

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

BÁO CÁO KẾT QUẢ ĐỀ TÀI

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÁC NGUỒN ĐÓNG GÓP CHÍNH
ĐỐI VỚI BỤI PM_{10} , $PM_{2.5}$ Ở ĐÔ THỊ MIỀN BẮC VIỆT NAM –
THỰC NGHIỆM TẠI HÀ NỘI, QUẢNG NINH VÀ PHÚ THỌ**

Mã số: TNMT.2018.04.01

Chủ nhiệm Đề tài: ThS. Lê Hoàng Anh

Hà Nội, 5.2021

NỘI DUNG TRÌNH BÀY

- 1. Tóm tắt thông tin chính của Đề tài và danh mục các sản phẩm KHCN đã đạt được**
- 2. Phương pháp nghiên cứu**
- 3. Kết quả nghiên cứu**
- 4. Tính hiệu quả, khả năng và phạm vi ứng dụng trong thực tiễn**

1. TÓM TẮT THÔNG TIN CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI

- ▶ **Thời gian thực hiện:** từ tháng 6/2018 đến tháng 6/2021
- ▶ **Tổng kinh phí:** 1.740 triệu đồng
- ▶ **Đơn vị chủ trì:** Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc
- ▶ **Đơn vị phối hợp:** Trung tâm Công nghệ tích hợp liên ngành và giám sát hiện trường, Đại học Công nghệ, ĐHQG Hà Nội
- ▶ **Mục tiêu của Đề tài:**
 - Xác định nguồn phát sinh và mức độ đóng góp đối với lượng bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong môi trường không khí khu vực đô thị miền Bắc.
 - Đề xuất các giải pháp giám sát và kiểm soát các nguồn thải tác động tới nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong môi trường không khí xung quanh.
- ▶ **Phạm vi nghiên cứu:** tập trung tại 03 khu vực: Phú Thọ, Quảng Ninh, Hà Nội

1. TÓM TẮT THÔNG TIN CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI

CÁCH TIẾP CẬN VỚI CÁC NỘI DUNG NGHIÊN CỨU CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI

- ▶ Tiếp cận từ cơ sở lý luận, tổng quan về đặc điểm, tính chất, nguồn gốc của bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ cùng các phương pháp đánh giá các nguồn thải tác động đến nồng độ bụi, để từ đó nhận diện các vấn đề liên quan đến mục tiêu nghiên cứu của đề tài và lựa chọn các phương pháp triển khai phù hợp.
- ▶ Tiếp cận theo phương pháp phân tích thống kê số liệu nhằm đánh giá biến động của nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ theo không gian và thời gian; mối tương quan của nó với các yếu tố ảnh hưởng, từ đó nhận định về các nguồn thải/tác động đối với nồng độ bụi trong khu vực.
- ▶ Tiếp cận theo phương pháp mô hình hóa nhằm mô phỏng phân bố, diễn biến nồng độ PM_{10} , $PM_{2.5}$, khả năng lan truyền từ xa tại các tỉnh miền Bắc. Ngoài ra kết hợp với các dữ liệu vệ tinh CALIPSO nhằm xác định nguồn thải và đóng góp của các nguồn thải tại khu vực nghiên cứu.
- ▶ Tiếp cận theo phương pháp quan trắc thực nghiệm tại vùng thí điểm. Số liệu quan trắc thực nghiệm nhằm bổ sung vào bộ dữ liệu, phục vụ kiểm chứng kết quả từ phân tích thống kê, đồng thời sử dụng để đánh giá hiệu quả của giải pháp tích hợp thiết bị của đề tài.

1. TÓM TẮT THÔNG TIN CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI

CÁC NỘI DUNG NGHIÊN CỨU CHÍNH

Nội dung 1. Tổng quan một số vấn đề liên quan đến bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ từ các kinh nghiệm trong nước và quốc tế

Nội dung 2. Nghiên cứu phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ và mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng để xác định các nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

Nội dung 3. Nghiên cứu thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong không khí xung quanh một số khu vực trọng điểm ở khu vực miền Bắc

- ▶ *Nghiên cứu và xây dựng giải pháp tích hợp thiết bị đo nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$*
- ▶ *Thực nghiệm xác định xu hướng biến động nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong không khí xung quanh tại khu vực nghiên cứu.*

Nội dung 4. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

Nội dung 5. Đánh giá mức độ tác động/đóng góp của các nguồn phát sinh đối với nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ và đề xuất giải pháp giám sát, kiểm soát các nguồn thải tác động tới nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh.

SẢN PHẨM CỦA ĐỀ TÀI

| STT | Tên sản phẩm | Số lượng theo TM được duyệt | Số lượng đạt được |
|-----|---|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. | Báo cáo tổng quan về đặc điểm, tính chất, xu hướng biến động, nguồn gốc phát sinh, mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng và ứng dụng mô hình hóa, ảnh vệ tinh đối với bụi (PM_{10} , $PM_{2.5}$) | 01 Báo cáo | 01 Báo cáo |
| 2. | Báo cáo phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$, mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng và xác định các nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc. | 01 Báo cáo | 01 Báo cáo |
| 3. | Báo cáo ứng dụng mô hình hoá (Modeling) và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh của PM_{10} , $PM_{2.5}$ | 01 Báo cáo | 01 Báo cáo |
| 4. | 02 Bộ Thiết bị đo nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ | 02 Bộ thiết bị | 02 Bộ thiết bị |
| 5. | Bộ dữ liệu quan trắc và Báo cáo thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM_{10} và $PM_{2.5}$ tại Quảng Ninh, Hà Nội và Phú Thọ. | 01 Bộ dữ liệu và 01 Báo cáo | 01 Bộ dữ liệu và 01 Báo cáo |
| 6. | Báo cáo đánh giá mức độ tác động/đóng góp của các nguồn thải đối với nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong môi trường không khí xung quanh ở khu vực miền Bắc và đề xuất các giải pháp giám sát và kiểm soát | 01 Báo cáo | 01 Báo cáo |
| 7. | Báo cáo tổng hợp Đề tài | 01 Báo cáo | 01 Báo cáo |
| 8. | Bài báo kết quả nghiên cứu của đề tài đăng trên tạp chí chuyên ngành | 02 Bài báo | 06 Bài báo |
| 9. | Hỗ trợ đào tạo | 01 Thạc sỹ | 02 Thạc sỹ |

2. PHƯƠNG PHÁP, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

▶ Phương pháp nghiên cứu

- ▶ Thu thập thông tin và kế thừa từ các nghiên cứu đã thực hiện
- ▶ Phân tích thống kê số liệu
- ▶ Mô hình hoá (WRF/Chem và Hysplit)
- ▶ Giải đoán ảnh vệ tinh Calipso
- ▶ Giải pháp tích hợp chế tạo thiết bị
- ▶ Quan trắc thực nghiệm

▶ Địa điểm nghiên cứu

- ▶ Hà Nội
- ▶ Phú Thọ
- ▶ Quảng Ninh

▶ Phạm vi nghiên cứu

- ▶ Bụi PM10, PM2.5
- ▶ Các yếu tố ảnh hưởng

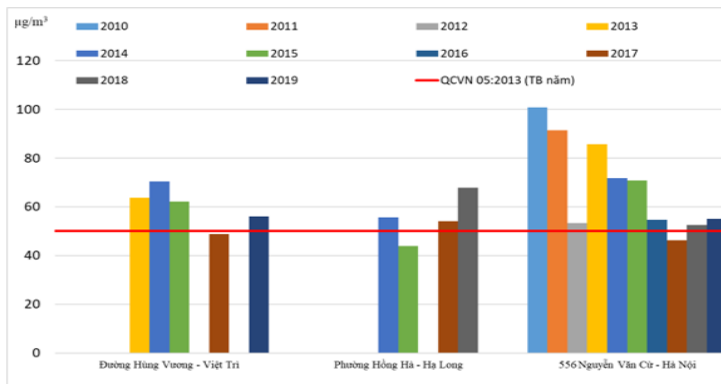
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.2. Nghiên cứu phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5} và mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng

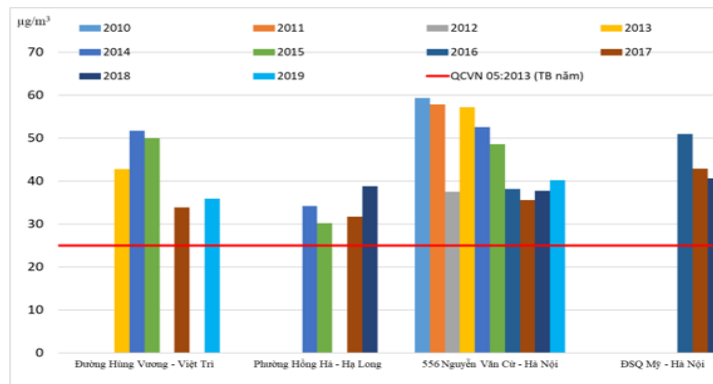
- Bộ số liệu kết quả quan trắc trong giai đoạn từ 2009 – 2020
- Các trạm: 03 trạm quốc gia; 10 trạm của Sở TN&MT Hà Nội; 01 trạm của Sứ quán Mỹ.
- Bộ số liệu đã được xử lý, làm sạch, đủ điều kiện để phân tích, đánh giá.

a) Phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5}:

- Giá trị PM TB năm ở mức cao, PM_{2.5} TB các năm đều vượt QCVN (Tp. Hà Nội có mức ô nhiễm cao nhất, tiếp đến là Tp. Việt Trì rồi đến Tp. Hạ Long).
- Giai đoạn 2015 – 2019, giá trị của PM₁₀, PM_{2.5} có xu hướng giảm từ 2015 – 2017 nhưng lại có xu hướng tăng từ 2018 – 2019 (xem xét giá trị TB năm và số ngày có giá trị TB 24 giờ của PM_{2.5} vượt QCVN)



Thông số PM₁₀



Thông số PM_{2.5}

Trung bình năm PM₁₀ và PM_{2.5} tại các trạm quan trắc tự động

Số ngày thông số PM_{2.5} trung bình 24 giờ vượt quá giới hạn so với QCVN

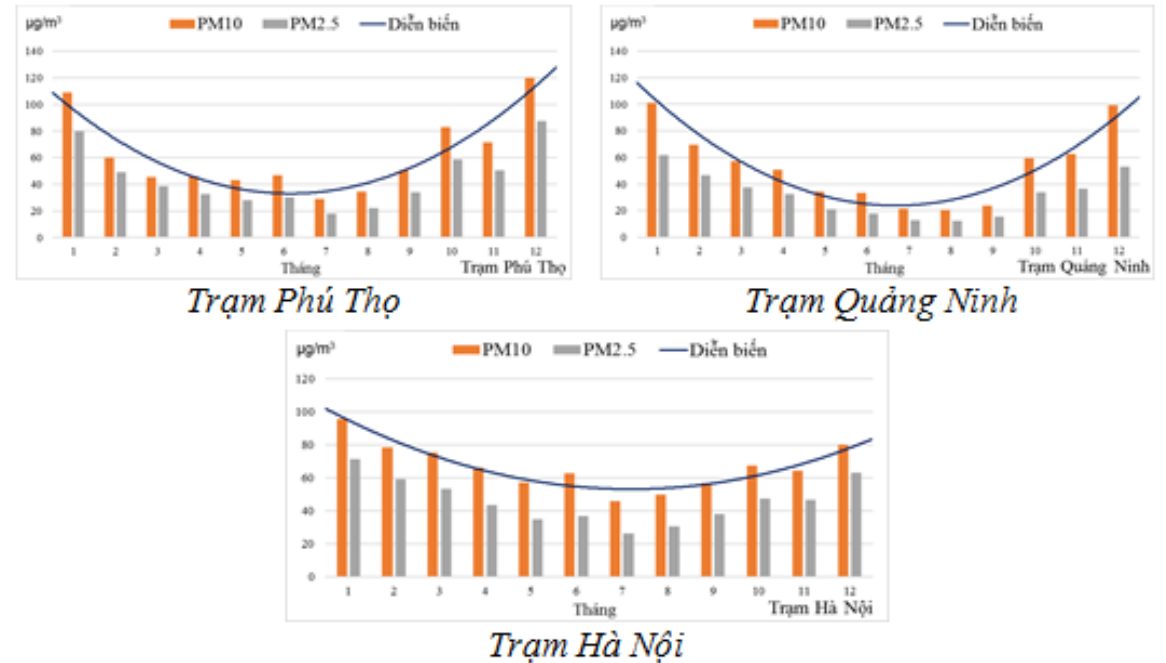
| STT | Tên trạm | Năm 2018 | Năm 2019 |
|-----|-------------------|----------|----------|
| 1 | Tây Mỗ | 5 | 84 |
| 2 | Tân Mai | 0 | 75 |
| 3 | Thành Công | 24 | 117 |
| 4 | Phạm Văn Đồng | 109 | 162 |
| 5 | Minh Khai | 129 | 167 |
| 6 | Mỹ Đình | 0 | 85 |
| 7 | Kim Liên | 1 | 74 |
| 8 | Hoàn Kiếm | 0 | 94 |
| 9 | Hàng Đậu | 56 | 164 |
| 10 | Chi cục BVMT | 16 | 116 |
| 11 | 556 Nguyễn Văn Cừ | 72 | 82 |
| 12 | ĐSQ Mỹ | 88 | - |

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.2. Nghiên cứu phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ và mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng

b) Chịu tác động của các yếu tố khí tượng, khí hậu và nguồn phát thải:

- ▶ Xu hướng biến động của các thông số đặc trưng ô nhiễm không khí tại các đô thị miền Bắc phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết khí hậu
 - tuân theo quy luật diễn biến theo tháng, mùa trong năm (cao vào mùa đông và thấp vào mùa hè)
- ▶ Diễn biến theo mùa thể hiện rõ nhất đối với PM_{10} và $PM_{2.5}$. Các khí khác (CO , SO_2 , NO_2) cũng có xu hướng tương tự.



Hình 3.2. Trung bình tháng của PM_{10} và $PM_{2.5}$ tại các trạm quan trắc trong giai đoạn từ khi lắp đặt trạm đến hết năm 2019

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

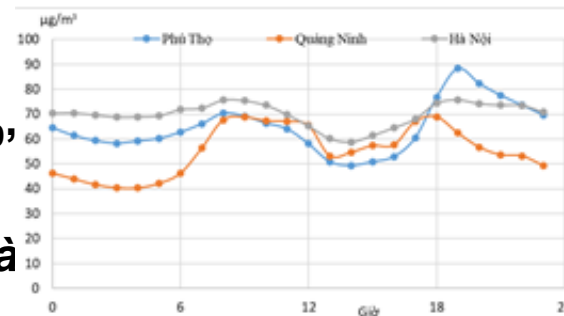
3.2. Nghiên cứu phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5} và mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng

b) Chịu tác động của các yếu tố khí tượng, khí hậu và nguồn phát thải:

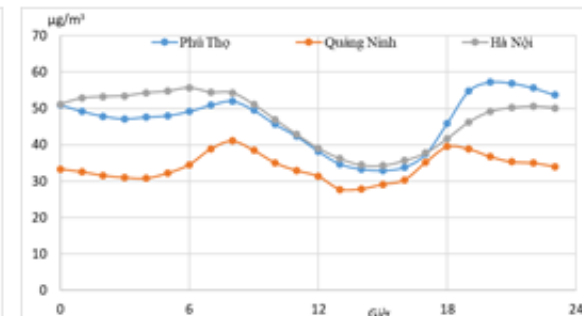
▶ Xét quy luật diễn biến trong ngày, ngoài việc chịu tác động bởi thời tiết, thông số PM và các thông số khác còn chịu tác động bởi các nguồn phát thải (thể hiện rõ trên dữ liệu các trạm QT ven đường - tác động từ nguồn giao thông):

- PM₁₀ và PM_{2.5} có xu hướng cao vào các giờ cao điểm giao thông 7-9h và 17-19h, thấp nhất vào giữa trưa (13-14h) và đêm (23-1h).
- CO, NO₂ (phát sinh nhiều từ giao thông) có xu hướng biến động tương tự PM₁₀ và PM_{2.5}

▶ Khu vực miền Bắc, điển hình tại Hà Nội còn có những đợt ô nhiễm không khí tăng cao về đêm và sáng sớm (đặc biệt thông số PM_{2.5}) do chịu tác động mạnh bởi điều kiện vi khí hậu và hiện tượng nghịch nhiệt.

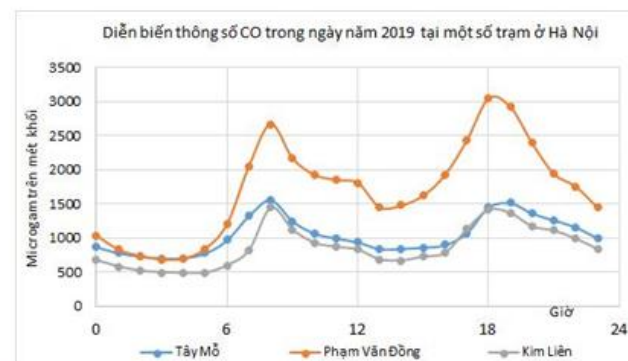


Thông số PM₁₀

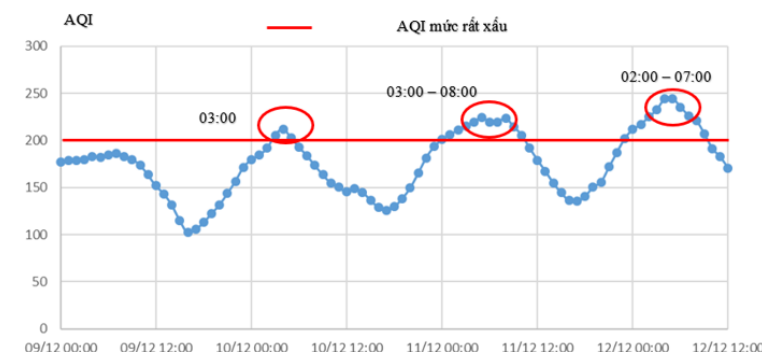


Thông số PM_{2.5}

Diễn biến nồng độ bụi PM₁₀ và PM_{2.5} trong ngày tại các trạm quan trắc trong giai đoạn từ khi lắp đặt trạm đến 12/2019



Diễn biến giá trị CO trong ngày tại một số trạm quan trắc trong nội thành Hà Nội chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi hoạt động giao thông



Diễn biến AQI trung bình các trạm trong một số ngày tại Hà Nội

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

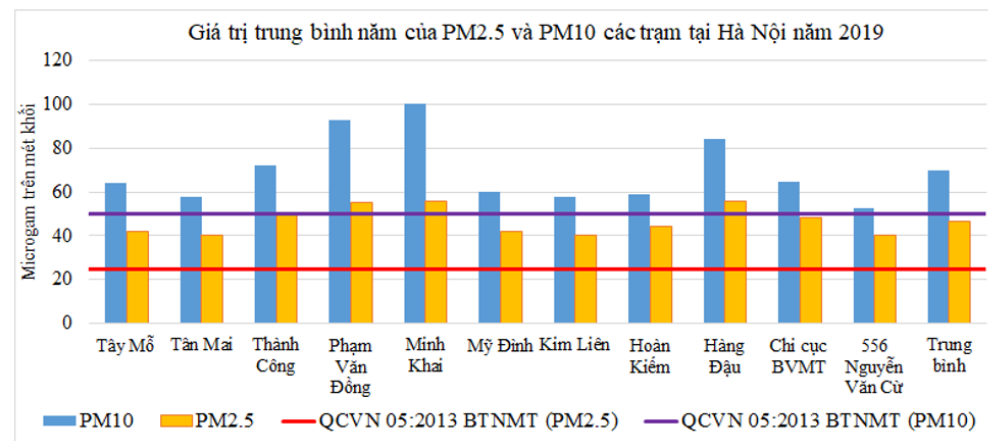
3.2. Nghiên cứu phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5} và mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng

b) Chịu tác động của các yếu tố khí tượng, khí hậu và nguồn phát thải:

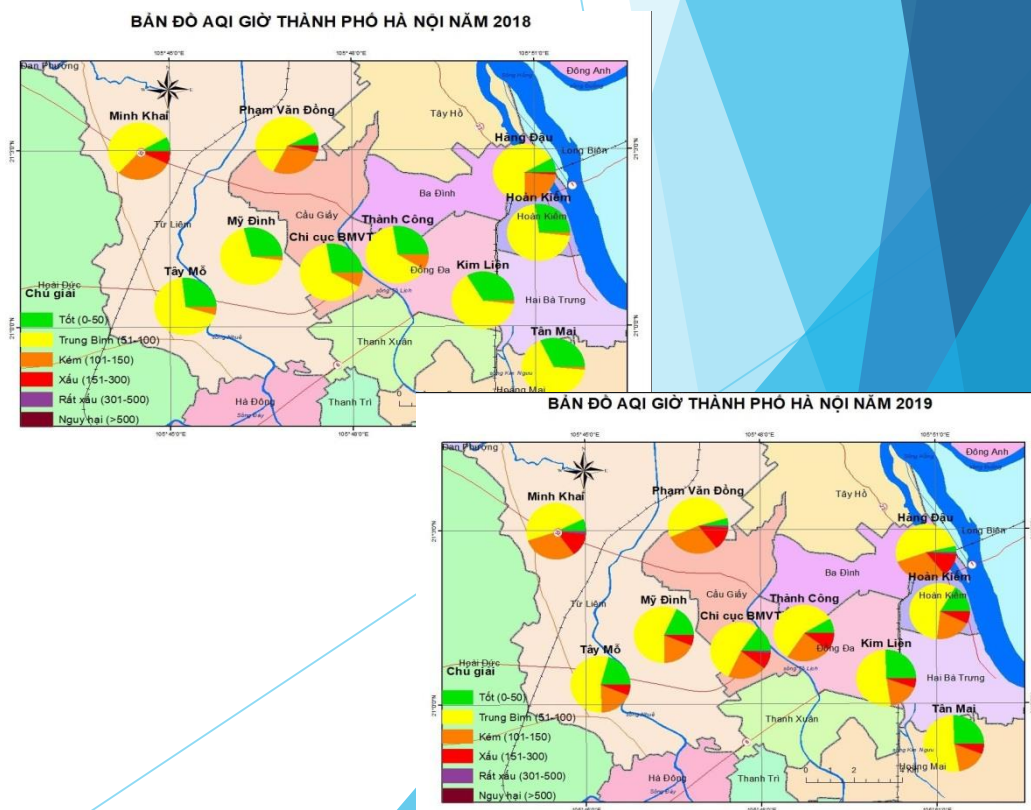
Ảnh hưởng của các nguồn phát thải thể hiện rõ hơn khi xét tới từng khu vực cụ thể trong cùng đô thị.

- Số liệu năm 2019 tại các trạm Hà nội cho thấy, đường Phạm Văn Đồng, phường Minh Khai (Bắc Từ Liêm) có lưu lượng phương tiện giao thông lớn, đồng thời có các hoạt động xây dựng hạ tầng (làm đường xá, các công trình xây dựng khác...) → giá trị PM₁₀, PM_{2.5} cao hơn hẳn các khu vực khác. Thống kê số lượng ngày trong năm tại các trạm này có giá trị PM₁₀, PM_{2.5} TB24h vượt QCVN cũng chiếm tỷ lệ cao hơn các trạm khác
- Đánh giá theo AQI, CLKK các trạm tại Hà Nội nằm ở mức trung bình (vàng) chiếm tỉ lệ cao nhất. Tại các trạm chịu tác động mạnh bởi nguồn thải (nêu trên), CLKK ở mức kém (cam) và xấu (đỏ) cũng chiếm tỉ lệ cao.

So năm 2018 và 2019: tỷ lệ số ngày AQI ở mức xấu (tính trung bình các trạm) năm 2019 là 8,6%, cao hơn năm 2018 hơn 7%; tỷ lệ số ngày AQI ở mức kém năm 2019 cũng cao hơn gấp 2 lần so với năm 2018.



Giá trị trung bình năm 2019 thông số PM₁₀ và PM_{2.5} nội thành Hà Nội



3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.2. Nghiên cứu phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5} và mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng

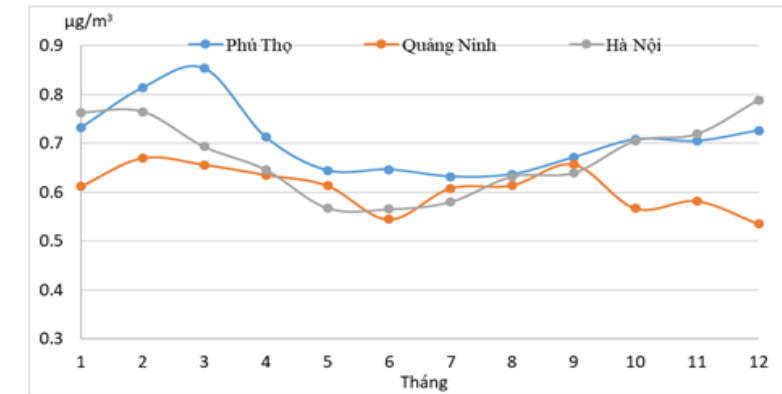
c) Tỷ lệ giữa PM_{2.5}/PM₁₀ tại miền Bắc:

Tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ giữa các khu vực khác nhau phụ thuộc chủ yếu vào nguồn gốc sinh ra bụi và có sự thay đổi theo các mùa trong năm.

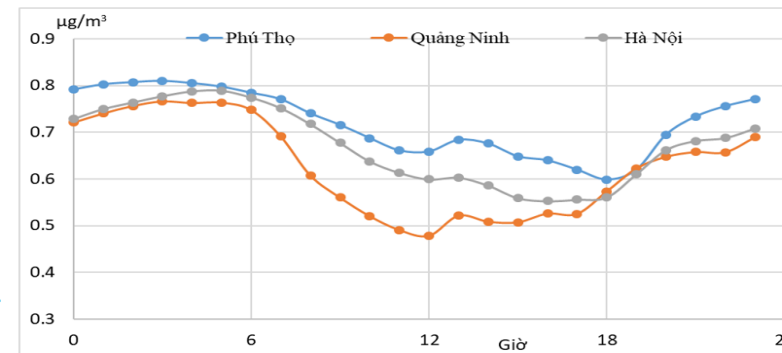
- ▶ Kết quả tính toán cho 03 trạm quan trắc quốc gia ở miền bắc cho thấy tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ trung bình nằm trong khoảng 0,64 – 0,72 (phù hợp các nghiên cứu trước đó)
- ▶ Tỷ lệ bụi PM_{2.5}/PM₁₀ thay đổi khá rõ theo mùa: mùa khô, tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ cao hơn so với mùa mưa → vào mùa khô, tỷ lệ các vật chất thứ cấp chiếm tỷ lệ cao hơn có thể do phát thải từ việc đốt nhiên liệu nhiều hơn; điều kiện khí hậu khô, ít mưa làm giảm khả năng làm sạch không khí; có thể do vận chuyển từ xa đối với bụi mịn trong thời gian gió mùa đông bắc.
- ▶ Sự biến động của tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ trong ngày có ảnh hưởng rất lớn do sự đóng góp của bụi thô. Thời gian đêm (từ 21h - 6h sáng hôm sau) tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ cao hơn ban ngày (từ 7-19h) → có sự đóng góp đáng kể từ các nguồn sơ cấp như bụi đường và các hoạt động cơ giới (làm tăng nồng độ bụi thô PM_{10-2.5})

Tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ tại các trạm quan trắc

| Tỷ lệ PM _{2.5} /PM ₁₀ | Tên trạm | | |
|---|----------|------------|--------|
| | Phủ Thọ | Quảng Ninh | Hà Nội |
| Min | 0,36 | 0,28 | 0,27 |
| Max | 0,96 | 0,95 | 0,98 |
| Trung bình | 0,72 | 0,64 | 0,69 |



Tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ theo tháng tại các trạm quan trắc trong giai đoạn từ khi lắp đặt trạm đến 12/2019



Tỷ lệ PM_{2.5}/PM₁₀ theo giờ tại các trạm quan trắc trong giai đoạn từ khi lắp đặt trạm đến 12/2019

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.2. Nghiên cứu phân bố, diễn biến nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5} và mối tương quan với các yếu tố ảnh hưởng

d) Tương quan giữa PM với các thông số khác (hệ số tương quan Pearson):

Đánh giá tương quan giữa PM₁₀ và các thông số NO₂, SO₂, CO và O₃

- Tại Hà Nội, Phú Thọ và Quảng Ninh, thông số PM₁₀ và NO₂, CO (đặc trưng cho phát thải giao thông) có tương quan từ trung bình (R~0,5) đến tương đối cao (R~0,7) → tỷ trọng đóng góp từ nguồn giao thông là đáng kể
- Tại 03 khu vực nghiên cứu, thông số SO₂ (phát sinh chủ yếu từ đốt nhiên liệu hóa thạch) có tương quan trung bình với PM₁₀ (R ~ 0,43 – 0,44) → nguồn đốt than đóng góp một tỷ lệ nhất định vào môi trường không khí.
- Tương quan của PM₁₀, PM_{2.5} với CO, NO₂, SO₂ trong mùa khô cao hơn mùa mưa
- Nhìn chung, mỗi chất ô nhiễm trong không khí có thể do nhiều nguồn phát ra, ngược lại mỗi loại nguồn cũng phát ra nhiều chất ô nhiễm. Các chất ô nhiễm còn qua quá trình biến đổi trong khí quyển → kết quả phân tích tương quan chỉ cho thấy dấu hiệu các chất ô nhiễm có thể có cùng nguồn gốc phát sinh.

Sơ bộ có thể nhận định bụi PM có nguồn gốc từ các hoạt động giao thông và đốt nhiên liệu hoá thạch; chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của điều kiện thời tiết, khí hậu

Hệ số tương quan Pearson giữa các thông số tại trạm Hà Nội

| Thông số | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO ₂ | SO ₂ | CO | O ₃ |
|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------|----------------|
| PM ₁₀ | 1 | 0,92 | 0,48 | 0,44 | 0,33 | -0,05 |
| PM _{2,5} | | 1 | 0,43 | 0,44 | 0,32 | -0,10 |
| NO ₂ | | | 1 | 0,13 | 0,43 | -0,02 |
| SO ₂ | | | | 1 | 0,21 | 0,01 |
| CO | | | | | 1 | -0,12 |

Hệ số tương quan Pearson giữa các thông số tại trạm Phú Thọ

| Thông số | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO ₂ | SO ₂ | CO | O ₃ |
|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------|----------------|
| PM ₁₀ | 1 | 0,95 | 0,60 | 0,43 | 0,70 | -0,09 |
| PM _{2,5} | | 1 | 0,56 | 0,44 | 0,67 | -0,14 |
| NO ₂ | | | 1 | 0,15 | 0,59 | -0,03 |
| SO ₂ | | | | 1 | 0,11 | -0,04 |
| CO | | | | | 1 | -0,14 |
| O ₃ | | | | | | 1 |

Hệ số tương quan Pearson giữa các thông số tại trạm Quảng Ninh

| Thông số | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO ₂ | SO ₂ | CO | O ₃ |
|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------|----------------|
| PM ₁₀ | 1 | 0,91 | 0,68 | 0,43 | 0,49 | 0,07 |
| PM _{2,5} | | 1 | 0,68 | 0,33 | 0,45 | -0,06 |
| NO ₂ | | | 1 | 0,29 | 0,25 | -0,14 |
| SO ₂ | | | | 1 | 0,20 | -0,04 |
| CO | | | | | 1 | 0,06 |
| O ₃ | | | | | | 1 |

Ghi chú: Giá trị p-value ≤ 0,01

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

a) *Ứng dụng mô hình hóa để xác định phân bố diễn biến nguồn phát sinh bụi PM*

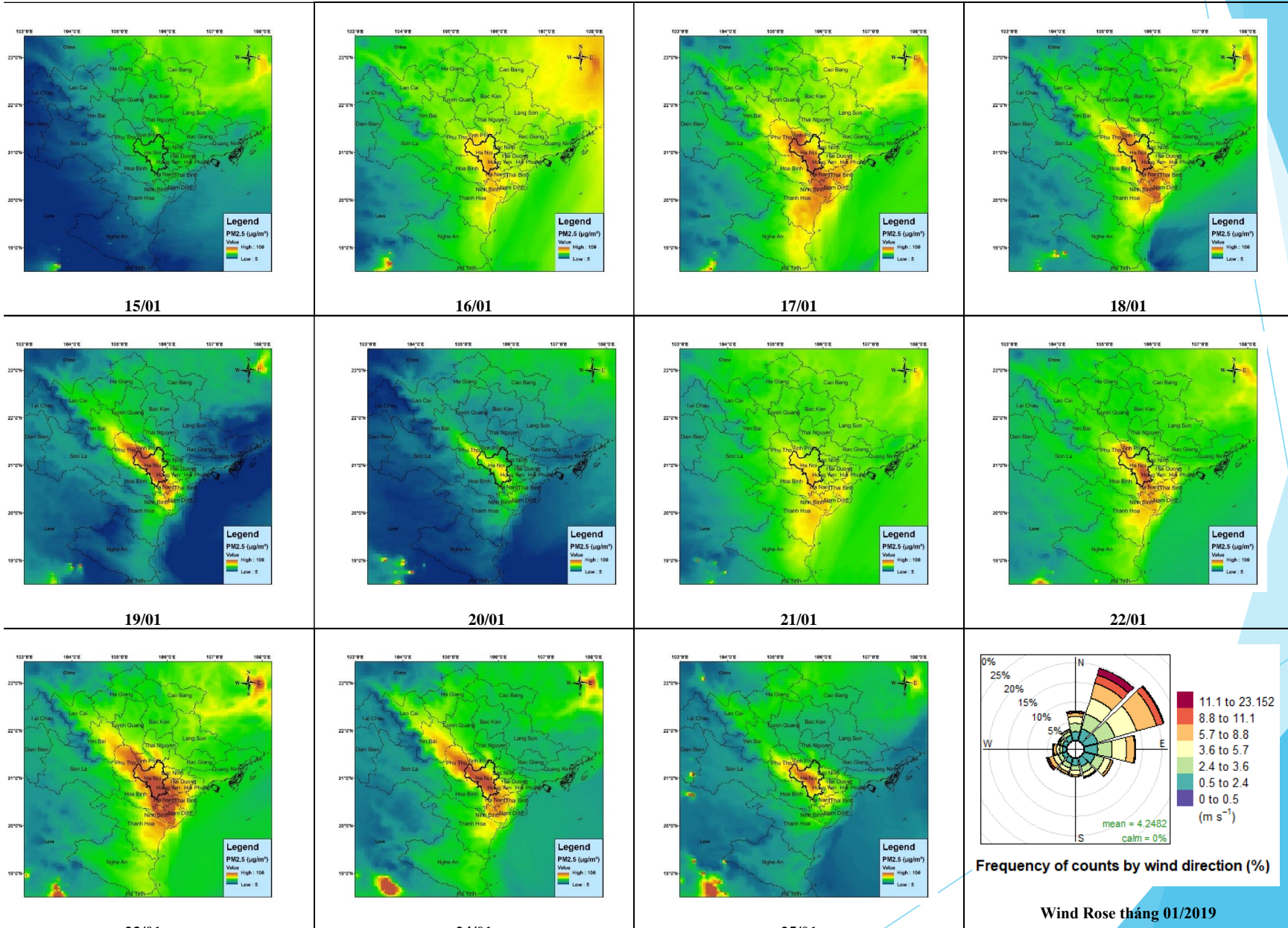
Sử dụng: Mô hình WRF/Chem để mô phỏng nồng độ bụi PM_{10} và $PM_{2.5}$ tại các khu vực; Mô hình HYSPLIT để xác định đường đi của khối khí và đóng góp của các khối khí đối với tình trạng ô nhiễm tại khu vực miền Bắc Việt Nam.

Bộ số liệu đầu vào: Dữ liệu kiểm kê phát thải (dữ liệu phát thải HTAP_v2 cho năm cơ sở 2010, cập nhật dựa trên bộ dữ liệu dự báo ECLIPSE theo tỷ lệ của năm 2020); Dữ liệu địa hình, khí tượng; Dữ liệu quan trắc từ các trạm quan trắc không khí tự động liên tục tại các khu vực nghiên cứu vào tháng 01/2014 & 01/2019.

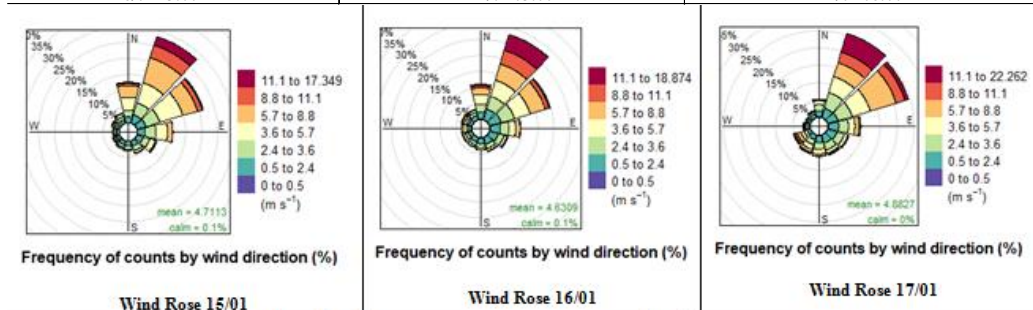
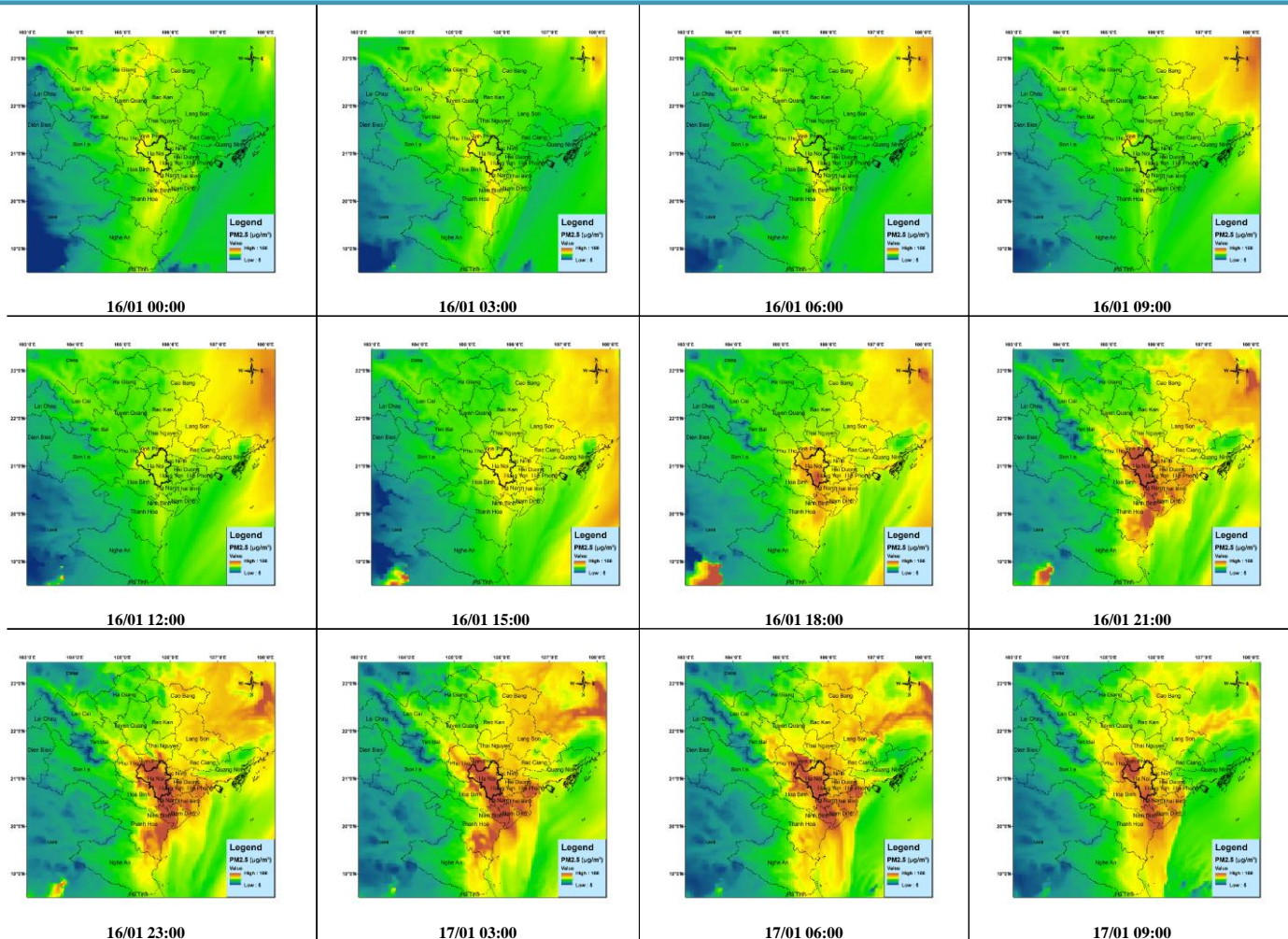
Kết quả mô hình:

- Tại cả 03 khu vực nghiên cứu, giá trị PM_{10} , $PM_{2.5}$ cao nhất vào tháng 1 (tập trung vào các đợt gió mùa đông bắc), biến động rõ rệt từ trước cho đến sau khi kết thúc đợt gió mùa. Giá trị PM TB bình ngày thấp trong khoảng thời gian chưa có gió mùa, giảm xuống rất thấp khi sắp có gió mùa về, sau đó tăng cao khi gió mùa đã tràn về miền Bắc và duy trì trong khoảng 3 – 4 ngày rồi giảm dần.
- Quảng Ninh bị ảnh hưởng bởi gió mùa sớm nhất → giá trị PM giảm sớm hơn (khi gió mùa bắt đầu về) và đạt đỉnh điểm sớm hơn (sau khi gió mùa về).
- Xét trên toàn miền Bắc, trước và sau khi có gió mùa đông Bắc, nồng độ bụi cao chủ yếu ở Hà Nội. Khi có gió mùa Đông Bắc, nồng độ bụi cao mở rộng hơn bao gồm Hà Nội và một số tỉnh lân cận ở khu vực Đông Bắc và Đồng Bằng Sông Hồng

Bản đồ diễn biến nồng độ bụi trung bình trong khoảng thời gian có gió mùa (từ ngày 15/01 – 25/01).



Bản đồ diễn biến nồng độ bụi trung bình giờ và biểu đồ hoa gió trong khoảng thời gian có gió mùa (từ ngày 16/01 – 17/01)

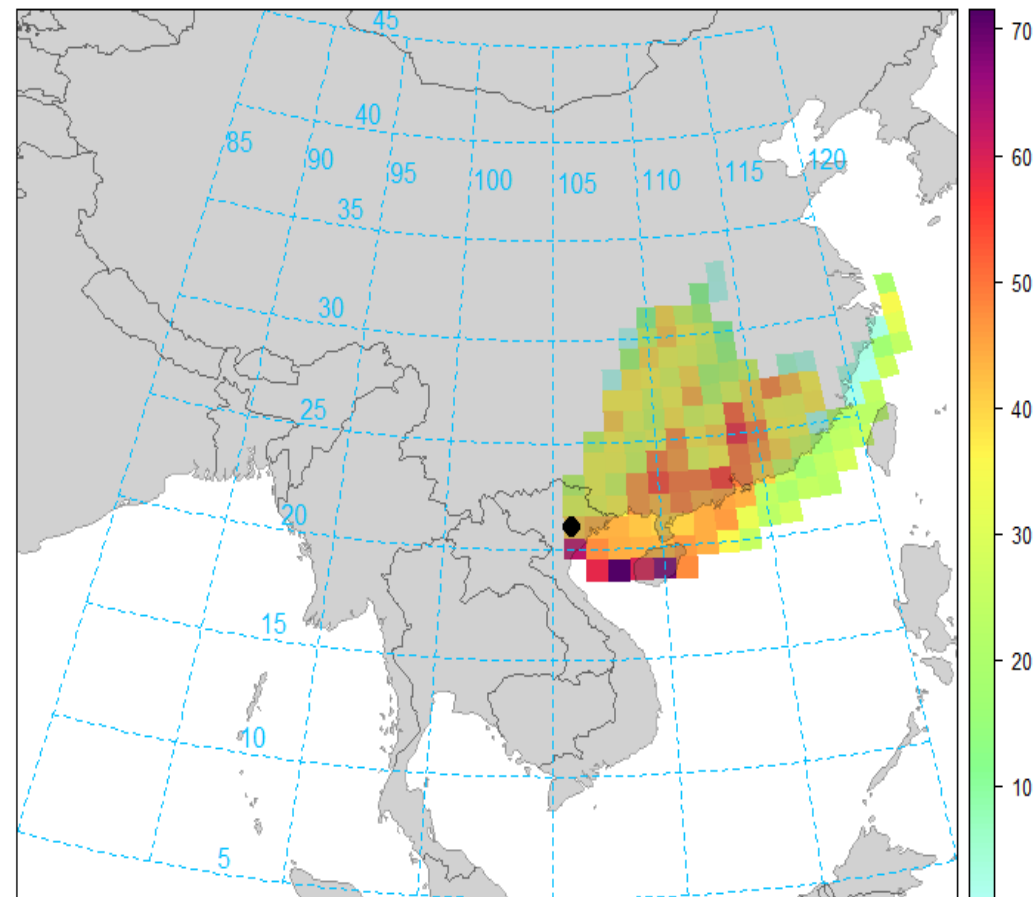


3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

b) Kết quả phân tích quỹ đạo ngược của khối khí sử dụng mô hình HYSPLIT

- Mô hình HYSPLIT được sử dụng để khảo sát quỹ đạo ngược của sự phân tán bụi $PM_{2.5}$ qua vị trí trạm CEM tại Hà Nội với thời gian 96 giờ với độ cao của tiếp nhận là khoảng 30 m.
- Sử dụng phương pháp phân tích quỹ đạo ngược có trọng số (CWT) để xác định nguồn gốc của khối khí.
- Các quỹ đạo được kết hợp với các bản đồ nhà máy, điểm cháy và phát thải tàu biển để xem xét các nguồn phát thải tiềm năng. Kết quả cho thấy ở trong nước, các tỉnh như Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình, Hải Dương, Hưng Yên là các tỉnh tập trung nhiều nhà máy và đóng góp nhiều vào phát thải.
- Ở ngoài lãnh thổ Việt Nam, các tỉnh của Trung Quốc như Giang Tây, Quảng Tây, Phúc Kiến có thể đóng góp nhiều vào phát thải vận chuyển tới Việt Nam, ngoài ra hoạt động hàng hải trên biển cũng đóng góp một phần chất ô nhiễm trước khi di chuyển vào Việt Nam



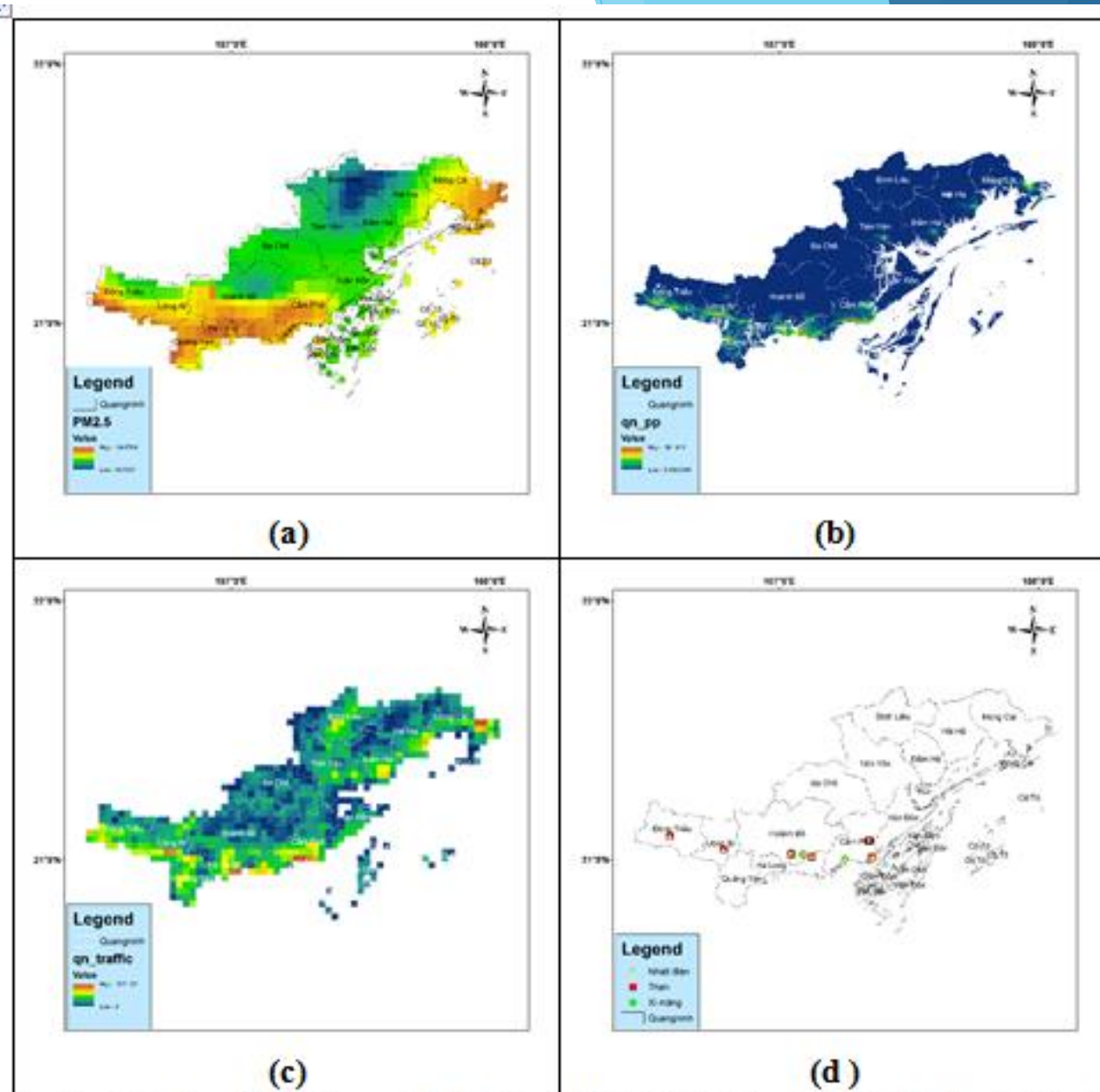
Quỹ đạo có trọng số nồng độ $PM_{2.5}$ tới trạm CEM Hà Nội trong tháng 1/2019

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

c) *Ứng dụng mô hình hóa để xác định phân bố diễn biến nguồn phát sinh bụi PM*

Tại **Quảng Ninh**, nồng độ bụi cao chủ yếu ở Tp. Hạ Long, Đông Triều, Uông Bí, Cẩm Phả... nơi tập trung các nhà máy xi măng, nhiệt điện và than → ô nhiễm bụi cao.



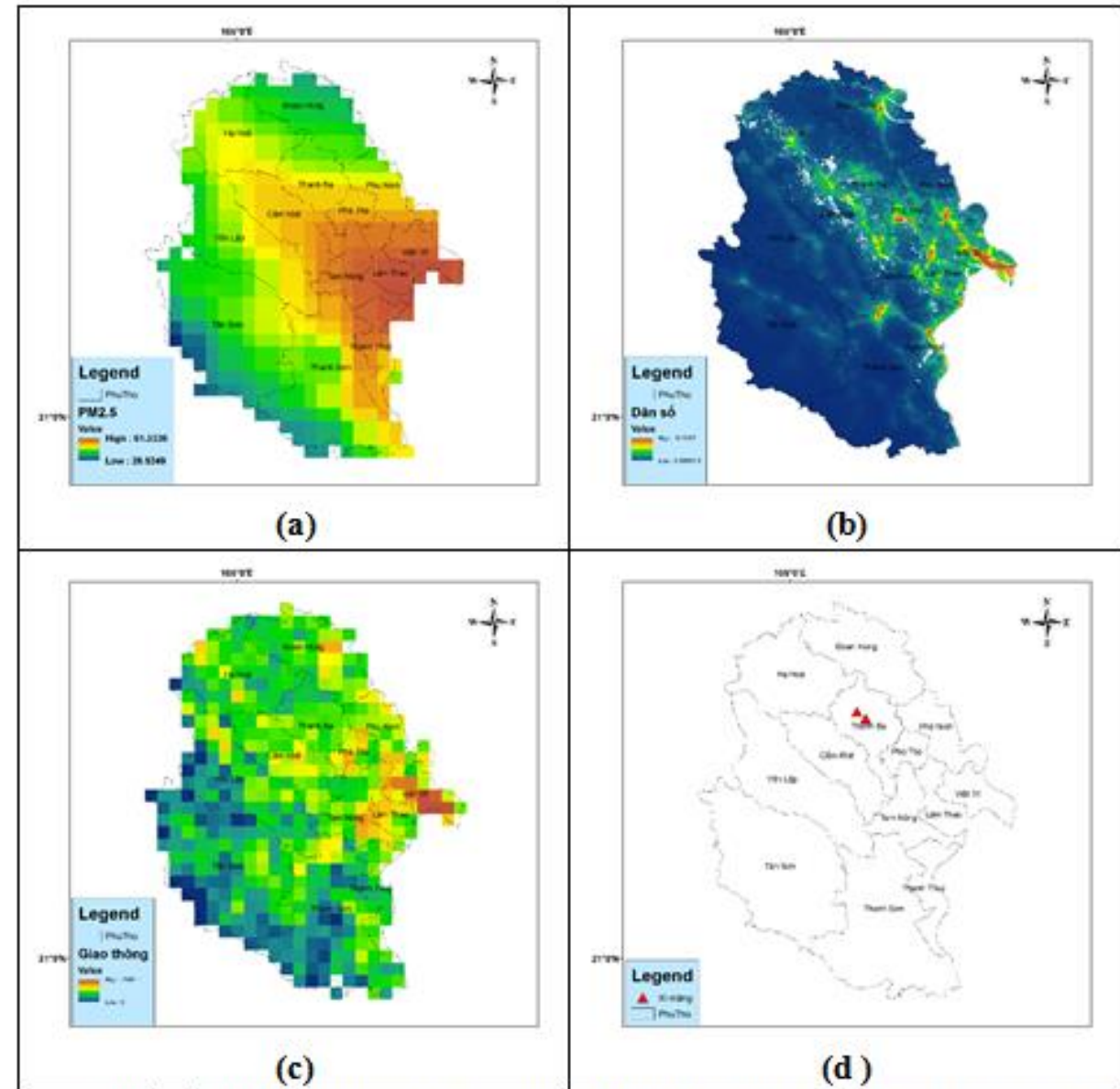
Bản đồ nồng độ bụi trung bình tháng 01/2019 tại Quảng Ninh (a) và bản đồ mật độ dân số (b), bản đồ mật giao thông (c) và bản đồ vị trí nhà máy xi măng, nhiệt điện và than (d)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

c) *Ứng dụng mô hình hóa để xác định phân bố diễn biến nguồn phát sinh bụi PM*

Tại **Phú Thọ**, nồng độ bụi cao chủ yếu ở Tp. Việt Trì, Lâm Thao, Tam Nông... → Các nguồn có thể gây ô nhiễm: giao thông, dân sinh và công nghiệp xi măng và hóa chất.



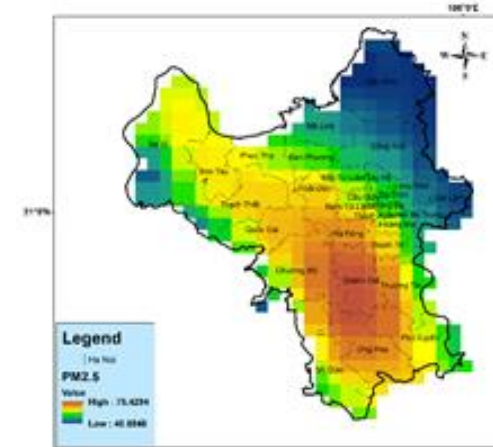
Bản đồ nồng độ bụi trung bình tháng 01/2019 tại Phú Thọ (a), bản đồ mật độ dân số (b), bản đồ mật giao thông (c) và bản đồ vị trí nhà máy xi măng (d)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

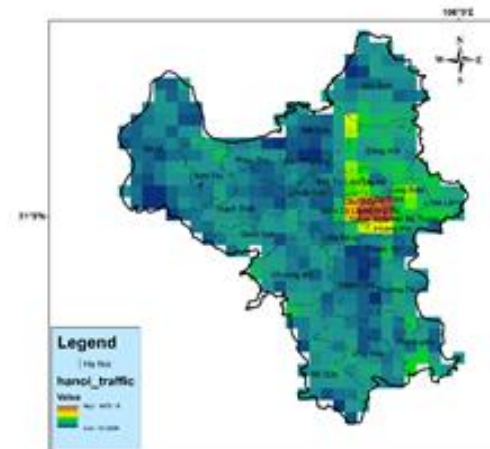
3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

c) *Ứng dụng mô hình hóa để xác định phân bố diễn biến nguồn phát sinh bụi PM*

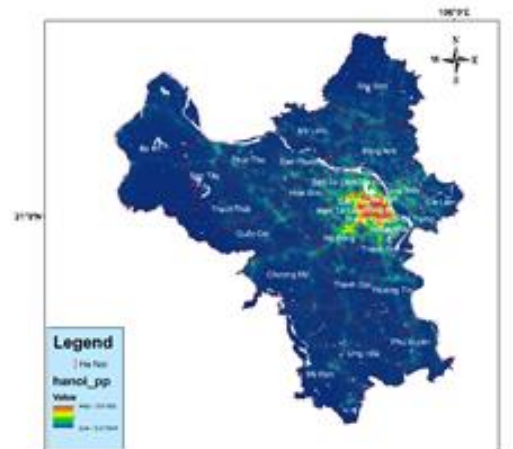
Tại **Hà Nội**, nồng độ bụi cao chủ yếu ở một số huyện như Hà Đông, Thanh Oai, Ứng Hòa (trong khí đó, bản đồ mật độ giao thông và bản đồ dân cư khi tập trung chủ yếu ở khu vực nội thành) → yếu tố gió mùa tác động mạnh hơn các nguồn phát thải tại chỗ → cần có dữ liệu tgian khác để xác định các nguồn phát thải.



(a)



(b)



(c)

Bản đồ nồng độ bụi trung bình tháng 01/2019 tại Hà Nội (a) và bản đồ mật độ giao thông (b), bản đồ mật độ dân cư (c)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ ở khu vực miền Bắc

d) Sử dụng ảnh vệ tinh để xác định sự đóng góp của các nguồn phát sinh bụi PM

- Sử dụng ảnh chụp từ vệ tinh CALIPSO LIDAR trong giai đoạn 2016 - 2019.
- Các nhóm sol khí được nghiên cứu phân theo tầng khí quyển:
 - Sol khí tầng đối lưu (Sol khí biển sạch, sol khí biển ô nhiễm, bụi sa mạc, sol khí lục địa sạch, sol khí lục địa ô nhiễm/khói, bụi ô nhiễm);
 - Sol khí tầng bình lưu (khói tầng cao, sol khí tầng bình lưu tại cực, tro núi lửa, sol khí sulfat/khác).

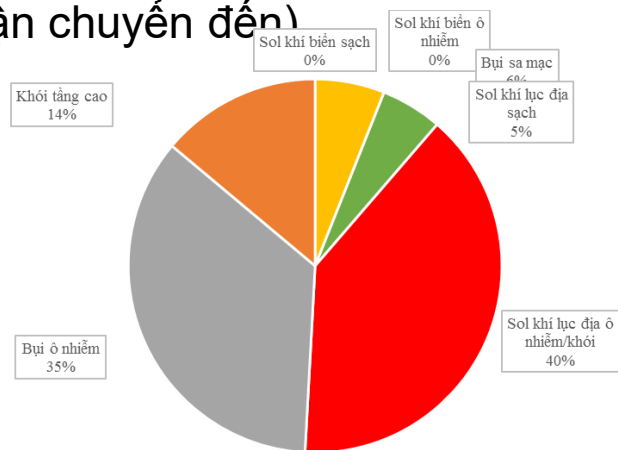
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM₁₀, PM_{2.5} ở khu vực miền Bắc

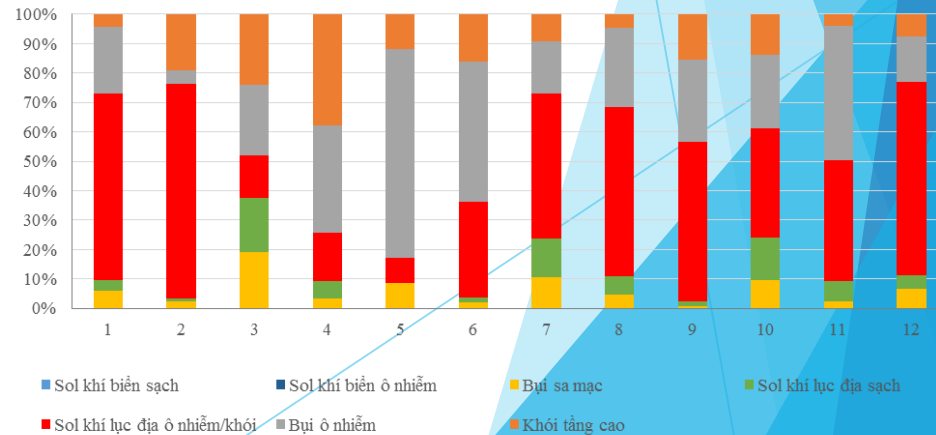
d) Sử dụng ảnh vệ tinh để xác định sự đóng góp của các nguồn phát sinh bụi PM

Hà Nội:

- Sol khí lục địa ô nhiễm/khói, bụi ô nhiễm chiếm tỷ lệ lớn nhất → nguồn giao thông, CN, dân sinh; Khói tầng cao, sol khí lục địa sạch có tỷ lệ trung bình thấp → nguồn nông nghiệp, đốt rơm rạ
- Diễn biến theo tháng:** Sol khí lục địa ô nhiễm/khói cao nhất từ tháng 12 đến tháng 2 (thời gian mùa đông/mùa khô) → phù hợp với quy luật đã phân tích ở phần trước; khói tầng cao nhiều hơn trong tháng 3, 4 & 10 → có thể do hoạt động đốt phụ phần nông nghiệp tại Đông Nam Á và miền Bắc VN, cao nhất vào tháng 4 → đốt rừng khu vực Lào, Thái Lan.
- Phân bố theo độ cao:** dưới 1,5km, Sol khí lục địa ô nhiễm/khói có tỷ lệ cao nhất, tiếp đến là bụi ô nhiễm, bụi sa mạc → nguồn do hoạt động con người (mặt đất); tầng trên 1,5km, “sol khí lục địa ô nhiễm/khói” cao vào mùa đông → sự lan truyền ô nhiễm theo gió hướng đông bắc (nhà máy, KCN tại Hải Dương, Quảng Ninh và nguồn từ xa hơn vận chuyển đến)



Tỉ lệ thành phần các loại sol khí tại Hà Nội.



Sự thay đổi theo tháng của thành phần sol khí tại Hà Nội (2016 - 2019)

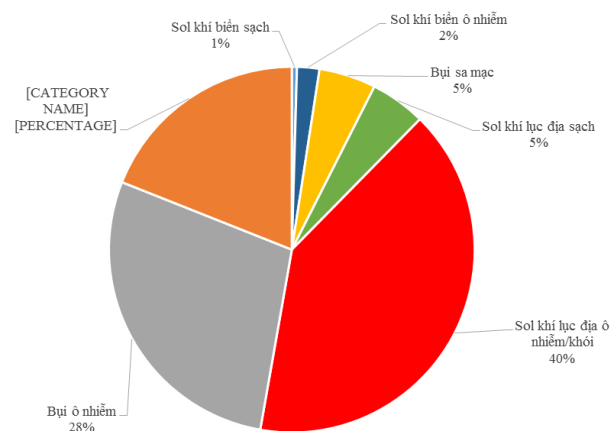
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM₁₀, PM_{2.5} ở khu vực miền Bắc

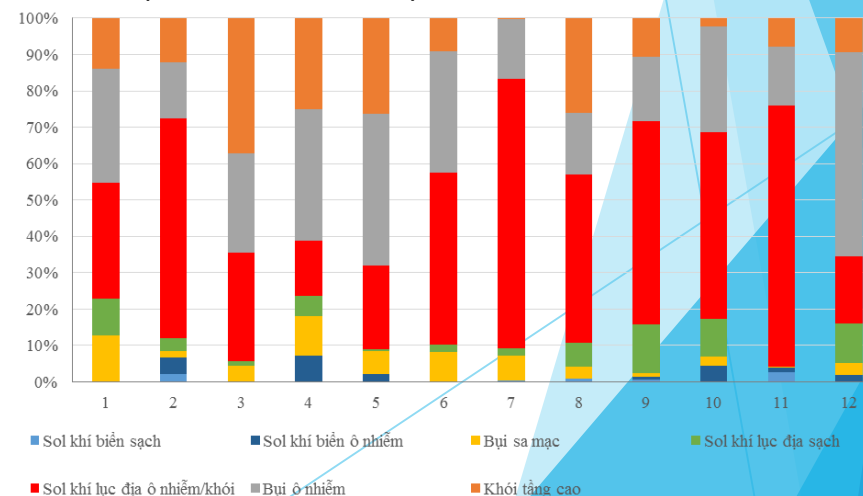
d) Sử dụng ảnh vệ tinh để xác định sự đóng góp của các nguồn phát sinh bụi PM

Quảng Ninh:

- Kết quả tương đồng với Hà Nội, sol khí lục địa ô nhiễm/khói, bụi ô nhiễm chiếm tỷ lệ lớn nhất → nguồn giao thông, CN, dân sinh; Khói tầng cao, sol khí lục địa sạch có tỷ lệ trung bình thấp (nhưng cao hơn Hà Nội) → nguồn nông nghiệp, đốt rơm rạ. Khác với HN, tại Quảng Ninh xuất hiện sol khí từ biển nhưng tỷ lệ thấp.
- *Diễn biến theo tháng:* Sol khí lục địa ô nhiễm/khói cao nhất tháng 7, 11 và tháng 2; thấp nhất tháng 4-4 & 12 → không theo quy luật mùa (khác với HN), có thể do ảnh hưởng của gió từ biển; Tỷ lệ khói tầng cao nhiều hơn trong tháng 4-5 & 8 → có thể do hoạt động đốt phụ phẩm nông nghiệp tại Đông Nam Á và miền Bắc VN.
- *Phân bố theo độ cao:* dưới 1,5km, tương tự Hà Nội, Sol khí lục địa ô nhiễm/khói có tỷ lệ cao nhất, tiếp đến là bụi ô nhiễm, bụi sa mạc → nguồn do hoạt động con người (mặt đất); tầng trên 1,5km, “sol khí lục địa ô nhiễm/khói” cao vào tháng 2-3, 5-6 và tháng 9 → chịu tác động bởi đốt sinh khối của khu vực Đông Nam Á (mùa xuân, hè).



Tỉ lệ thành phần các loại sol khí tại Quảng Ninh



Sự thay đổi theo tháng của thành phần sol khí tại Quảng Ninh (2016 - 2019)

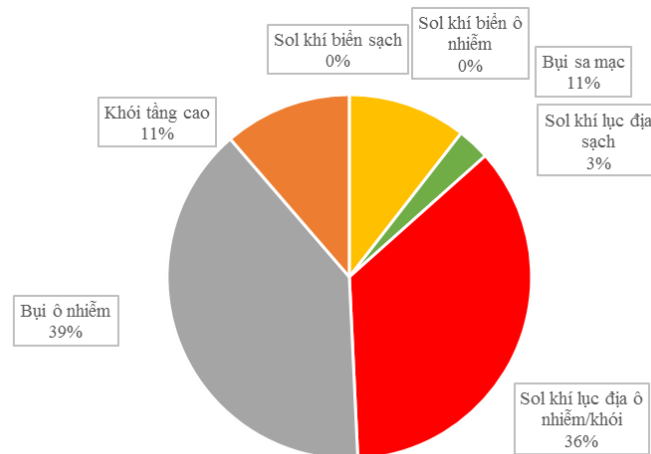
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.3. Ứng dụng mô hình hoá và ảnh vệ tinh để xác định nguồn phát sinh đối với bụi PM₁₀, PM_{2.5} ở khu vực miền Bắc

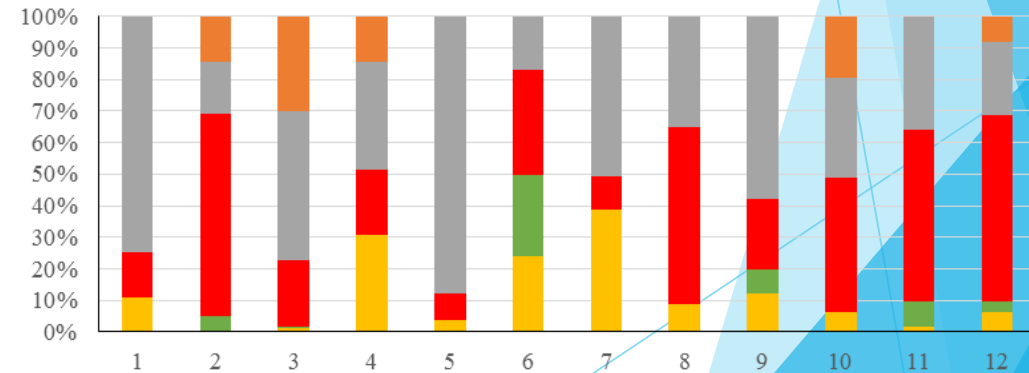
d) Sử dụng ảnh vệ tinh để xác định sự đóng góp của các nguồn phát sinh bụi PM

Phú Thọ:

- Khác với Hà Nội, Quảng Ninh, tỷ lệ bụi ô nhiễm lớn nhất, tiếp đến là sol khí lục địa ô nhiễm/khói, các sol khí khác có tỷ lệ thấp hơn khá nhiều → Phú Thọ chịu ảnh hưởng bởi các nguồn giao thông, CN, dân sinh hay đốt sinh khối thấp hơn Hà Nội, Quảng Ninh.
- *Diễn biến theo tháng:* Bụi ô nhiễm, Sol khí lục địa ô nhiễm/khói cao có tỷ lệ cao nhất vào tháng 11-12 & tháng 2 → tuân theo quy luật mùa; Tỷ lệ khói tầng cao nhiều hơn trong tháng 3-4 và tháng 10 → hoạt động đốt phụ phẩm nông nghiệp tại Đông Nam Á và miền Bắc VN.
- *Phân bố theo độ cao:* dưới 1,5km, Sol khí lục địa ô nhiễm/khói, bụi ô nhiễm chiếm tỷ lệ cao nhất (tương tự Hà Nội). Tuy nhiên, tỷ lệ bụi ô nhiễm, bụi sa mạc cao hơn Hà Nội, Quảng Ninh → thành phần sol khí tại Phú Thọ có tính chất thô hơn, ảnh hưởng nhiều từ các nguồn tự nhiên như bào mòn địa chất hơn Hà Nội, Quảng Ninh. Tầng trên 1,5km, tương tự Hà Nội.



Tỉ lệ thành phần các loại sol khí tại Phú Thọ



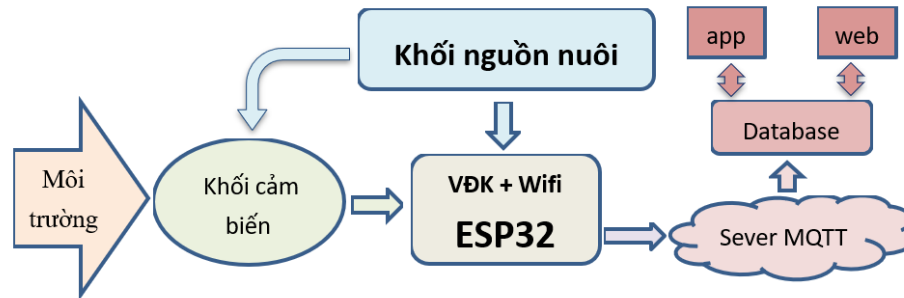
Sự thay đổi theo tháng của thành phần sol khí tại Phú Thọ (2016 - 2019)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

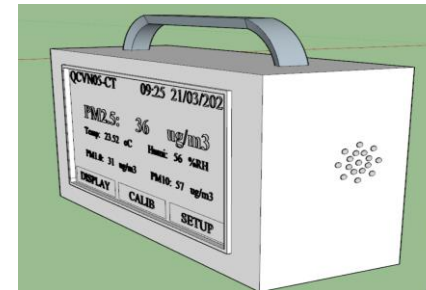
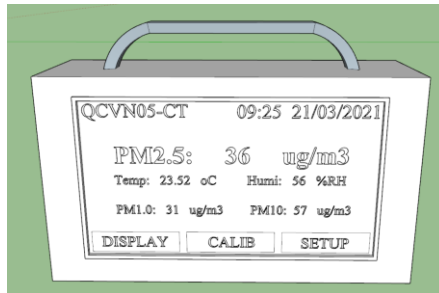
3.4. Nghiên cứu thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5} trong không khí xung quanh một số khu vực trọng điểm ở khu vực miền Bắc

Kết quả nghiên cứu giải pháp tích hợp thiết bị đo nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5}

- Sơ đồ khối thiết bị gồm: khối main board, khối hiển thị, khối nguồn, khối cảm biến (cảm biến bụi và cảm biến vi khí hậu)



- Các nghiên cứu, thiết kế ở phần trên đã được thử nghiệm hoàn chỉnh trên các sơ đồ nguyên lý và thiết kế mạch cứng sử dụng công nghệ ARM có tên là STM32F101.
- Thiết bị sau khi thiết kế, thi công và đóng hộp: Các thiết kế trên đây đã được thử nghiệm hoàn chỉnh trên các phần mềm mô phỏng, các sơ đồ nguyên lý và thiết kế mạch cứng đã được hoàn thiện. Thiết bị nhỏ gọn, có kích thước 10,5 x 7,5 x 2 (cm)



3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.4. Nghiên cứu thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5} trong không khí xung quanh một số khu vực trọng điểm ở khu vực miền Bắc

Kết quả nghiên cứu giải pháp tích hợp thiết bị đo nồng độ bụi PM₁₀, PM_{2.5}

Đặc tính kỹ thuật công bố của thiết bị

- Cảm biến bụi

- + Phương pháp đo: Tán xạ ánh sáng; Thông số: PM₁₀; PM_{2.5}; PM₁
- + Phạm vi đo: (0 ÷ 999) µg/m³; Độ phân dải: 1 µg/m³
- + Độ chính xác: ±10 µg/m³ (0~99 µg/m³) và ±10% (100~999 µg/m³)

- Cảm biến nhiệt độ

- + Phạm vi đo : (0 ÷ 65) °C; Độ phân dải: 0,1 °C; Độ chính xác: ± 0,5 °C

- Cảm biến độ ẩm

- + Phạm vi đo: (0 ÷ 100) %RH; Độ phân dải: 1 %RH; Độ chính xác: ± 2 %RH; Dải nhiệt độ hoạt động của cảm biến: (-40 ÷ 105)°C

- Vận hành trong môi trường: Nhiệt độ: (-20 ÷ 50) °C; Độ ẩm : (15 ÷ 90) %RH



Thiết bị đo bụi thực tế

Bộ bảo vệ thiết bị đo trong điều kiện hiện trường



VIỆN KIỂM ĐỊNH CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG
(Environment Technology Verification Institute)
Địa chỉ (Add): Số 12 Khuất Duy Tiến, P. Thanh Xuân Trung, Q. Thanh Xuân, Hà Nội
Điện thoại (Tel): 02433.533.555 (Fax): 02433.533.555
Email: kiemdingh@etv.org.vn

(DK 416)

GIẤY CHỨNG NHẬN KẾT QUẢ ĐO, THỬ NGHIỆM (Measurement & Testing Certificate)

Số (N^o): T21.08904

| | |
|--|---|
| 1. Tên đối tượng: (Object) | Phương tiện đo hàm lượng bụi (Suspended Particle Analyzers) |
| 2. Kiểu: QCVN05-CT (Type) | Số hiệu: N/A (Serial N ^o) |
| 3. Cơ sở sản xuất: (Manufacturer) | VIỆT NAM |
| 4. Đặc trưng đo lường: (Specification) | Phạm vi đo/Measurement range: (0 ÷ 999) µg/m ³ Độ phân dải/Resolution: 1 µg/m ³ |
| 5. Đơn vị sử dụng (User): | TRUNG TÂM QUAN TRÁC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC |
| 6. Địa chỉ (Address): | Số 556 đường Nguyễn Văn Cừ, P. Gia Thụy, Q. Long Biên, Tp. Hà Nội |
| 7. Nơi sử dụng (Place): | TRUNG TÂM QUAN TRÁC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC |
| 8. Phương pháp thực hiện: (Method of Calibration) | Phương tiện đo Hàm lượng bụi (TSP; PM 10; PM 2,5; PM 1) - Quy trình thử nghiệm (ETV.MTA 02) Suspended Particle Analyzers - Calibration procedure |
| 9. Chuẩn được sử dụng: (Standards Used) | Xem tại mục 3, trang 2 Detail in item 3, page 2 |
| 10. Kết quả: (Results) | Bảng kết quả kèm theo Calibration results attached |

Hà Nội, ngày 27 tháng 4 năm 2021
(Date of Issue)

K/TP. THÍ NGHIỆM
(Head of Laboratory)

ThS. Nguyễn Chu Anh Tuấn

VIỆN TRƯỞNG
(Director)

TS. Nguyễn Hoàng Giang

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.4. Nghiên cứu thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong không khí xung quanh một số khu vực trọng điểm ở khu vực miền Bắc

Kết quả quan trắc thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ tại Hà Nội, Quảng Ninh và Phú Thọ

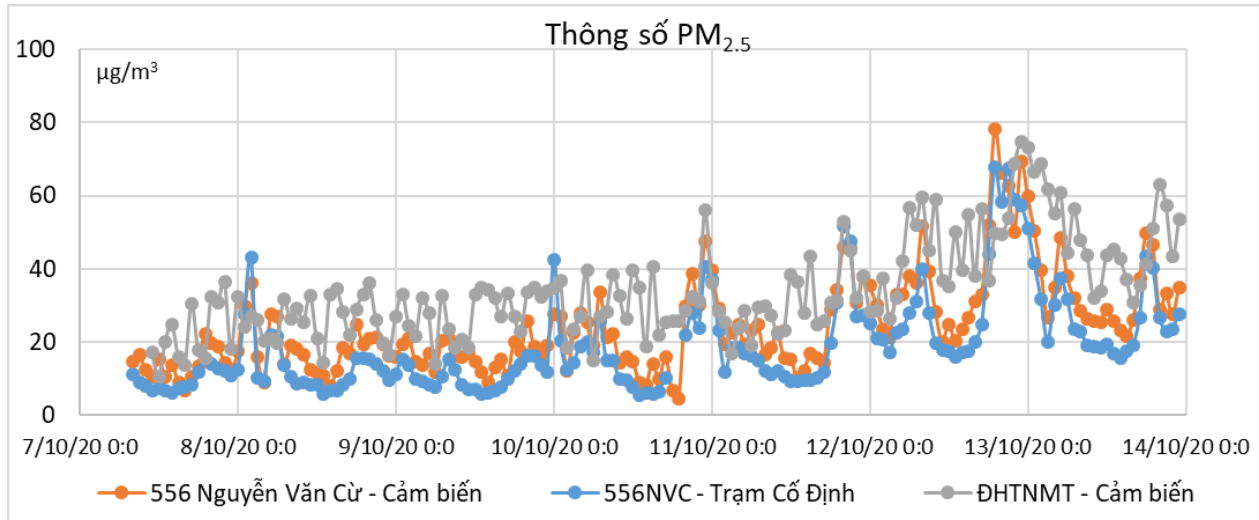
Thực nghiệm đo PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong 02 đợt bằng 02 bộ thiết bị đã tích hợp tại Hà Nội (4 vị trí), Phú Thọ (2 vị trí), Quảng Ninh (2 vị trí). Dữ liệu được tổng hợp thành giá trị trung bình 1 giờ, 24 giờ để phân tích, đánh giá. Kết quả phân tích cho thấy:

- ▶ Giá trị PM có sự khác biệt rất rõ giữa các vị trí quan trắc cũng như giữa các tỉnh. Giá trị PM cao nhất tại Hà Nội, thấp nhất tại Quảng Ninh. Các điểm nền (VQG Ba Vì – Hà Nội, VQG Xuân Sơn – Phú Thọ) có giá trị PM thấp hơn các khu vực khác. VQG Xuân Sơn có giá trị PM_{10} , $PM_{2.5}$ thấp nhất các vị trí đo → điểm nền của khu vực phía Bắc Việt Nam
- ▶ Kết quả quan trắc cũng ghi nhận giá trị $PM_{2.5}$ TB 24 giờ đã vượt QCVN trong một số ngày; Trong cùng khu vực nghiên cứu, giá trị $PM_{2.5}$ tại các khu vực nội thành cũng có xu hướng cao hơn các khu vực ngoại vi, tuy nhiên một số khoảng thời gian giá trị PM_{10} , $PM_{2.5}$ tại các khu vực nền cũng tăng khá cao → ô nhiễm bụi đã có tác động đánh kể đến những khu vực nền.
- ***Kết quả quan trắc thực nghiệm cũng đã góp phần minh chứng bổ sung các quy luật diễn biến ô nhiễm đã phân tích trong phần phân tích tương quan.***
- ▶ Kết quả quan trắc bằng thiết bị cảm biến do đề tài chế tạo có tương quan rất tốt với số liệu từ các trạm quan trắc không khí cố định đặt trong khu vực
 - Hệ số tương quan số liệu của thiết bị cảm biến và trạm quan trắc không khí đối với thông số PM_{10} và $PM_{2.5}$ tại 556 Nguyễn Văn Cừ trong đợt 1 tương ứng là 0,98 và 0,96 và đợt 2 là 0,71 và 0,70;
 - Hệ số tương quan giữa thiết bị cảm biến đặt tại Bộ TN&MT và trạm cố định đặt tại Chi cục BVMT Hà Nội trong đợt 1 là 0,85 và 0,86 và đợt 2 là 0,82 và 0,73.
- ***Thiết bị của đề tài sử dụng hiệu quả trong thực tế để quan trắc bụi PM_{10} và $PM_{2.5}$.***

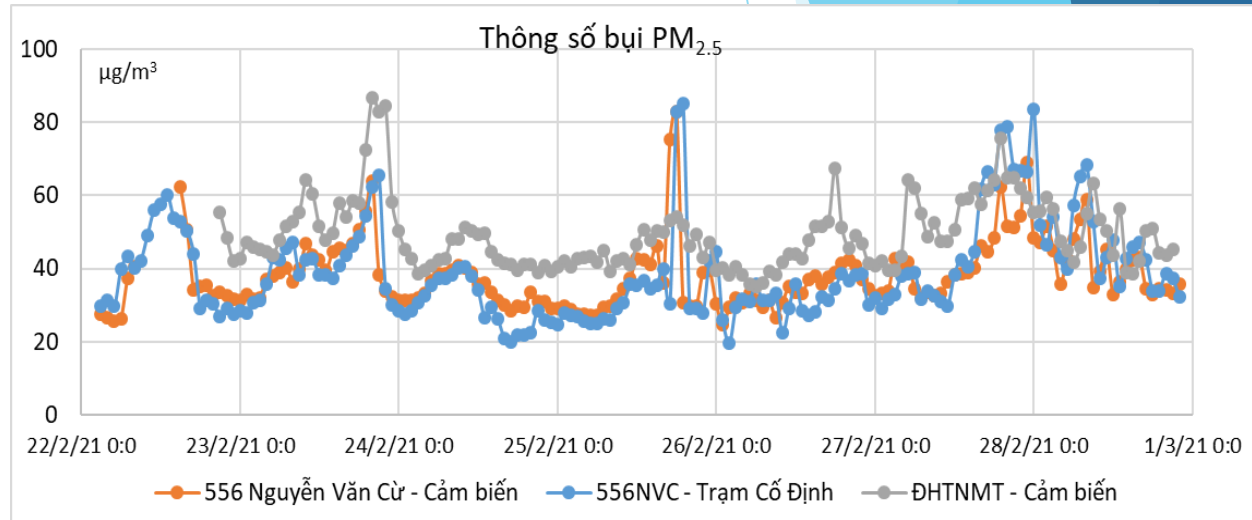
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.4. Nghiên cứu thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ trong không khí xung quanh một số khu vực trọng điểm ở khu vực miền Bắc

Kết quả quan trắc thực nghiệm xác định nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ tại Hà Nội, Quảng Ninh và Phú Thọ



Thông số $PM_{2.5}$ TB1h các trạm tại Hà Nội từ 7/10 đến 13/10/2020



Thông số $PM_{2.5}$ TB 1h các trạm tại Hà Nội từ 22/2 đến 28/2/2021

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.5. Đánh giá mức độ tác động/đóng góp của các nguồn phát sinh đối với nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ và đề xuất giải pháp giám sát, kiểm soát các nguồn thải tác động tới nồng độ bụi trong MTKK xung quanh

a) Nhận định nguồn phát sinh bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ tại các khu vực nghiên cứu

Kết quả phân tích tương quan, sử dụng mô hình, ảnh vệ tinh cho thấy những tác động tổng hợp của nhiều nguồn thải:

- ▶ Giao thông: thực tế, số lượng phương tiện lớn, tăng mạnh; nhiều phương tiện quá cũ, không đảm bảo tiêu chuẩn khí thải → phát thải bụi và khí thải vào không khí (đã được chứng minh trong phần phân tích tương quan và ảnh vệ tinh)
- ▶ Công nghiệp: các ngành công nghiệp sử dụng nhiên liệu hóa thạch như than, dầu (các ngành nhiệt điện, xi măng, sắt thép, hoá chất, phân bón hoá học, chế biến khoáng sản v.v...). Tại khu vực miền Bắc, các ngành công nghiệp này vẫn phát triển khá mạnh và trọng yếu nên lượng bụi và khí thải phát sinh vào môi trường khá lớn.
- ▶ Hoạt động dân sinh, dịch vụ (thương mại): tại nhiều tỉnh thành miền Bắc vẫn sử dụng bếp than tổ ong trong đun nấu và hoạt động kinh doanh dịch vụ (cửa hàng, quán ăn...). Đây cũng là một nguồn tác động, gây ô nhiễm đối với chất lượng môi trường không khí.
- ▶ Đốt sinh khối: hoạt động đốt rơm rạ, phụ phẩm sau thu hoạch (chủ yếu ở miền Bắc); hoạt động đốt rác thải tại các bãi chôn lấp nhỏ, bãi chôn lấp tự phát hoặc một số địa phương sử dụng các lò đốt rác công suất nhỏ, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật nên phát sinh lượng khói bụi, khí thải thứ cấp gây ô nhiễm môi trường không khí.
- ▶ Ngoài ra, môi trường không khí các vùng nghiên cứu nói riêng, khu vực miền Bắc nói chung cũng tiếp nhận lượng bụi mịn vận chuyển từ xa tới (nguồn xuyên biên giới). Kết quả ứng dụng mô hình cũng đã cho thấy, trong các đợt gió mùa đông bắc hoặc trong những khoảng thời gian các quốc gia lân cận bị cháy rừng hoặc có hoạt động đốt sinh khối quy mô rộng (Lào, Campuchia, Indonesia),

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.5. Đánh giá mức độ tác động/đóng góp của các nguồn phát sinh đối với nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ và đề xuất giải pháp giám sát các nguồn thải tác động tới nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh

b) Đề xuất các giải pháp giám sát các nguồn phát thải bụi PM trong môi trường không khí tại các đô thị

Xây dựng một chương trình kiểm soát ô nhiễm bụi toàn diện, bao gồm:

- ▶ *Tiếp tục hoàn thiện hệ thống chính sách, pháp luật và cơ chế thực thi: Xây dựng và triển khai Kế hoạch quản lý chất lượng không khí QG và cấp tỉnh; Bổ sung hoàn thiện các quy định, hướng dẫn đánh giá, xác định và kiểm soát nguồn thải bụi PM_{10} và $PM_{2.5}$, hướng dẫn về phòng ngừa, ứng phó và khắc phục tình trạng ô nhiễm không khí, tập trung cho ô nhiễm bụi và bụi mịn, hướng dẫn về áp dụng các biện pháp kỹ thuật tốt nhất hiện có (BAT) và kinh nghiệm quản lý môi trường tốt nhất (BEP) nhằm giảm thiểu phát sinh khí thải, khí nhà kính...*
- ▶ Hoàn thiện Hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn về chất lượng không khí, khí thải;
- ▶ *Tăng cường nguồn lực đảm bảo cho việc triển khai kế hoạch quản lý chất lượng không khí*
- ▶ *Tăng cường năng lực cho hệ thống quan trắc: Ưu tiên đầu tư lắp đặt bổ sung các trạm quan trắc tự động liên tục, bố trí các điểm quan trắc không khí xung quanh tại các đô thị đặc biệt, thành phố trực thuộc trung ương.*
- ▶ *Phòng ngừa, kiểm soát và giám sát các nguồn phát thải: giao thông, công nghiệp, xây dựng, dân sinh, các khu vực xử lý chất thải rắn nông thôn, làng nghề, cụm công nghiệp*
- ▶ Huy động sự tham gia của cộng đồng đối với việc giám sát các nguồn phát sinh khí thải
- ▶ *Hợp tác quốc tế và nghiên cứu khoa học, công nghệ về quản lý chất lượng không khí*
- ▶ Các kế hoạch, giải pháp giám sát, kiểm soát và xử lý hiệu quả đối với từng loại hình phát thải theo đặc trưng từng khu vực và một số giải pháp đề xuất ưu tiên cho từng khu vực nghiên cứu.

4. TÍNH HIỆU QUẢ, KHẢ NĂNG VÀ PHẠM VI ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN

Việc sử dụng của kết quả đề tài đã triển khai trong thực tiễn

- ▶ Các kết quả nghiên cứu của đề tài đã được sử dụng trong các báo cáo đánh giá chất lượng không khí định kỳ, đột xuất gửi báo cáo các cấp lãnh đạo và công bố trên trang thông tin điện tử của Tổng cục Môi trường, Trung tâm QTMTMB; Báo cáo CLMTKK 2019 của Tổng cục Môi trường, Báo cáo HTMT QG giai đoạn 2016 – 2020 (chương về môi trường không khí).
- ▶ 02 Bộ thiết bị quan trắc bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ đã được sử dụng cho hoạt động quan trắc thử nghiệm tại 03 khu vực nghiên cứu (Hà Nội, Phú Thọ, Quảng Ninh). Kết quả quan trắc bằng giải pháp thiết bị do đề tài chế tạo có tương quan rất tốt với số liệu từ các trạm quan trắc không khí cố định đặt trong khu vực. Từ đó có thể đánh giá, thiết bị của đề tài sử dụng hiệu quả trong thực tế để quan trắc bụi PM_{10} và $PM_{2.5}$.

Địa chỉ ứng dụng, phương thức chuyển giao

- ▶ Toàn bộ sản phẩm kết quả nghiên cứu và thử nghiệm của đề tài sau khi nghiệm thu đã chuyển giao cho Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc – Tổng cục môi trường để quản lý và phục vụ các hoạt động chuyên môn theo chức năng nhiệm vụ theo phương thức chuyển giao toàn bộ, có đào tạo chuyển giao.
- ▶ Các báo cáo sau khi nghiệm thu được chuyển giao cho Vụ Quản lý chất lượng môi trường để làm cơ sở xây dựng các chương trình quản lý, giám sát, kiểm soát nguồn gây ô nhiễm không khí ở cấp vùng và cấp quốc gia và phục vụ xây dựng Báo cáo HTMTQG
- ▶ Trường Đại học TN&MT cũng đã liên hệ xin tham khảo sản phẩm của đề tài làm tài liệu giảng dạy, nghiên cứu.

Tác động của kết quả nghiên cứu

Đây là cơ sở hỗ trợ cho các cơ quan quản lý có những giải pháp kiểm soát và giảm thiểu mức độ ô nhiễm môi trường không khí tại các khu vực trọng điểm. Việc hoàn thành đề tài cũng là hoàn thành một nội dung, nhiệm vụ ưu tiên đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt trong Kế hoạch hành động quốc gia về quản lý chất lượng môi trường không khí đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025 (theo QĐ 985a/QĐ-TTg).

TRÂN TRỌNG CẢM ƠN!