	0,183	42,770
46	L46- 0.5	21,402	0,525	0,876	0,548	2,781	0,167	1,148	1,307	0,066	0,153	1,324	0,266	0,435	0,261	0,040	0,253	46,159
47	L47- 0.5	19,264	0,669	1,380	0,433	1,387	0,057	0,405	0,346	0,049	0,078	0,459	0,100	0,129	0,106	0,017	0,095	30,741
48	L48- 0.5	10,449	0,530	2,186	0,639	1,696	0,072	0,948	0,909	0,074	0,135	1,414	0,375	0,457	0,439	0,062	0,460	42,660
49	L49- 0.5	3,208	0,284	3,405	0,601	1,944	0,094	0,934	0,935	0,117	0,189	1,595	0,402	0,624	0,522	0,082	0,529	41,621
50	L50- 0.5	7,818	0,552	2,939	0,732	2,193	0,093	0,910	0,778	0,125	0,224	1,484	0,404	0,599	0,637	0,080	0,681	50,325

PHỤ LỤC 3: Bảng thể tích mẫu không khí xung quanh

ST T	Khu vực	Thông tin vị trí	Tổng lưu lượng (lít)	Tọa độ	
L1	TX. Từ Sơn	Làng nghề Phù Khê – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	51348	21°8'18" N	105°56'24" E
L2		Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	50021	21°8'7" N	105°56'38" E
L3		Làng nghề Đồng Kỵ - TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	50823	21°7'59" N	105°56'50" E
L4		Làng nghề Dương Sơn – Tam Sơn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	49203	21°9'2" N	105°57'30" E
L5		KCN Hanaka – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	50249	21°7'23" N	105°57'28" E
L6		Nút giao thông chính thuộc phường Đông Ngàn – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	49291	21°6'59" N	105°57'23" E
L7		Làng nghề Đa Hội – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	49359	21°7'23" N	105°55'6"E
L8		Nút giao thông chính – Trung tâm y tế TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	50216	21°7'26" N	105°58'15" E
L9		Làng nghề Trịnh Xá – TX. Từ Sơn – Bắc Ninh	49056	21°6'46" N	105°55'55"E
L10	TP. Bắc Ninh	Nút giao thông chính Đường Nguyễn Trãi cạnh BV Đa Khoa tỉnh Bắc Ninh – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh	48712	21°10'1" N	106°3'52" E
L11		Khu vực công trường đang thi công. Đường Hàn Thuyên – TP. Bắc Ninh	49416	21°10'40" N	106°4'29" E
L12		Khu vực nút giao thông chính tại phường Ninh Xá – TP. Bắc Ninh	48595	21°10'26" N	106°3'41" E
L13		KCN Khắc Niệm - P. Khắc Niệm – TP. Bắc Ninh	48321	21°8'58" N	106°3'50 E
L14		Khu vực nút giao chính đường Kinh Dương Vương + Ngô Gia Tự - P. Vũ Ninh – TP. Bắc Ninh	45961	21°11'24"N	106°4'30" E
L15		Khu vực TTTM Vincom Center – Đại Phúc - TP. Bắc Ninh	47994	21°10'38" N	106°4'17" E
L16		Khu vực bãi đỗ xe chung cư V-City – P. Võ Cường – TP. Bắc Ninh	42517	21°10'11" N	106°3'14" E
L17		Làng nghề Dương Ổ - Phong Khê – TP. Bắc Ninh	44499	21°10'04" N	106°3'32" E
L18		Khu vực công trình đang thi công đường Lê Thái Tổ / Hoàng Hoa Thám – Võ Cường – TP. Bắc Ninh	38855	21°09'52" N	106°2'23" E
L19		Khu vực làng nghề Đào Xá, Bắc Ninh	46809	21°10'08" N	106°2'16" E
L20	Huyện Quế Võ	Làng nghề Việt Vân, xã Việt Thống, Quế Võ	53777	21°12'11.6" N	106°8'49.9" E

L21		Khu công nghiệp Quế Võ 1	47939	21°9'7" N	106°6'50" E
L22		Khu công nghiệp Quế Võ 3	43155	21°9'16.4" N	106°10'24.4" E
L23		Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 1)	45025	21°9'2" N	106°15'14" E
L24		Làng nghề Đoàn Kết – Xã Phù Lãng (khu vực 2)	47123	21°9'13.5" N	106°15'10.3" E
L25		Nút giao thông Quế Võ	37172	21°9'19.4" N	106°8'44.2" E
L26		Khu vực công trình xây dựng	44635	21°9'27.9" N	106°8'41.7" E
L27		Khu vực ngã ba giao thông	41126	21°5'46.4" N	105°59'17.2" E
L28		Khu vực công trình xây dựng	34063	21°10'31.2" N	105°53'04" E
L29	Huyện Tiên Du	Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 1)	53879	21°9'58.7" N	106°1'21" E
L30		Cụm công nghiệp Phú Lâm – Tân Chi (khu vực 2)	44631	21°10'1" N	106°1'17" E
L32		Bãi tập kết rác Đại Đồng	50090	21°5'12.5" N	105°59'29.6" E
L31		Bãi tập kết rác Yên Phong	41325	21°10'27.2" N	105°58'17.9" E
L33		Cụm công nghiệp Đông Thọ	57212	21°10'41.8" N	105°56'48.9" E
L34	Huyện Yên Phong	Nút giao thông (khu vực 1)	44658	21°11'48" N	105°57'20" E
L35		Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 1)	26594	21°10'16" N	105°55'51.2" E
L36		Làng nghề Mẫn Xá (khu vực 2)	35717	21°10'34" N	105°56'20" E
L37		Nút giao thông (khu vực 2)	53055	21°11'43" N	105°57'08" E
L38		Làng nghề Đại Bái	46803	21°2'38.2" N	106°8'38.9" E
L39	Huyện Gia Bình	Làng nghề Cao Thọ	55911	21°5'28" N	106°15'33" E
L41		Ngã tư giao thông (khu vực 1)	54857	21°3'13" N	106°10'44" E
L42		Ngã tư giao thông (khu vực 2)	44536	21°3'07" N	106°10'28" E
L43	Huyện Lương Tài	Làng nghề đúc đồng Quảng Bồ, xã Quảng Phú (khu vực 1)	50205	21°2'03" N	106°9'49" E
L44		Làng nghề đúc đồng Quảng Bồ, xã Quảng Phú (khu vực 2)	53469	21°1'53" N	106°9'44" E
L45		Nút giao thông (khu vực 1)	55616	21°1'14" N	106°11'28" E
L46		Nút giao thông (khu vực 2)	58783	21°1'3.5" N	106°12'7.1" E

L47	Huyện Thuận Thành	Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 2	61781	21°3'28.6" N	106°5'20.8" E
L48		Khu vực gần khu công nghiệp Thuận Thành 3	48463	21°2'8.6" N	106°4'45.7" E
L49		Ngã tư giao thông (khu vực 1)	50420	21°2'20.2" N	106°5'42.3" E
L50		Ngã tư giao thông (khu vực 2)	45146	21°2'19.7" N	106°5'38.3" E
L40		Làng nghề Đông Hồ	56762	21°4'6.8" N	106°4'30.4" E

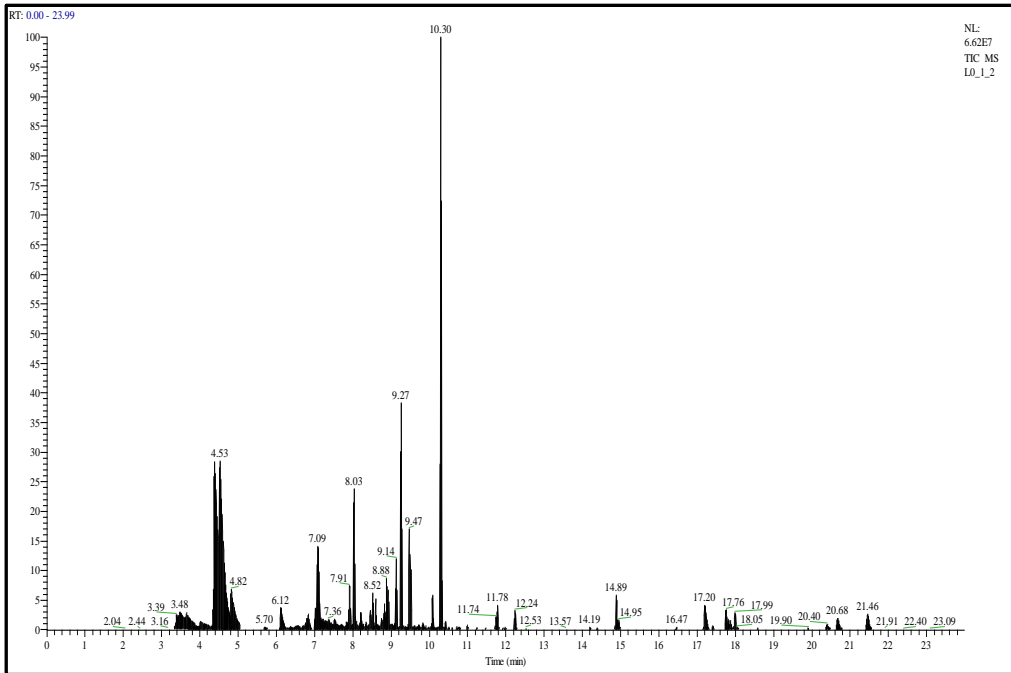
PHỤ LỤC 4: Một số hình ảnh lấy mẫu

Khu vực TP. Bắc Ninh

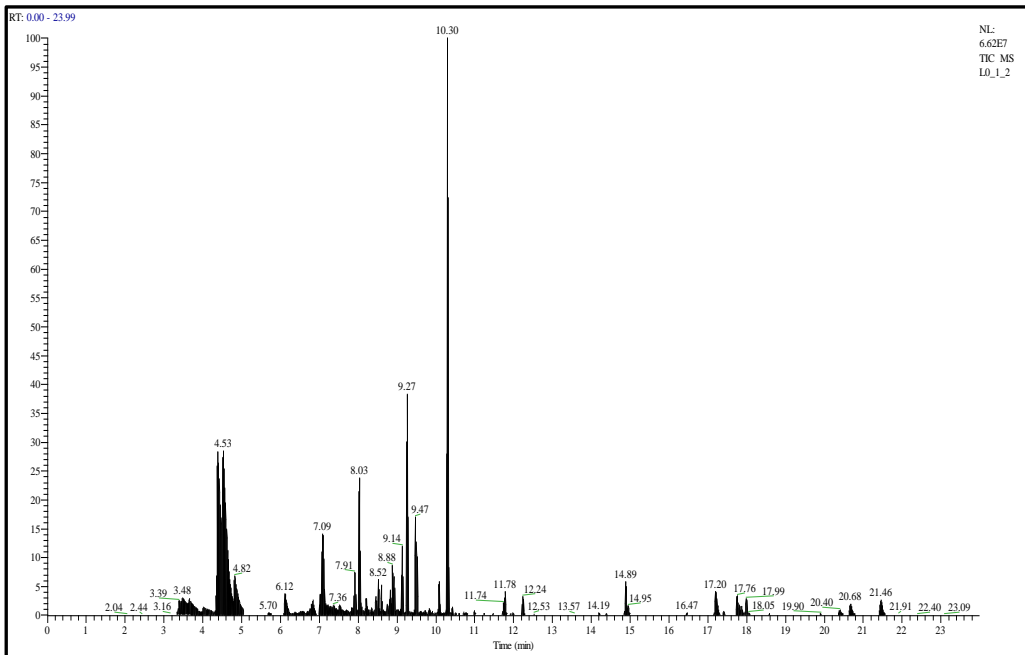


Khu vực nút giao thông chính thuộc huyện Thuận Thành (1)

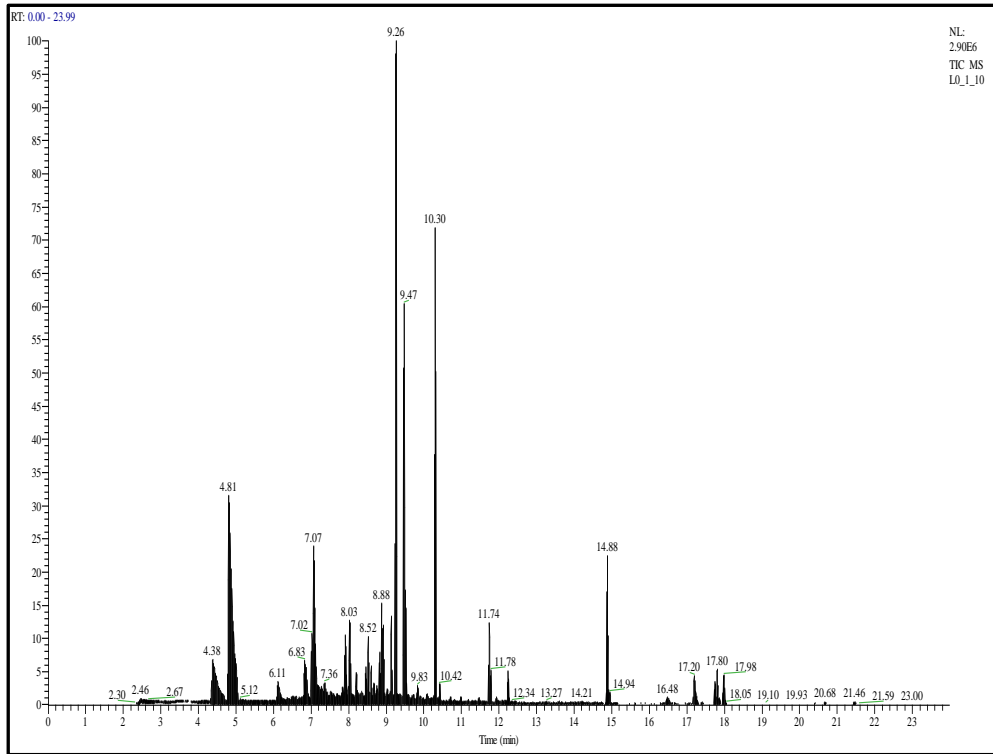
PHỤ LỤC 5: Một số sắc đồ phân tích PAHs trong mẫu bụi



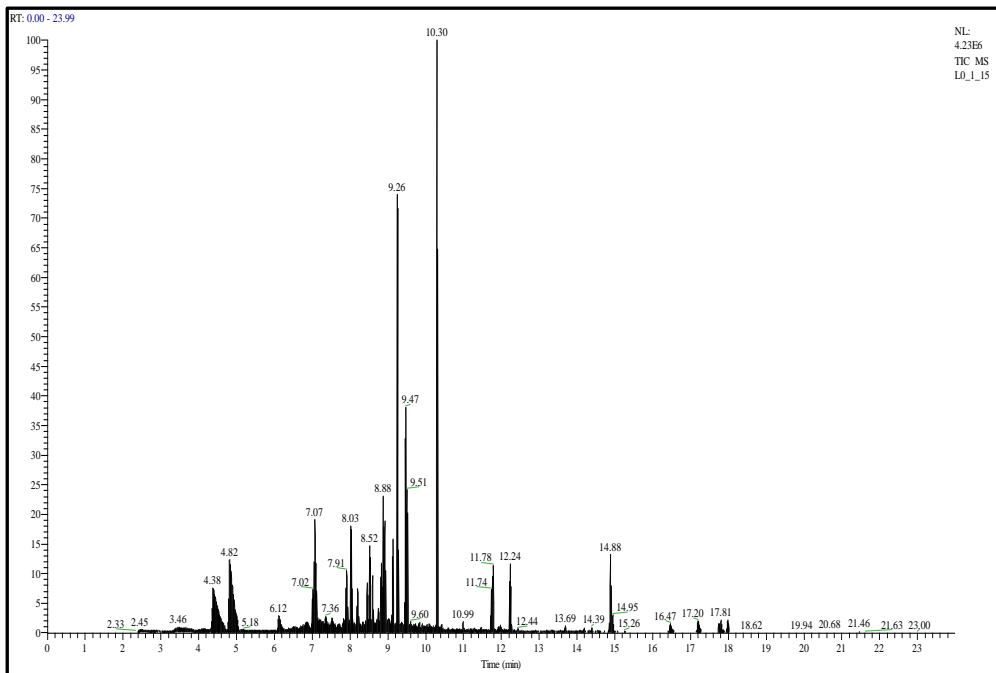
Sắc đồ phân tích PAHs trong mẫu bụi tại một làng nghề



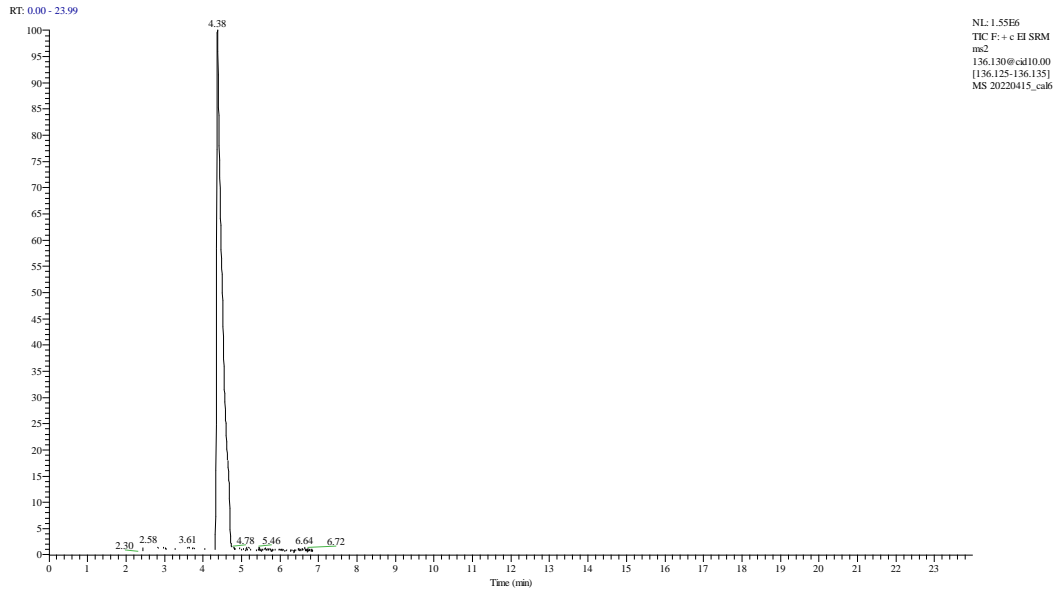
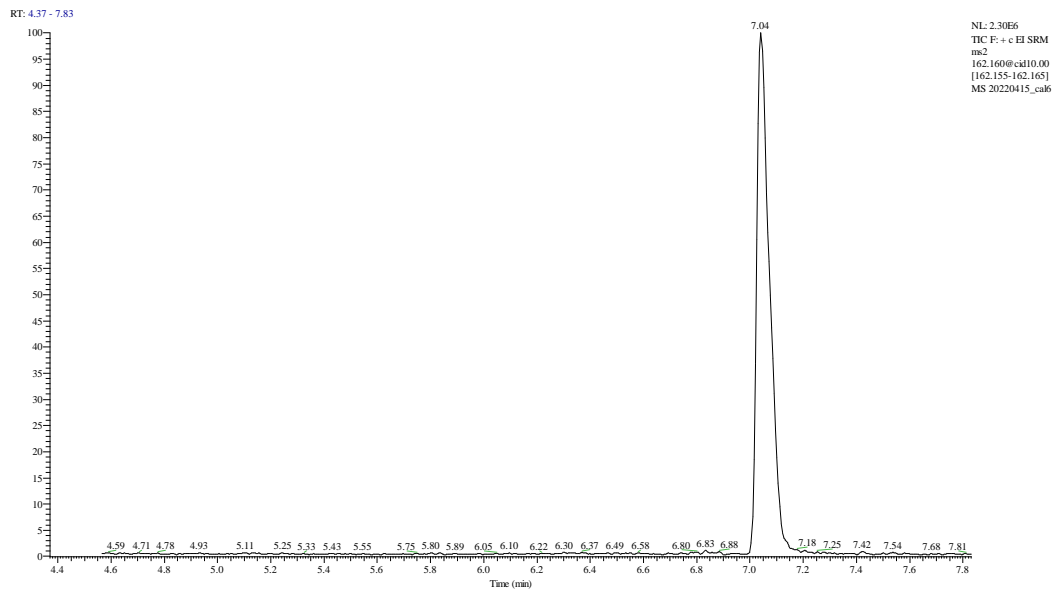
Sắc đồ phân tích PAHs trong mẫu bụi tại một KCN

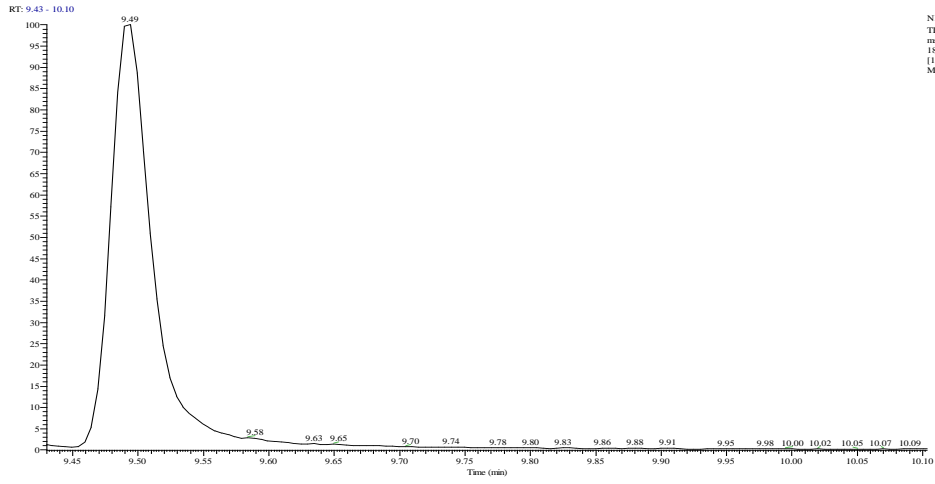


Sắc đồ phân tích PAHs trong mẫu bụi tại một nút giao thông

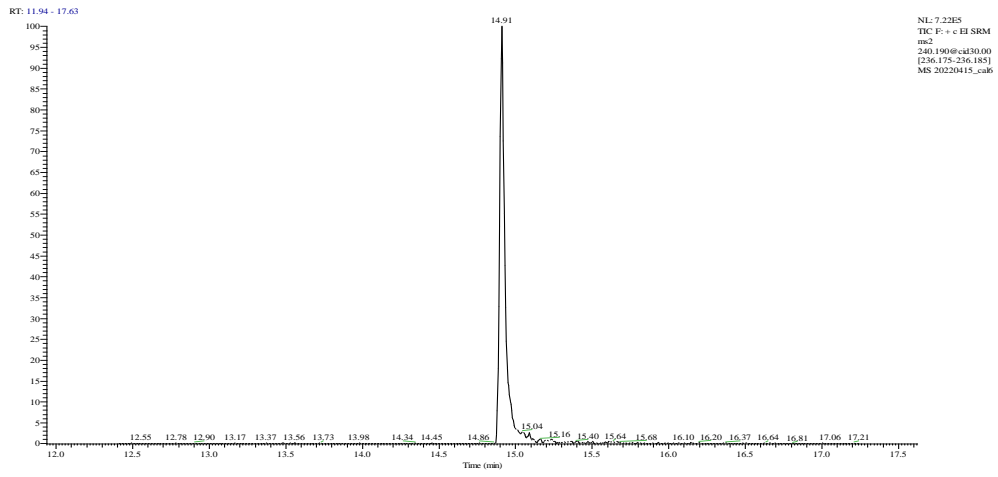


Sắc đồ phân tích PAHs trong mẫu bụi tại một TTTM

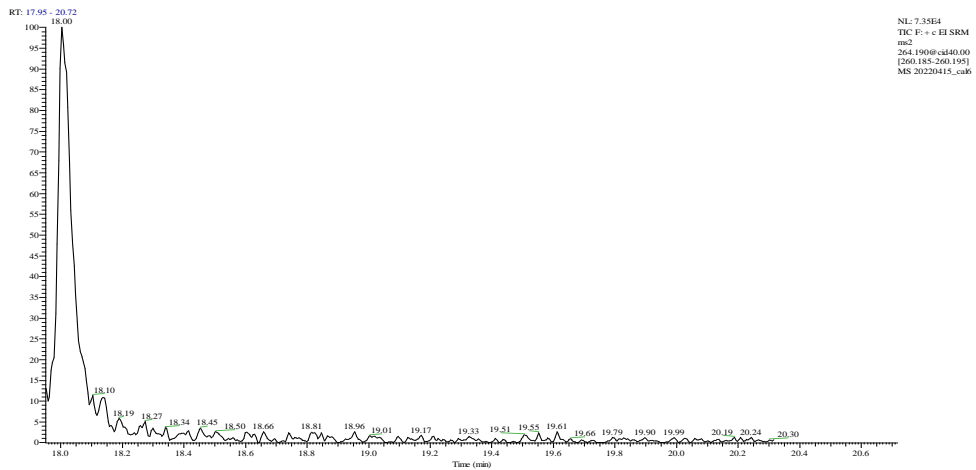
PHỤ LỤC 6: Sắc đồ phân tích chuẩn đồng hành**Naph_D8****Ace_D10**



PHE_D10



CHR_D12



Per_D12

Hà Nội, ngày 09 tháng 11 năm 2022

Số: 1858 /QĐ-HVKHCN

QUYẾT ĐỊNH
Về việc thành lập Hội đồng đánh giá luận văn thạc sĩ

GIÁM ĐỐC
HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Quyết định số 2051/QĐ-VHL ngày 29/12/2014 của Chủ tịch Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Học viện Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Thông tư số 15/2014/TT-BGDĐT ngày 15/5/2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ;

Căn cứ Quyết định số 775/QĐ-HVKHCN ngày 21/11/2016 của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ ban hành Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ;

Căn cứ Quyết định số 1982/QĐ-HVKHCN ngày 07/12/2020 của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ về việc công nhận học viên cao học trúng tuyển đợt 2 năm 2020;

Căn cứ Quyết định số 394/QĐ-HVKHCN ngày 04/04/2022 của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ về việc công nhận đề tài và cử người hướng dẫn luận văn thạc sĩ;

Xét đề nghị của Trưởng khoa Công nghệ môi trường, Trưởng phòng Đào tạo.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Thành lập Hội đồng đánh giá luận văn thạc sĩ cho học viên Lâm Gia Vũ với đề tài: **“Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi PM_{0.1}, PM_{0.5} tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh”**.

Chuyên ngành: Kỹ thuật môi trường, Mã số: 8 52 03 20

Danh sách thành viên Hội đồng đánh giá luận văn kèm theo Quyết định này.


Điều 2. Hội đồng có trách nhiệm đánh giá luận văn thạc sĩ theo đúng quy chế hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Học viện Khoa học và Công nghệ. Quyết định này có hiệu lực trong thời hạn tối đa 60 ngày làm việc kể từ ngày ký.

Hội đồng tự giải thể sau khi hoàn thành nhiệm vụ.

Điều 3. Trưởng phòng Tổ chức – Hành chính và Truyền thông, Trưởng phòng Đào tạo, Trưởng phòng Kế toán, Trưởng khoa Công nghệ môi trường, các thành viên có tên trong danh sách Hội đồng và học viên cao học có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /s/ *gk*

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Lưu hồ sơ học viên;
- Lưu: VT, ĐT, HK.14.

GIÁM ĐỐC

GS.TS. Vũ Đình Lâm

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN VĂN THẠC SĨ

(Kèm theo Quyết định số 1858/QĐ-HVKHCN ngày 09/11/2022
của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ)



Choi luận văn của học viên: Lâm Gia Vũ

Tên đề tài: “Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi PM_{0.1}, PM_{2.5} tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh”.

Chuyên ngành: Kỹ thuật môi trường

Mã số: 8 52 03 20

Người hướng dẫn: TS. Vũ Đức Nam, Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao Công nghệ, Viện Hàn lâm KHCNVN

TT	Họ và tên, học hàm, học vị	Chuyên ngành	Cơ quan công tác	Trách nhiệm trong Hội đồng
1.	GS.TS. Trịnh Văn Tuyên	Công nghệ hóa học và môi trường	Viện Công nghệ môi trường, Viện Hàn lâm KHCNVN	Chủ tịch
2.	PGS.TS. Trần Mạnh Trí	Hóa hữu cơ	Trường Đại học Khoa học TN, Đại học Quốc gia Hà Nội	Phản biện 1
3.	PGS.TS. Vũ Đình Tiên	Công nghệ hóa học và môi trường	Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Bộ Giáo dục và Đào tạo	Phản biện 2
4.	TS. Dương Thị Hạnh	Phân tích môi trường	Viện Công nghệ môi trường, Viện Hàn lâm KHCNVN	Ủy viên- Thư ký
5.	TS. Nguyễn Thành Đồng	Hóa học - môi trường	Viện Công nghệ môi trường, Viện Hàn lâm KHCNVN	Ủy viên

Hội đồng gồm 05 thành viên./.

Hà Nội, ngày 29 tháng 11 năm 2022

BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN VĂN THẠC SĨ

Thực hiện Quyết định số: 1858/QĐ-HVKHCN ngày 09/11/2022 của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ về việc thành lập Hội đồng đánh giá luận văn thạc sĩ của học viên Lâm Gia Vũ

Tên đề tài: “Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$ tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh”.

Ngành/Chuyên ngành: Kỹ thuật môi trường

Mã số: 8 52 03 20

Hôm nay, ngày 29 / 11 /2022 Hội đồng đã họp tại P.1710 - Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm KHCNVN vào lúc 9h, Hội đồng gồm 5 thành viên:

TT	Họ và tên	Chức danh
1.	GS.TS. Trịnh Văn Tuyên	Chủ tịch Hội đồng
2.	TS. Dương Thị Hạnh	Thư ký Hội đồng
3.	PGS.TS. Trần Mạnh Trí	Phản biện 1
4.	PGS.TS. Vũ Đình Tiến	Phản biện 2
5.	TS. Nguyễn Thành Đồng	Ủy viên Hội đồng

Thành viên vắng mặt: (Phản biện hoặc ủy viên, đã có bản nhận xét đồng ý cho phép học viên được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận văn thạc sĩ)

NỘI DUNG LÀM VIỆC

- Đại diện cơ sở đào tạo đọc quyết định thành lập Hội đồng đánh giá luận văn
- Chủ tịch Hội đồng, điều khiển phiên họp
- Thư ký HĐ, đọc lí lịch khoa học và bảng điểm của học viên
- Học viên trình bày luận văn trước Hội đồng
- Phản biện 1, đọc bản nhận xét luận văn, đặt câu hỏi
Câu 1: làm rõ việc thêm nội chuẩn (tr.21) khi tính toán nồng độ PAHs trong bụi? chất nội chuẩn nào được sử dụng tính toán kết quả cho PAH nào?...
Câu 2: Thiết bị GC/MS là gì? Có cần thiết phải sử dụng thiết bị GC/MS/MS/ không? Nếu dùng GC/MS có phân tích được PAH trong bụi $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ hay không
- Phản biện 2, PGS.TS. Vũ Đình Tiến đọc bản nhận xét luận văn, đặt câu hỏi.



Câu 3: Phân đoạn $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ chiếm bao nhiêu % trong tổng khối lượng bụi?

Câu 4: PAHs trong bụi mịn tồn tại dưới dạng nào? Cơ sở nào tác giả nghiên cứu PAH trong phân đoạn $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$?

7. Học viên trả lời

Câu 1: Các chất nội chuẩn: Naphthalene-D8, Acenaphthene-D10, Phenanthrene-D10, Chrysene-D12, Perylene-D12 được thêm vào nhằm đánh giá hiệu suất thu hồi của quá trình xử lý mẫu.

Các chất nội chuẩn dùng để xác định hiệu suất thu hồi của các chất tương ứng như sau:

Naphthalene-D8: Naphthalene

Acenaphthene-D10: Acenaphthylene; Acenaphthene; Fluorene

Phenanthrene-D10: Phenanthrene; Anthracene; Fluoranthene; Pyrene

Chrysene-D12: Chrysene, Benz[a]anthracene.

Perylene-D12: Benzo[b]fluoranthene; Benzo[k]fluoranthene; Benzo[a]pyrene;

Câu 2: GC/MS (sắc ký khí ghép khối phổ) là một sự kết hợp của hai kỹ thuật sắc ký và khối phổ. Kỹ thuật này có thể giúp đánh giá, phân tích định tính và định lượng đối với các hóa chất một cách nhanh chóng và dễ dàng.

Theo TCVN 113114:2016 có hướng dẫn xác định PAHs trong pha khí và pha hạt bằng phương pháp GC/MS. Nếu dung thiết bị GC/MS/MS sẽ tăng độ chính xác và độ nhạy của phương pháp, loại bỏ nhiều tín hiệu nhiễu, độ chọn lọc cao.

Câu 3: Phân đoạn $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ chiếm khoảng 1-2% trong tổng khối lượng bụi.

Câu 4: PAHs trong bụi mịn tồn tại dưới dạng pha hạt bám trên bề mặt hạt bụi.

$PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ là các hạt bụi siêu mịn có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 0,1 μm và 0,5 μm tương ứng. Các hạt siêu mịn cũng chứa nhiều kim loại nặng hay các hợp chất hữu cơ độc hại như PAHs có khả năng gây ảnh hưởng xấu tới sức khỏe. Do đó, đã có nhiều nghiên cứu tập trung phân tích hàm lượng PAHs trong bụi mịn và bụi siêu mịn để đánh giá các nguy cơ tiềm ẩn đối với sức khỏe con người ở Việt Nam hay trên thế giới. Tuy nhiên các nghiên cứu về PAHs trong các mẫu bụi siêu mịn ở Việt Nam vẫn còn hạn chế. Vì vậy mục tiêu của nghiên cứu này là phân tích PAHs trong các mẫu bụi $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ và đánh giá hàm lượng, sự phân bố của nó trong bụi.

8. Các thành viên HĐ và những người tham dự nêu câu hỏi

Nhận xét và câu hỏi của TS. Dương Thị Hạnh, Ủy viên – Thư ký

Câu 5: Lý giải tại sao naphthalene chiếm 60-80% tổng PAHs được phát hiện trong bụi mịn?

Câu 6: Lý giải hàm lượng PAHs trong $PM_{0,1}$ nhỏ hơn $PM_{0,5}$ tại Lương Tài và TP. Bắc Ninh (tr.33) do có xu hướng ngược lại so với các điểm khác?

9. Học viên trả lời

Câu 5: Naphthalene là hợp chất có 2 vòng, có khối lượng phân tử thấp, có áp suất bay hơi lớn nên dễ dàng xâm nhập vào pha hạt (bụi). Do đó naphthalene chiếm 60-80% tổng PAHs được phát hiện trong bụi mịn. Tỷ lệ này cũng phụ thuộc nhiều vào quá trình lấy mẫu, bảo quản mẫu đúng cách.

Câu 6: Huyện Lương Tài có hàm lượng PAHs trong bụi $PM_{0.5}$ cao hơn 1,6 lần so với bụi $PM_{0.1}$ ($PM_{0.1}$ là 146,959 ng/m³ và $PM_{0.5}$ là 95,385 ng/m³), thậm chí ở TP. Bắc Ninh con số này còn lên tới 3,2 lần ($PM_{0.1}$ là 264,823 ng/m³ và $PM_{0.5}$ là 865,902 ng/m³).

Thành phố Bắc Ninh là thành phố trực thuộc tỉnh Bắc Ninh, là nơi tập trung đông dân cư với mật độ dân số là 3,14 người/km² và hoạt động tất cả các loại hình kinh doanh, làng nghề, khu công nghiệp. Địa điểm lấy mẫu bụi rải rác toàn bộ các khu vực trên. Các mẫu thu thập tại Lương Tài là làng nghề và nút giao thông chính. Tại các điểm trên hàm lượng PAHs trong $PM_{0.5}$ đều cao hơn $PM_{0.1}$ và thể hiện rõ nhất tại khu vực làng nghề. Điều này có thể giải thích rằng các làng nghề truyền thống, việc kiểm soát khói bụi từ các hoạt động thủ công, tự phát của người dân còn gặp nhiều bất cập.

8. Hội đồng họp kín và cho điểm:

- Hội đồng bầu ban kiểm phiếu gồm 3 thành viên:

Trưởng ban: TS. Nguyễn Thành Đồng

Ủy viên: PGS.TS. Vũ Đình Tiến

Ủy viên: TS. Dương Thị Hạnh

- Kết quả kiểm phiếu như sau:

Số phiếu phát ra: 05

Số phiếu thu về: 05

Tổng số điểm: 42,7

Điểm trung bình: 8,54

Điểm thưởng công trình công bố: 0

Tổng điểm đánh giá luận văn và thưởng công trình công bố: 8,54

- Kết luận của Hội đồng: Luận văn: "Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$ tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh" có tính thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, đáp ứng yêu cầu đối với luận văn thạc sĩ chuyên ngành kỹ thuật môi trường, mã số 8 52 03 20. Đề nghị học viên hoàn thiện luận văn theo các ý kiến góp ý của các thành viên Hội đồng.

9. Chủ tịch Hội đồng, công bố kết quả, yêu cầu học viên chỉnh sửa luận văn với các nội dung sau:

- Luận án có số liệu thực nghiệm lớn, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.
- Luận án không trùng lặp với các công trình, luận văn đã công bố trong và ngoài nước
- Tên đề tài phù hợp với nội dung nghiên cứu với chuyên ngành Kỹ thuật môi trường, mã số 8520320.
- Luận văn đáp ứng các yêu cầu đối với luận án thạc sĩ chuyên ngành kỹ thuật môi trường, mã số 8520320. Đề nghị Học Viện ra quyết định công nhận học vị thạc sĩ chuyên ngành kỹ thuật môi trường cho học viên Lâm Gia Vũ sau khi học viên chỉnh sửa, hoàn thiện luận văn theo góp ý của các thành viên Hội đồng.

Một số nội dung đề nghị bổ sung, chỉnh sửa:

- Chỉnh sửa phần mở đầu: cần nêu bật được ý nghĩa thực tiễn, căn cứ khoa học của luận văn.
- Bổ sung tổng quan PAHs trong $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$ tại Việt Nam và trên thế giới. Bổ sung tổng quan cách xác định độ độc tương đương và đưa phương pháp xác định độ độc tương đương vào chương 2 của luận văn.
- Chuẩn hóa lại đối tượng nghiên cứu là bụi mịn $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$ và PAHs trong bụi mịn $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$.
- Phạm vi nghiên cứu: nên mô tả cụ thể địa điểm nghiên cứu (chuyển mục 2.4.1 lên mục này). Bảng 2.1 mô tả các vị trí lấy mẫu cần bổ sung tọa độ cho 50 điểm lấy mẫu.
- Xem lại nội chuẩn hay chuẩn đồng hành được sử dụng (tr.21. và sơ đồ H2.5). Trường hợp chuẩn đồng hành sử dụng, cần đưa kết quả phân tích chuẩn đồng hành vào chương 3

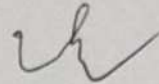
- Rà soát lại trích dẫn hình, bảng và tài liệu tham khảo. Chuẩn xác lại hình ảnh lấy mẫu cho phù hợp, các thuật ngữ chuyên ngành và lỗi chính tả. Bổ sung tài liệu tham khảo trong nước và quốc tế trong luận văn.

Buổi họp đã kết thúc vào 11 giờ 30 phút cùng ngày.

Hà Nội, ngày 29 tháng 11 năm 2022

THƯ KÝ HỘI ĐỒNG

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

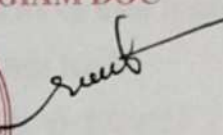


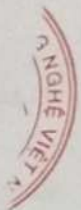
TS. Dương Thị Hạnh

GS.TS. Trịnh Văn Tuyên

XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC




Nguyễn Thị Trung



BẢN NHẬN XÉT PHẢN BIỆN LUẬN VĂN THẠC SĨ

Họ và tên người phản biện: **Trần Mạnh Trí**

Học hàm, học vị: PGS.TS.

Chuyên ngành: Hóa Hữu cơ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Họ và tên học viên: **Lâm Gia Vũ**

Tên đề tài: **“Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$ tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh”**

Chuyên ngành: Kỹ thuật môi trường Mã số: 8520320

Cơ sở đào tạo: Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm KH và CN Việt Nam

NỘI DUNG NHẬN XÉT

1. Tính cấp thiết, tính thời sự, ý nghĩa khoa học, thực tiễn và tính cấp thiết của đề tài luận văn:

Các hợp chất thơm đa vòng (polycyclic aromatic hydrocarbons: PAHs) có nguồn gốc tự nhiên từ than đá và dầu mỏ..., ngoài ra chúng cũng là sản phẩm sinh ra không chủ định do các quá trình đốt cháy nhiên liệu của động cơ, quá trình đốt cháy không triệt để.... PAHs được biết đến làm nhóm hóa chất có độc tính cao và là nhóm chất ô nhiễm nguy hại đáng được quan tâm. Đã có nhiều bằng chứng về độc tính của PAHs đối với động vật phòng thí nghiệm và con người. Do sự phân bố phổ biến của chúng trong các môi trường nói chung và không khí nói riêng nên tiềm ẩn nguy cơ rủi ro đến sức khỏe con người. Tuy nhiên, những hiểu biết về sự phát tán, nguồn gốc và sự phân bố của lớp hợp chất này trong môi trường bụi mịn $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ tại Việt Nam vẫn còn rất hạn chế. Ngoài ra, các phương pháp phân tích chính xác các hợp chất PAHs của các phòng thí nghiệm chuyên đề về Hóa môi trường vẫn còn thiếu. Năng lực và trình độ chuyên môn của các cán bộ làm về phân tích môi trường vẫn còn yếu và chưa được chuẩn hóa. Các tiêu chuẩn và quy chuẩn về nhóm hóa chất PAHs trong môi trường tại Việt Nam vẫn chưa đồng bộ. Chính vì vậy, việc lựa chọn đề tài nghiên cứu “Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi $PM_{0.1}$, $PM_{0.5}$ tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh” của học viên cao học Lâm Gia Vũ có tính thời sự, mang cả ý nghĩa khoa học và thực tiễn, rất đáng được quan tâm.

2. Sự không trùng lặp của đề tài nghiên cứu so với các công trình khoa học, luận văn đã công bố trong và ngoài nước; tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo:

Theo hiểu biết chủ quan của người phản biện, tên đề tài luận văn thạc sỹ và nội dung nghiên cứu được trình bày trong bản luận văn không trùng lặp với các công trình khoa học, luận văn, luận án nào đã công bố trước đó. Luận văn đã trích dẫn 15 tài liệu tham khảo cập nhật đến năm 2021.

3. Sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung nghiên cứu cũng như với chuyên ngành và mã số đào tạo

Tên đề tài phù hợp với nội dung nghiên cứu, nội dung nghiên cứu phù hợp với chuyên ngành đào tạo Kỹ thuật môi trường, mã số: 8520320.

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp nghiên cứu đã sử dụng để hoàn thành luận văn

Các kết quả thí nghiệm được thu được từ các thiết bị hiện đại, trong đó có hệ thống sắc ký khí ghép nối khối phổ (GC-MS) có độ chính xác cao, vì vậy các số liệu kết quả thu được và báo cáo trong luận văn là đáng tin cậy.

5. Kết quả nghiên cứu của luận văn

Tác giả đã nghiên cứu chuẩn hóa phương pháp xác định một số hợp chất hydrocarbon thơm đa vòng trong bụi mịn $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ trên thiết bị sắc ký khí ghép nối khối phổ GC-MS. Phương pháp phân tích có độ chính xác, độ ổn định và lặp lại phù hợp.

Tác giả áp dụng phương pháp chuẩn hóa được đề xuất để xác định các hợp chất PAH trong mẫu bụi mịn $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ thu tại các huyện của tỉnh Bắc Ninh. Nghiên cứu đã cung cấp số liệu về thành phần phân bố của 16 hợp chất PAHs trong mẫu bụi mịn $PM_{0.1}$ và $PM_{0.5}$ thu tại 50 địa điểm thuộc tỉnh Bắc Ninh. Các thí nghiệm được thiết kế khá công phu, bài bản và khoa học, vì vậy các số liệu nhận được đáng tin cậy.

6. Những hạn chế, thiết sót của luận văn về nội dung và hình thức:

Về mặt hình thức:

- + Bản luận văn được trình bày vẫn còn một số sai sót về chính tả.
- + Cần thống nhất cách viết tên các hóa chất, cách dùng các thuật ngữ khoa học, chẳng hạn như sử dụng các thuật ngữ nguyên bản tiếng Anh hay Việt hóa.
- + Các bảng và hình cần căn chỉnh lại cho đẹp hơn.
- + Phần danh mục các tài liệu tham khảo cần chuẩn hóa và viết theo đúng quy định.

Về mặt nội dung:

- + Phần mở đầu nên bổ sung mục tiêu của nghiên cứu.
- + Có thể bổ sung thêm một sắc ký đồ chuẩn và chỉ rõ đỉnh peak của 16 hợp chất PAHs trong nghiên cứu.
- + Phần kết luận cần phải viết cô đọng và rõ ràng hơn.

TRƯỜNG
ĐẠI HỌC
KHOA
TỰ NHIÊN
VẬT LÝ

7. Khả năng công bố kết quả của luận văn

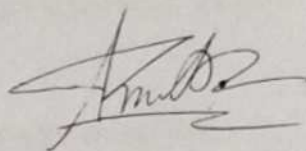
Nếu chưa công bố thì nội dung của bản luận văn có thể chỉnh sửa và viết thành bài báo để gửi đăng trên một tạp chí chuyên ngành quốc gia uy tín.

8. Kết luận chung

Nội dung trình bày của luận văn của học viên Lâm Gia Vũ đáp ứng đầy đủ yêu cầu của một luận văn thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật môi trường, mã số 8520320.. Tôi đề nghị Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ thông qua bản luận văn này với yêu cầu tác giả phải chỉnh sửa đầy đủ theo các góp ý của người nhận xét và các thành viên trong Hội đồng. Học viên Lâm Gia Vũ xứng đáng nhận học vị thạc sĩ khoa học.

Hà Nội, ngày 22 tháng 11 năm 2022

Người nhận xét



PGS.TS. TRẦN MẠNH TRÍ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN XÁC NHẬN:

Chữ ký của ông bà

PGS.TS. Trần Mạnh Trí.....

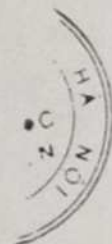
Hà Nội, Ngày 24 tháng 11 năm 2022

T/L. HIỆU TRƯỞNG

PHÒNG THÔNG TIN VÀ QUẢN LÝ VĂN PHÒNG . T.C.C.B. - H.C.....



TS. Lê Hữu Tuyên



BẢN NHẬN XÉT PHẢN BIỆN LUẬN VĂN THẠC SĨ

Họ và tên người phản biện: Vũ Đình Tiến
Học hàm, học vị: PGS. TS.
Chuyên ngành: Kỹ thuật Hóa học
Cơ quan công tác: Viện Kỹ thuật Hóa học – Trường ĐH Bách khoa Hà Nội

Họ và tên học viên: Lâm Gia Vũ
Tên đề tài: **Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi PM0.1, PM0.5 tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh**
Chuyên ngành: Công nghệ môi trường
Mã số: 8520320

NỘI DUNG NHẬN XÉT

1. Tính cấp thiết, tính thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài luận văn:

Trong những năm gần đây, Việt Nam là điểm sáng về phát triển kinh tế. Tuy nhiên sự gia tăng các hoạt động công nghiệp cũng gây ô nhiễm môi trường và suy giảm chất lượng không khí, đặc biệt là sự gia tăng hàm lượng bụi mịn và hàm lượng PAHs trong không khí không khí. Báo cáo "Hiện trạng bụi PM2.5 ở Việt Nam giai đoạn 2019-2020 sử dụng dữ liệu đa nguồn" cũng đã chỉ ra Bắc Ninh là tỉnh có hàm lượng bụi mịn PM2.5 cao nhất trong cả nước. Vì vậy việc "Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi PM0.1, PM0.5 tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh" là đề tài có ý nghĩa khoa học, làm giàu có cơ sở dữ liệu giúp cho các cơ quan quản lý hoạch định chính sách và qui chuẩn môi trường.

2. Sự không trùng lặp của đề tài nghiên cứu so với các công trình khoa học, luận văn đã công bố ở trong và ngoài nước; tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo:

Tác giả tập trung nghiên cứu hàm lượng bụi siêu mịn PM0.1 và PM0.5 ở một địa phương cụ thể là tỉnh Bắc Ninh nên khi tra cứu không thấy trùng lặp với các đề tài nghiên cứu và công bố trước đó.

3. Sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung nghiên cứu cũng như với chuyên ngành và mã số đào tạo:

Tên đề tài và nội dung nghiên cứu của luận văn là phù hợp với chuyên ngành và mã ngành đào tạo;

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp nghiên cứu đã sử dụng để hoàn thành luận văn:

Tác giả sử dụng thiết bị thu bụi nanosampler, xác định hàm lượng bụi theo "TCVN 5067:1995 Chất lượng không khí - Phương pháp khối lượng xác định hàm lượng bụi",



chiết mẫu và phân tích hàm lượng PAHs bằng GC/MS. Các phương pháp nghiên cứu mà tác giả sử dụng trong luận văn là phù hợp và có độ tin cậy cao.

5. Kết quả nghiên cứu của luận văn:

Trong khuôn khổ của một luận văn thạc sĩ, tác giả đã thực hiện một khối lượng công việc khá lớn, phải di chuyển nhiều để lấy mẫu bụi mịn tại 50 vị trí ở 8 huyện thị của tỉnh Bắc Ninh với nhóm 1 gồm 14 làng nghề, nhóm 2 gồm 8 khu công nghiệp và nhóm 3 gồm 12 nút giao thông và CTXD.

Tác giả đã xác định hàm lượng bụi mịn PM_{0.1} và PM_{0.5} ở các điểm đo, chiết tách mẫu bằng dung môi, phân tích hàm lượng PAHs bằng phương pháp sắc ký GC/MS. Kết quả cho thấy chỉ riêng ở hàm lượng phân đoạn bụi siêu mịn này đã cao hơn giá trị cho phép của QCVN05-2013 gấp nhiều lần. Kết quả phân tích cũng xác định được 16 chất thuộc nhóm PAHs.

Kết quả nghiên cứu được trình bày dưới dạng bảng biểu rõ ràng, với các phân tích cụ thể đã cho thấy một bức tranh toàn cảnh về mức độ ô nhiễm bụi siêu mịn ở tỉnh Bắc Ninh, đặc biệt là bụi PM_{0.1} ở các khu công nghiệp làng nghề,

6. Những hạn chế, thiếu sót của luận văn về nội dung và hình thức:

Tác giả cần lưu ý trong việc trích dẫn tài liệu tham khảo, đặc biệt là các nguồn tra cứu từ internet.

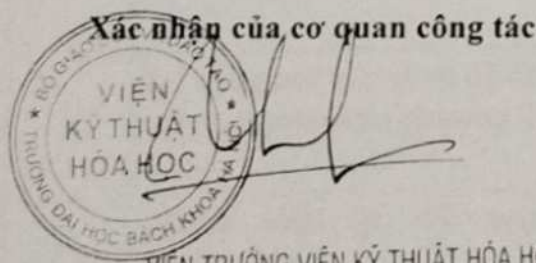
7. Nếu tác giả chưa viết bài báo khoa học thì nội dung của luận văn có thể được viết thành các bài báo để gửi đăng trên tạp chí khoa học, sách chuyên ngành hoặc tuyển tập công trình hội nghị khoa học cấp quốc gia, quốc tế hay không?

Nội dung của luận văn có thể viết được một bài để công bố ở các tạp chí chuyên ngành.

8. Kết luận chung (khẳng định mức độ đáp ứng các yêu cầu đối với một luận văn Thạc sĩ; luận văn có thể đưa ra bảo vệ để nhận học vị Thạc sĩ được hay không?):

Nội dung của Luận văn phù hợp với yêu cầu của Luận văn thạc sĩ ngành công nghệ môi trường. Tôi đồng ý để tác giả Lâm Gia Vũ được bảo vệ luận văn trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ.

Hà Nội, ngày 24 tháng 11 năm 2022



Xác nhận của cơ quan công tác

VIỆN TRƯỞNG VIỆN KỸ THUẬT HÓA HỌC

PGS.TS. La Thế Vinh

Người phản biện

(Ký, ghi rõ họ tên)

PGS. TS. Vũ Đình Tiến

Lưu ý:

- Nhận xét được làm thành 02 bản, có chữ ký của người nhận xét và xác nhận của cơ quan công tác (nếu đang công tác) và gửi về phòng Đào tạo 02 ngày trước buổi bảo vệ.
- Địa chỉ liên hệ: phòng Đào tạo, Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội. ĐT: 024.33899977

**BẢN GIẢI TRÌNH CHỈNH SỬA LUẬN VĂN
THEO KẾT LUẬN CỦA HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN VĂN THẠC SĨ**

Họ tên học viên: Lâm Gia Vũ

Lớp: Cao học Kỹ thuật môi trường – 2020B

Tên đề tài luận văn: Nghiên cứu xác định sự phân bố và hàm lượng PAHs trong bụi PM0.1, PM0.5 tại một số huyện trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh.

Chuyên ngành: Kỹ thuật môi trường

Mã số: 8520320

Người hướng dẫn khoa học: TS. Vũ Đức Nam

Ngày bảo vệ luận văn: 29/11/2022.

Căn cứ Biên bản họp Hội đồng đánh giá luận văn Thạc sĩ, học viên đã chỉnh sửa luận văn như sau:

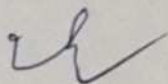


STT	Nội dung đề nghị bổ sung, chỉnh sửa	Nội dung đã bổ sung, chỉnh sửa
1	Chỉnh sửa phần mở đầu: nêu được ý nghĩa thực tiễn, căn cứ khoa học của luận văn.	Đã bổ sung, chỉnh sửa phần mở đầu. <i>Trang 1</i>
2	Bổ sung tổng quan nghiên cứu bụi mịn trong nước và trên thế giới.	Đã bổ sung các đề tài nghiên cứu về ô nhiễm bụi mịn PM0.1, PM0.5 trong nước và quốc tế. <i>Trang 12, 13, 14, 15</i>
3	Bổ sung các xác định độ độc tương đương vào chương 2.	Đã bổ sung công thức tính độ độc tương đương vào chương 2, mục 2.4.7. <i>Trang 30</i>
4	Chuẩn hóa lại đối tượng nghiên cứu.	Đã chuẩn hóa lại đối tượng nghiên cứu là bụi mịn PM0.1 và PM0.5 và PAHs trong bụi mịn PM0.1 và PM0.5. Chương 2, mục 2.1. <i>Trang 16</i>

STT	Nội dung đề nghị bổ sung, chỉnh sửa	Nội dung đã bổ sung, chỉnh sửa
5	Phạm vi nghiên cứu (chuyên mục 2.4.1 lên mục này) bổ sung tọa độ 50 điểm lấy mẫu.	Đã chỉnh sửa và bổ sung tọa độ 50 điểm lấy mẫu. Chương 2, mục 2.2, bảng 2.1. <i>Trang 16</i>
6	Bổ sung kết quả phân tích chuẩn đồng hành.	Đã bổ sung sắc đồ phân tích chất chuẩn đồng hành. <i>Phụ lục 6</i>
7	Rà soát lại trích dẫn hình, bảng, TLTK. Chuẩn xác lại thuật ngữ chuyên ngành và lỗi chính tả.	Đã chỉnh sửa, hoàn thiện.
8	Bổ sung tài liệu tham khảo trong nước và quốc tế.	Đã bổ sung thêm tài liệu tham khảo trong nước và quốc tế.

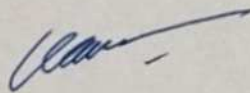
Hà Nội, ngày ...09 tháng 01... năm 2023

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG



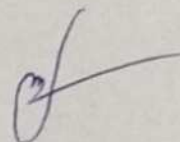
GS.TS. Trịnh Văn Tuyên

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

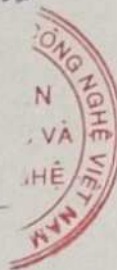


TS. Vũ Đức Nam

HỌC VIÊN



Lâm Gia Vũ



XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO *gk*

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Trung
Nguyễn Thị Trung