

# SỬ DỤNG ẢNH LANDSAT XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN BỐ Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ DO HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC KHOÁNG SẢN TẠI HUYỆN HOÀNH BÒ, TỈNH QUẢNG NINH

Nguyễn Hải Hòa<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hương<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

## TÓM TẮT

Ảnh vệ tinh đã trở thành nguồn dữ liệu quan trọng và đang được sử dụng hiệu quả trong giám sát và đánh giá tài nguyên và môi trường, trong đó có đánh giá chất lượng môi trường không khí tại các khu công nghiệp và đô thị. Ảnh Landsat với độ phân giải không gian trung bình, song có thể sử dụng trong giám sát và đánh giá mức độ ô nhiễm không khí khu vực khai thác khoáng sản tại huyện Hoàn Bò, tỉnh Quảng Ninh. Nghiên cứu đã sử dụng các chỉ số thực vật để xây dựng bản đồ phân bố mức độ ô nhiễm không khí khu vực nghiên cứu. Kết quả so sánh về sự khác biệt giữa giá trị quan trắc mặt đất và phân tích ảnh cho thấy việc sử dụng tư liệu viễn thám Landsat có độ tin cậy và là công cụ hiệu quả để giám sát chất lượng môi trường không khí trong khi chưa có nhiều trạm quan trắc mặt đất về chất lượng không khí tại huyện Hoàn Bò, tỉnh Quảng Ninh. Kết quả phân tích ảnh cho thấy mức ô nhiễm bụi trong không khí ngày càng tăng lên, nhất là đối với các khu vực khai thác khoáng sản. Phần lớn lượng bụi tăng cao từ năm 2006 đến 2010 do khoảng thời gian này ngành công nghiệp khai khoáng diễn ra mạnh trên địa bàn huyện. Kết quả cũng chỉ ra rằng có mối quan hệ giữa lớp phủ thực vật với chất lượng không khí, thực vật có vai trò quan trọng trong việc làm giảm mức độ ô nhiễm không khí, hạn chế bụi.

**Từ khóa:** GIS, Hoàn Bò, Khoáng sản, Landsat, ô nhiễm không khí, Quảng Ninh, thực vật, viễn thám.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là quốc gia giàu tài nguyên khoáng sản, bao gồm trên 5000 điểm mỏ với khoảng 60 loại khoáng sản khác nhau và hiện nay có trên 1000 doanh nghiệp khai khoáng, trữ lượng lớn tập trung chủ yếu ở Quảng Ninh (Viện Sinh thái rừng và Môi trường, 2014). Hiện ngành khai thác khoáng sản đang đóng góp tích cực và giữ một vai trò quan trọng đối với sự phát triển kinh tế đất nước. Tuy nhiên, bên cạnh những mặt tích cực về kinh tế, hoạt động khai thác khoáng sản đã và đang tác động không nhỏ đến chất lượng môi trường (Viện Sinh thái Rừng và Môi trường, 2014). Một trong những tác động lớn của hoạt động khai thác khoáng sản đến môi trường đó là vấn đề ô nhiễm không khí khu vực khai thác.

Đã có một số nghiên cứu ứng dụng GIS và viễn thám trong đánh giá chất lượng môi trường không khí, song chủ yếu tập trung các khu đô thị, rất ít nghiên cứu đánh giá chất lượng môi trường không khí khu vực khai thác khoáng sản. Mặt khác, các nghiên cứu về môi

trường không khí mới chỉ tập trung vào phân tích thống kê từ số liệu đo tại các trạm quan trắc mặt đất (Trần Thị Vân và cộng sự, 2014). Dựa vào giá trị quan trắc, các chất ô nhiễm không khí được ước tính và thể hiện qua các mô hình tính toán hoặc nội suy. Tuy nhiên, độ chính xác của phương pháp này phụ thuộc rất lớn vào số lượng mẫu và vị trí các trạm quan trắc. Trong khi số trạm này khá ít so với toàn khu vực khai thác khoáng sản, do đó kết quả sẽ thiếu định lượng về mặt không gian. Một số nghiên cứu khác trên cơ sở mô hình hóa thì yêu cầu khá nhiều dữ liệu, có sự kết hợp giữa số liệu đo mặt đất với các dữ liệu khí tượng, dữ liệu phát thải để mô phỏng không gian, nhưng kết quả định lượng không gian chưa được chi tiết (Mozumder và cộng sự, 2012).

Ảnh viễn thám có thể cung cấp thông tin trên toàn khu vực nghiên cứu theo cấu trúc mạng lưới liên tục với các pixel kề nhau. Kết quả phân tích ảnh vệ tinh sẽ cho các giá trị ô nhiễm thể hiện trên từng pixel tùy thuộc vào độ phân giải ảnh và trên toàn vùng đồng thời vào

cùng thời điểm quan sát, trong khi với điều kiện và khả năng của thiết bị và trạm đo mặt đất hiện tại không thể nào đạt được (Trần Thị Vân và cộng sự, 2012). Ảnh vệ tinh được nghiên cứu ứng dụng ở Việt Nam được bắt đầu từ những năm 1980, song việc ứng dụng trong nhiều năm nay chủ yếu tập trung vào hai loại tài nguyên đất và nước, trong khi các nghiên cứu về môi trường không khí tại khu vực đô thị và khu vực khai thác khoáng sản rất ít. Nhằm góp phần nâng cao hiệu quả công tác quản lý các vấn đề môi trường không khí tại các khu vực khai thác khoáng sản, đặc biệt là trên địa bàn huyện Hoàn Bò, tỉnh Quảng Ninh, nghiên cứu ứng dụng ảnh Landsat để xây dựng bản đồ phân bố ô nhiễm không khí do hoạt động khai thác khoáng sản tại huyện Hoàn Bò được thực hiện với ba điểm chính. Một là, đánh giá thực trạng chất lượng môi trường không khí khu vực nghiên cứu dưới ảnh hưởng của các hoạt động khai thác khoáng sản. Hai là, xây dựng bản đồ phân cấp mức độ ô nhiễm không khí khu vực nghiên cứu thông qua tư liệu ảnh viễn

thám. Ba là, trên cơ sở kết quả thu được, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp giảm thiểu tác động tiêu cực của hoạt động khai thác khoáng sản đến chất lượng môi trường không khí.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu lựa chọn các điểm có các khai thác khoáng sản diễn ra và khu vực không có hoạt động khai thác để so sánh chất lượng không khí trên địa bàn huyện Hoàn Bò, tỉnh Quảng Ninh. Ngoài ra, thông qua việc sử dụng tư liệu ảnh Landsat, nghiên cứu xây dựng bản đồ phân cấp mức độ ô nhiễm không khí qua các năm 2000 – 2017. Kết quả nghiên cứu được kiểm chứng với số liệu quan trắc mặt đất và điều tra ngoài thực địa.

### 2.1. Tư liệu sử dụng

Nghiên cứu sử dụng các dữ liệu thứ cấp, bao gồm các báo cáo về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của địa phương, các số liệu của các đề tài và dự án nghiên cứu có liên quan, các tư liệu bản đồ địa hình, bản đồ tài nguyên và ảnh viễn thám Landsat từ năm 2000 đến 2017 (bảng 01).

**Bảng 01. Dữ liệu Landsat được sử dụng trong đề tài**

TT	Mã ảnh	Ngày chụp	Độ phân giải (m)	Path/ Row
1	LE71260452000366SGS01	31/12/2000	30x30	126/45
2	LT51260452006358BJC00	24/12/2006	30x30	126/45
3	LT51260452008316BKT00	11/11/2008	30x30	126/45
4	LT51260452010305BKT00	01/11/2010	30x30	126/45
5	LC81260452014364LGN00	20/12/2014	30x30	126/45
6	LC81260452016274LGN02	20/03/2017	30x30	126/45

Nguồn: <https://earthexplorer.usgs.gov>

### 2.2. Phương pháp xử lý và thành lập bản đồ

Quá trình xử lý và thành lập bản đồ phân bố ô nhiễm không khí thông qua phần mềm chuyên dụng ArcGIS 10,2 gồm 3 bước chính như sau: (1) Thu thập số liệu phân tích về môi trường không khí tại các điểm quan trắc, bản đồ số và tư liệu viễn thám liên quan; (2) Xử lý các tư liệu viễn thám; (3) Thành lập bản đồ phân bố nồng độ ô nhiễm không khí (Số đề hình 01).

### Xử lý ảnh viễn thám Landsat:

*Hiệu chỉnh hình học:* Trước khi tiến hành phân tích và giải đoán ảnh, ảnh vệ tinh cần được nắn chỉnh hình học để hạn chế sai số vị trí và chênh lệch địa hình, sao cho hình ảnh gần với bản đồ địa chính ở phép chiếu trực giao nhất.

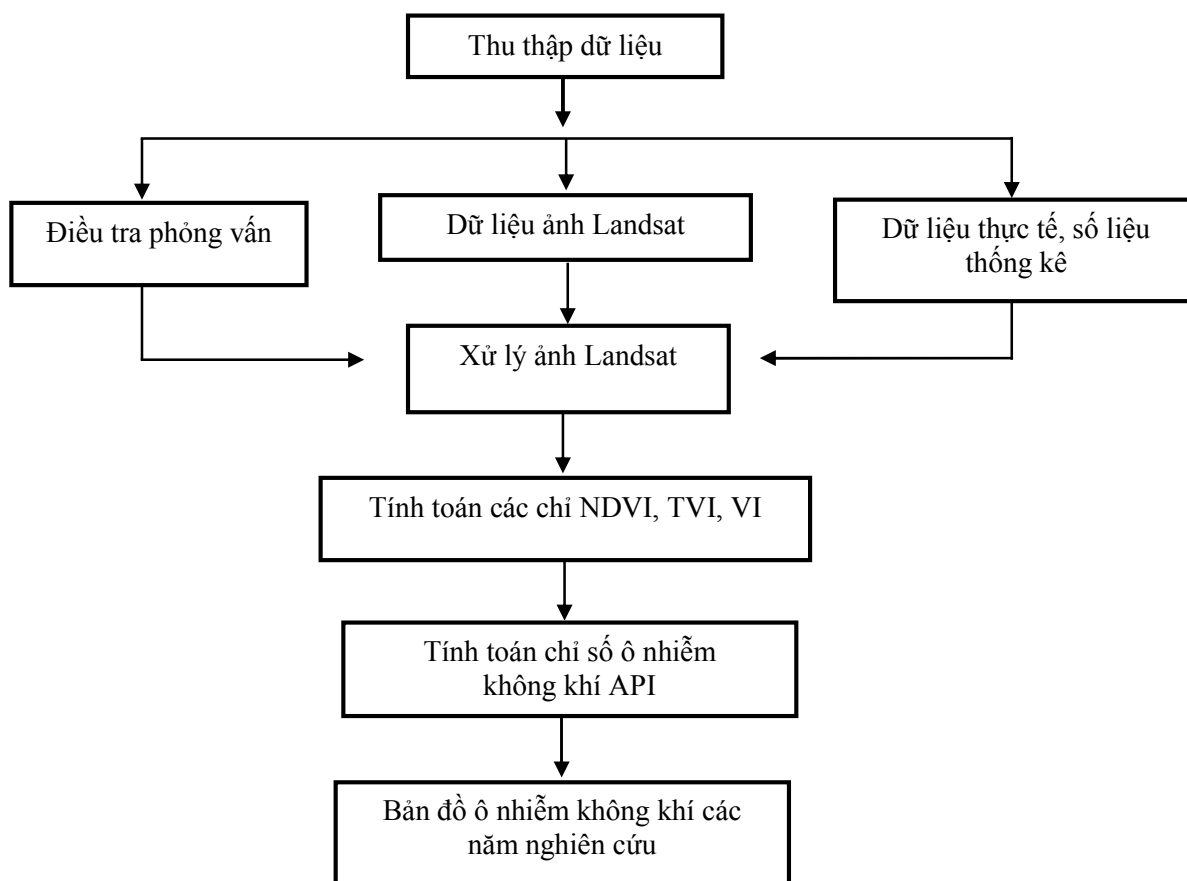
*Hiệu chỉnh ảnh hưởng của bức xạ/phản xạ:* Việc chuyển đổi cấp độ sáng thành giá trị bức xạ và phản xạ rất cần thiết nhằm loại bỏ sự

khác biệt giữa giá trị ghi trong ảnh và giá trị phản xạ phổ bề mặt. Ngoài ra, nó cũng giúp giảm sự khác biệt giá trị phản xạ phổ của các đối tượng ở các Sensors khác nhau. Công việc này cũng loại trừ sai số vị trí điểm ảnh do góc nghiêng của ảnh gây ra và hạn chế sai số điểm ảnh do chênh lệch cao địa hình.

*Gom nhóm kênh ảnh:* Dữ liệu ảnh thu nhận được bao gồm các kênh phổ riêng lẻ cần phải tiến hành gom các kênh ảnh để phục vụ việc giải đoán ảnh. Đây là công việc đầu tiên trong quá trình giải đoán ảnh phục vụ mục đích xây dựng bản đồ ô nhiễm không khí. Khi ảnh viễn thám từ các vệ tinh được thu nhận ở dạng các kênh phổ khác nhau và có màu đen trắng. Do

vậy, để thuận lợi cho việc giải đoán ảnh và tăng độ chính xác người ta tiến hành tổ hợp màu cho ảnh viễn thám.

*Cắt ảnh theo ranh giới khu vực nghiên cứu:* Thông thường trong một cảnh ảnh viễn thám thu được thường có diện tích rất rộng ngoài thực địa, trong khi đối tượng nghiên cứu chỉ sử dụng một phần hoặc diện tích nhỏ trong cảnh ảnh đó. Để thuận tiện cho việc xử lý ảnh nhanh, tránh mất thời gian trong việc xử lý và phân loại ảnh tại những khu vực không cần thiết, cần cắt bỏ những phần thừa trong cảnh ảnh. Một lớp dữ liệu ranh giới khu vực nghiên cứu được sử dụng để cắt tách khu vực nghiên cứu ra khỏi tờ ảnh.



**Hình 01. Tổng quan phương pháp xây dựng bản đồ phân bố nồng độ ô nhiễm không khí**

**Tính toán các chỉ số:**

*Tính toán chỉ số NDVI (Normalised Difference Vegetation Index):*

$$NDVI = \frac{(BandNIR - BandRED)}{(BandNIR + BandRED)}$$

Trong đó: NIR là kênh phổ cận hồng ngoại (Near Infrared); RED là kênh phổ thuộc bước sóng màu đỏ; SWIR (Short Wave Infrared) là kênh phổ hồng ngoại ngắn. Đối với Landsat 8:

RED là Band 4, NIR là Band 5 và SWIR là Band 6 và Band 7; đối với ảnh Landsat 7: RED là Band 3, NIR là Band 4, SWIR là Band 5.

Tính toán chỉ số biến đổi thực vật (Transformed Vegetation Index): Deering và cộng sự (1975) đã đề xuất nhằm loại trừ các giá trị âm và chuyển đổi biểu đồ NDVI thành một phân bố bình thường theo công thức:

$$TVI = \sqrt{NDVI + 0.5}$$

Tính toán chỉ số thực vật đơn giản VI (Vegetation Index): Chỉ số thảm thực vật đơn giản có thể thu được bằng cách lấy sự khác biệt về giá trị điểm ảnh màu đỏ (RED) từ band gần cận hồng ngoại (NIR):





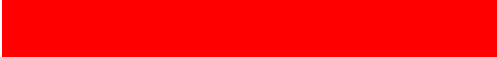
$$VI = Band_{NIR} - Band_{RED}$$

Từ các giá trị phản xạ đối với NIR, kênh SWIR và chỉ số thực vật (VI, TVI), chỉ số ô nhiễm không khí (API- Air Pollution Index) được tính toán theo Mozumder và cộng sự (2012):

$$API_{Landsat} = -460.0 - 10.4 * SWIR + 1.0 * NIR - 6.4 * VI + 851.6 * TVI$$

Sau khi tính toán được chỉ số ô nhiễm không khí theo Mozumder và cộng sự (2012), mức độ ô nhiễm không khí có thể được chia theo Rao và cộng sự (2004) và Trịnh Lê Hùng (2016) (bảng 02).

**Bảng 02. Thang chia mức độ ô nhiễm không khí**

TT	Chất lượng không khí	Giá trị API	Màu hiển thị
1	Không khí trong lành	0 ÷ 25	
2	Ô nhiễm nhẹ	26 ÷ 50	
3	Ô nhiễm vừa phải	51 ÷ 75	
4	Ô nhiễm nặng	76 ÷ 100	
5	Ô nhiễm nghiêm trọng	>100	

Nguồn: Rao và cộng sự (2004); Le Hung Trinh (2016).

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Thực trạng hoạt động khai thác khoáng sản tại huyện Hoàn Bò

Qua kết quả khảo sát và điều tra thực địa cho thấy hiện nay trên địa bàn huyện Hoàn Bò có 13 mỏ khai thác đá, 5 mỏ khai thác sét và 4 mỏ khai thác than đang hoạt động. Chất lượng môi trường không khí trong những năm gần đây tại huyện Hoàn Bò đang có chiều hướng gia tăng ô nhiễm (Viện Sinh thái rừng và Môi trường, 2014). Tuy nhiên, vấn đề ô nhiễm không khí hiện tại mới chỉ xảy ra cục bộ tại một số điểm nơi có các hoạt động khai thác khoáng sản.

Đến nay toàn huyện Hoàn Bò có nhiều nhà máy, xí nghiệp và cụm công nghiệp đi vào hoạt động, một mặt đang góp phần to lớn trong công cuộc xây dựng và phát triển kinh tế chung của toàn huyện và của tỉnh. Mặt khác, khói bụi và khí thải từ các nhà máy, xí nghiệp thải vào trong môi trường không khí đang ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí tại huyện Hoàn Bò và các vùng lân cận.

#### Chất lượng môi trường không khí tại các điểm quan trắc huyện Hoàn Bò

Qua kết quả đánh giá chất lượng môi trường không khí tại các điểm quan trắc thuộc huyện Hoàn Bò được tổng hợp tại bảng 03.

**Bảng 03. Chất lượng không khí các xã trong huyện Hoàn Bò**

TT	Các vị trí quan trắc	Các Xã	Kết quả			
			Bụi lơ lửng (TSP) 01h	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
1	Nhà máy xi măng Hạ Long	Thông Nhất	0,47	0,14	0,10	18,72
2	Mỏ sét xi măng Hạ Long	Thông Nhất	0,64	0,18	0,11	22,36
3	Trong nhà máy Hạ Long	Thông Nhất	0,43	0,13	-0,10	17,34
4	Mỏ đá công ty Bài Thơ	Thông Nhất	1,37	0,09	0,10	3,43
5	Mỏ đá công ty Hữu Nghị	Thông Nhất	0,64	0,18	0,11	22,36
6	Mỏ đá công ty Dung Huy	Thông Nhất	1,46	0,09	0,10	3,64
7	Mỏ đá công ty Việt Hưng	Thông Nhất	1,61	0,1	0,12	4,04
8	Khu vực chợ	Thông nhất	0,79	0,12	0,051	5,06
9	Trung tâm xã	Thông Nhất	0,20	0,21	0,17	8,30
10	Trung tâm xã	Lê Lợi	0,17	0,19	0,15	11,41
11	Công ty Hưng Long	Lê Lợi	0,39	0,14	0,1	26,82
12	Hajcejoco Hạ Long 1	Lê Lợi	0,42	0,15	0,11	29,02
13	Viglacera	Lê Lợi	0,39	0,14	0,1	26,64
14	Nhà máy gạch Hoàn Bò	Lê Lợi	0,43	0,15	0,12	29,56
15	Xi măng Thăng Long	Lê Lợi	0,58	0,17	0,13	23,73
16	Mỏ đá Thăng Long	Lê Lợi	1,73	0,1	0,12	4,33
17	TNHH Xuân Trường	Lê Lợi	0,5	0,19	0,09	35,20
18	Mỏ đá Lương Sơn	Vũ Oai	1,38	0,11	0,12	4,16
19	Mỏ đá Quý Mùi	Vũ Oai	1,29	0,1	0,11	3,89
20	Trung tâm xã	Vũ Oai	0,19	0,31	0,19	10,37
21	Mỏ đá Trường Thành	Vũ Oai	1,77	0,11	0,12	4,05
22	Mỏ đá Hưng Thịnh	Vũ Oai	1,71	0,11	0,11	3,92
23	Mỏ than Sơn Dương	Sơn Dương	3,04	0,22	0,19	18,86
24	Trung tâm xã	Sơn Dương	0,20	0,20	0,21	17,63
25	Trung tâm xã	Đồng Sơn	0,17	0,15	0,1	15,43
26	Trung tâm xã	Tân Dân	0,17	0,2	0,12	10,88
27	Khu vực khai thác than	Tân Dân	2,71	0,2	0,18	17,87
28	Trung tâm xã	Đồng Lâm	0,13	0,09	0,16	2,9
29	Trung tâm xã	Hòa Bình	0,11	0,23	0,1	14,32
30	Mỏ Khe Tam	Hòa Bình	3,15	0,66	0,18	56,33
31	Khu khai thác than	Dân Chủ	2,86	0,21	0,19	19,01
32	Trung tâm xã	Dân Chủ	0,18	0,17	0,13	9,85
33	Trung tâm xã	Quảng La	0,15	0,14	0,09	14,82
34	Trung tâm xã	Bằng Cả	0,13	0,19	0,15	13,57
35	Khu khai thác than	Bằng Cả	2,85	0,21	0,19	18,94
<b>QCVN05:2009/BTNMT</b>			<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>0,20</b>	<b>30,00</b>

Nguồn: Viện Sinh thái rừng và Môi trường - ĐHLN (2014).

Kết quả tại bảng 03 cho thấy các khu vực đều bị ô nhiễm bụi với hàm lượng bụi lơ lửng vượt ngưỡng trên 80%. Các chỉ tiêu không khí khác như SO<sub>2</sub>, CO và NO<sub>2</sub> tại khu vực các mỏ

khai thác khoáng sản vẫn nằm trong giới hạn cho phép. Cụ thể:

- Chất lượng không khí tại xã Lê Lợi vẫn tương đối tốt, trừ một số khu vực xung quanh

các nhà máy, xí nghiệp sản xuất gạch, đá, xi măng thì hàm lượng bụi trong không khí cao hơn mức cho phép. Trong đó, thấp nhất là ở khu vực xung quanh Công ty Hưng Long (> 23%) và cao nhất là khu vực mỏ đá Thăng Long (477%). Các chỉ tiêu khác như nồng độ CO, NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub> tại các khu vực này vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

- Chất lượng môi trường không khí tại xã Vũ Oai nơi có mỏ đá Lương Sơn và mỏ đá Quý Mùi đều bị ô nhiễm bụi, còn các chỉ tiêu khác vẫn nằm trong hàm lượng cho phép. Chỉ số bụi lơ lửng đo được vượt trên 450% Qui chuẩn cho phép.

- Tại xã Sơn Dương cho thấy các mỏ đá Trường Thành, Hưng Thịnh, khu khai thác than Sơn Dương đều có hàm lượng bụi lơ lửng vượt mức Qui chuẩn cho phép. Tại mỏ đá Trường Thành hàm lượng bụi cao gấp 5,7 lần so với Qui chuẩn cho phép; tại khu khai thác than hàm lượng bụi cao gấp khoảng 10 lần Qui chuẩn cho phép.

- Xã Kỳ Thượng có diện tích rừng bao phủ lên đến 80% tổng diện tích tự nhiên của xã. Trên địa bàn xã không có khu công nghiệp, khu chế xuất, toàn xã mới chỉ có Công ty InnovGreen đang xúc tiến thành lập và hoạt động trong lĩnh vực du lịch sinh thái, chính vì vậy Kỳ Thượng là một trong những xã có môi trường không khí tốt nhất của huyện Hoàn Bò.

- Xã Đồng Sơn có Vườn quốc gia Kỳ Thượng ta thấy các chỉ tiêu phân tích môi trường không khí tại vị trí quan trắc trung tâm xã Đồng Sơn cho thấy các chỉ tiêu phân tích ở đây đều nằm trong Qui chuẩn cho phép.

- Xã Tân Dân ta thấy khu vực trung tâm xã

không khí vẫn nằm trong giới hạn cho phép. Tuy nhiên, khu vực khai thác than của xã Tân Dân bị nhiễm bụi khá nặng. Hàm lượng bụi lơ lửng trong không khí vượt mức cho phép là trên 8 lần (trên 800% so với Qui chuẩn cho phép). Các chỉ tiêu về chất lượng không khí khác vẫn nằm trong phạm vi cho phép, nhưng cũng tương đối cao.

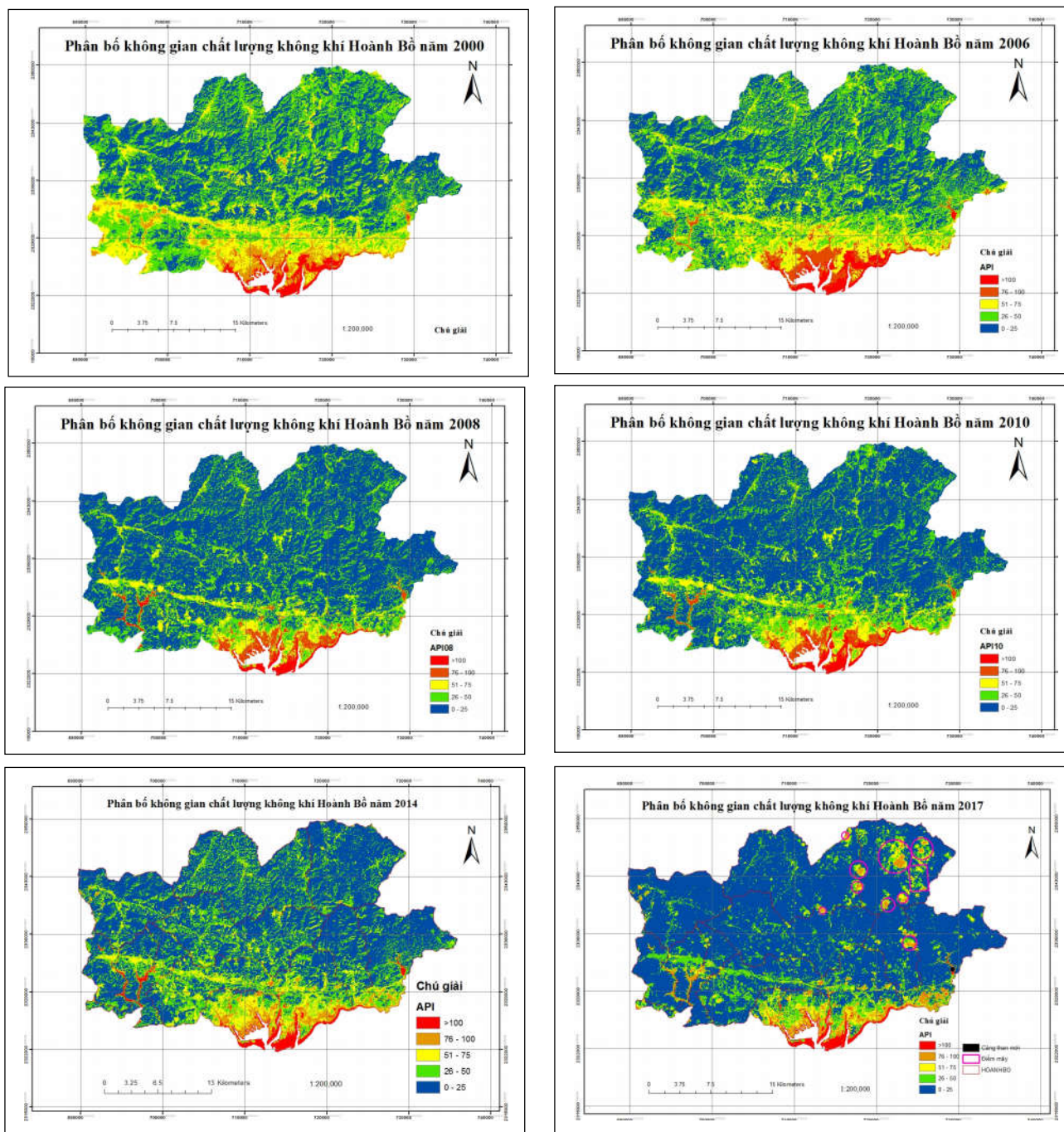
- Xã Đồng Lâm nhận thấy hầu hết các chỉ tiêu về hàm lượng bụi, hàm lượng các chất khí CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> đều nhỏ hơn Qui chuẩn cho phép, môi trường không khí tại xã Đồng Lâm vẫn chưa bị ô nhiễm.

- Xã Hòa Bình ngoài khu vực khai thác than bị ô nhiễm không khí thì các khu vực khác của xã Hòa Bình vẫn đảm bảo yêu cầu.

### **3.2. Xây dựng bản đồ phân cấp mức độ ô nhiễm không khí**

Từ dữ liệu ảnh Landsat các năm 2000, 2006, 2008, 2010, 2014, 2017 nghiên cứu đã thành lập bản đồ phân bố chất lượng không khí khu vực Hoàn Bò theo thời gian để đánh giá thay đổi chất lượng không khí khu vực do tác nhân khai thác khoáng sản theo qua các năm. Kết quả được thể hiện tại các hình 02.

Kết quả sử dụng tư liệu ảnh Landsat qua các năm tại huyện Hoàn Bò cho thấy các khu vực khai thác khoáng sản với phạm vi nhỏ lẻ, diễn ra hầu hết toàn khu vực. Tuy nhiên, hoạt động khai thác khoáng sản tập trung nhất tại các xã Thống Nhất, Vũ Oai, Tân Dân, Lê Lợi và thị trấn Trới huyện Hoàn Bò. Mức độ ô nhiễm không khí trên toàn huyện còn bị tác động rất bởi việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất, việc san lấp rừng ngập mặn ven biển thành các cảng than, cảng vật liệu xây dựng ven biển.



**Hình 02. Phân bố nồng độ chất ô nhiễm không khí qua các năm nghiên cứu tại huyện Hoanh Bô**

Qua kết quả tại hình 02 cho thấy khu vực thị trấn Trới, xã Thống Nhất, Lê Lợi, Vũ Oai có mức độ ô nhiễm không khí cao nhất, đây là những điểm tập trung ở các mỏ hay các khu vực ven biển có hoạt động san lấp rừng ngập mặn diễn ra mạnh và gần các cảng than và cảng xi măng, nguyên vật liệu xây dựng. Các xã có không khí trong lành và ô nhiễm nhẹ

chiếm đa số là Kỳ Thượng, Sơn Dương, Đồng Lâm, Quảng La. Ở các xã này hầu như không diễn ra các hoạt động khai thác khoáng sản, chủ yếu là diện tích rừng tự nhiên và rừng trồng.

Các năm 2000, 2006 không khí toàn khu vực huyện luôn ở mức ô nhiễm nhẹ. Không khí luôn trong khoảng từ 26 ÷ 50 theo thang chia,

ở mức độ ô nhiễm nhẹ là chủ yếu. Có một vài điểm ô nhiễm nặng tại khu vực các mỏ, diện tích đất trống, san lấp rừng ngập mặn (Viện Sinh thái rừng và Môi trường, 2014). Tuy nhiên, các năm 2008, 2010 khu vực ô nhiễm nặng, ô nhiễm nghiêm trọng giảm xuống đáng kể, chủ yếu là phân bố không gian không khí trong lành và ô nhiễm nhẹ. Do thời kỳ này hoạt động khai thác khoáng sản bị hạn chế bởi khủng hoảng kinh tế ảnh hưởng, hoạt động khai thác bị đình trệ.

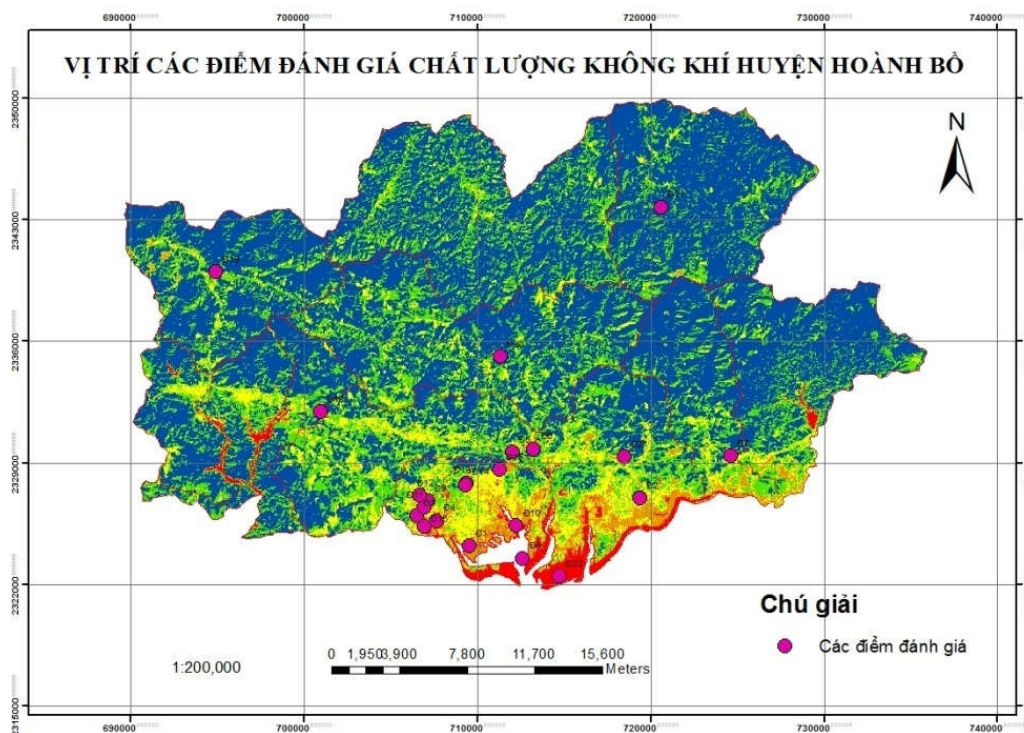
Năm 2014 xuất hiện một vài điểm nóng ô nhiễm không khí nặng và nghiêm trọng, do xuất hiện một số mỏ khoáng mới, xã Lê Lợi xuất hiện khu qui hoạch khai thác và nghĩa trang An Lạc Viên rộng lớn, bóc phá lớp thực vật bề mặt rất lớn.

Năm 2017 ô nhiễm không khí có phần giảm trên diện rộng, song xuất hiện một điểm ô nhiễm cục bộ tại xã Kỳ Thượng, đây là điểm cảng than mới đưa vào khai thác cuối năm

2016. Tuy nhiên, xuất hiện một số điểm mức độ ô nhiễm không khí cao tại xã Kỳ Thượng một phần do dữ liệu ảnh có dính mây đã được mô tả trên bản đồ. Còn lại các khu vực khác vẫn là những phân bố không gian chủ yếu là không khí trong lành và ô nhiễm nhẹ. Diện tích không gian không khí ô nhiễm nặng và nghiêm trọng có giảm so với các năm trước.

### **3.3. Đánh giá sự khác biệt chất lượng không khí từ kết quả quan trắc so với giá trị ảnh Landsat**

Do số liệu quan trắc có 1 năm 2014 nên nghiên cứu tiến hành so sánh giá trị ảnh và giá trị quan trắc một năm 2014 để đánh giá mức độ chính xác của bản đồ. Để đánh giá độ chính xác của bản đồ, nghiên cứu sử dụng dữ liệu quan trắc trong báo cáo qui hoạch môi trường huyện, điều tra xác định một số điểm nóng bằng GPS. Dựa vào kết quả quan trắc đánh giá mức độ ô nhiễm so sánh cùng mức đánh giá của thang chia bản đồ.



**Hình 03. Vị trí các điểm quan trắc chất lượng không khí so với giá trị từ ảnh vệ tinh**



**Bảng 04. Các điểm đối chứng đánh giá mức độ ô nhiễm qua giá trị ảnh**

TT	Điểm	Vị trí		Đánh giá qua giá trị quan trắc <sup>1</sup>	Đánh giá qua giá trị ảnh <sup>2</sup>
		X	Y		
1	CT TNHH Cao Cường, thị trấn Trới	21.00688	107.01580	Vừa phải	Nặng
2	CT Tuyên Hoa, thị trấn Trới	21.03041	107.11076	Nhẹ	Không khí trong lành
3	Bệnh viện Đa khoa Hoàn Bò	21.02273	106.98696	Vừa phải	Vừa phải
4	Bãi rác khu 1 thị trấn Trới	21.02015	106.99791	Nặng	Nặng
5	Nhà máy xi măng Hạ Long	21.05507	107.04035	Nặng	Nặng
6	Mỏ sét xi măng Thăng Long	21.05674	107.05235	Nghiêm trọng	Nặng
7	Mỏ đá công ty Bài Thơ	21.05174	107.16166	Vừa phải	Nhẹ
8	RNM mặn san lấp thành đất công nghiệp	20.99989	107.04544	Nặng	Nghiêm trọng
9	Mỏ đá công ty Việt Hưng	21.03036	106.99333	Nhẹ	Vừa phải
10	Trung tâm xã Lê Lợi	21.01690	107.04213	Không khí trong lành	Nhẹ
11	Trung tâm thị trấn Trới	21.02709	106.99118	Vừa nặng	Nặng
12	Công ty Hưng Long	21.03346	106.98878	Vừa nặng	Nặng
13	Nhà máy gạch Hoàn Bò	21.0394	107.01492	Nặng	Vừa phải
14	Xi măng Thăng Long	21.03851	107.01407	Nặng	Nặng
15	TNHH Xuân Trường	21.01737	106.99118	Nặng	Nghiêm trọng
16	Mỏ đá Quý Mùi	21.04608	107.03326	Nặng	Nặng
17	Trung tâm xã Kỳ Thượng	21.18152	107.12476	Không khí trong lành	Không khí trong lành
18	Mỏ than Sơn Dương	21.07746	106.93433	Ô nhiễm vừa nặng	Ô nhiễm nặng
19	Khu vực khai thác than Tân Dân	21.15073	106.87694	Vừa phải	Nhẹ
20	Mỏ Khe Tam	21.10508	107.03460	Nhẹ	Nhẹ
21	Khu khai thác vôi Thống Nhất	21.05221	107.10255	Nghiêm trọng	Nặng
22	Rừng ngập mặn san lấp mạnh	20.99024	107.06526	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng

Nguồn: <sup>1</sup>Trạm quan trắc môi trường không khí Hoàn Bò năm 2014; <sup>2</sup>kết quả phân tích từ ảnh vệ tinh.

Từ kết quả tại bảng 04 và hình 03, ta có một số nhận xét sau:

Kết quả từ trạm quan trắc mức độ ô nhiễm không khí và giá trị tính toán từ điểm ảnh có mức độ tương đồng khá lớn, sự khác biệt nhỏ.

Có một vài điểm không trùng khớp mức độ đánh giá, có thể do giá trị quan trắc lớn hơn giá trị ảnh Landsat như điểm 13 và 19, nguyên nhân do quan trắc trong thời gian nhà máy gạch và mỏ than hoạt động công suất lớn nhất nên giá trị quan trắc lớn, còn ảnh chụp vào thời điểm nhà máy gạch và mỏ hoạt động công suất nhỏ hoặc không hoạt động, một phần do thời tiết nên ảnh chụp có sự sai khác.

Một số điểm giá trị ảnh lớn hơn giá trị quan trắc là do ảnh Landsat chia thang ô nhiễm theo vùng nên ảnh hưởng của những khu vực xung

quanh, đồng thời do ảnh bị ảnh hưởng bởi mây mù nên giá trị cao hơn so với giá trị quan trắc tại chính xác 1 điểm. Đối với các điểm có mức độ ô nhiễm lớn, ô nhiễm nghiêm trọng thường trùng khớp kết quả, sự chênh lệch rất nhỏ. Từ kết quả trên cho thấy việc sử dụng tư liệu ảnh viễn thám Landsat để đánh giá mức độ ô nhiễm không khí có độ tin cậy và có thể sử dụng được trong giám sát chất lượng không khí khu vực nghiên cứu.

### 3.4. Đề xuất giải pháp hạn chế mức độ ô nhiễm không khí khu vực khai thác khoáng sản

#### 3.4.1. Nhóm giải pháp cho các vùng bị ô nhiễm không khí

Tập trung các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí, đặc biệt chú trọng các biện pháp khắc phục môi trường không khí. Khôi phục

thảm thực vật sau khi khai thác, trồng các loại cây có khả năng xử lý ô nhiễm không khí tốt.

Quản lý các hoạt động khai thác một cách chặt chẽ và cần có các biện pháp kịp thời ngăn chặn, xử lý các doanh nghiệp không có giấy phép hoạt động.

Kiểm tra, thanh tra và giám sát công nghệ xử lý khí thải các khu khai thác khoáng sản, đặc biệt là những khu vực ô nhiễm không khí nghiêm trọng.

Cần có các chính sách hỗ trợ người dân sống trong khu vực môi trường ô nhiễm không khí nghiêm trọng và ô nhiễm nặng. Hỗ trợ thăm khám sức khỏe cho người dân trong khu vực ô nhiễm. Có các chính sách đền bù thỏa đáng để người dân phát triển kinh tế, ổn định cuộc sống.

### **3.4.2. Nhóm giải pháp về cơ chế chính sách**

Việc chuyển đổi cơ chế kinh tế bao cấp sang thị trường đã làm xuất hiện nhiều thành phần kinh tế tham gia hoạt động khai thác khoáng sản như các doanh nghiệp nhà nước, hợp tác xã, công ty TNHH, công ty cổ phần, công ty liên doanh có vốn nước ngoài... đặc biệt là tình trạng khai thác trái phép “khai thác thô phi” diễn ra ở nhiều nơi, ngày càng phổ biến. Các điểm mỏ chưa có giấy phép hoạt động, khai thác bừa bãi tràn lan chưa có các biện pháp bảo vệ môi trường.

Tăng cường công tác quản lý môi trường khai khoáng một cách chặt chẽ. Xử lý nghiêm các trường hợp khai thác trái phép, đặc biệt là các mỏ khai thác thô phi ở các xã miền núi hiểm trở như Sơn Dương và Quảng La.

Tuyên truyền giáo dục cho mọi hiểu được công tác bảo vệ môi trường trong khai khoáng, mức độ nguy hiểm của ô nhiễm môi trường không khí.

**Giải pháp về kinh tế - xã hội, cơ chế chính sách:** Quy hoạch phát triển ngành công nghiệp khai khoáng sản một cách hợp lý. Thực hiện nghiêm ngặt ký quỹ môi trường đối với các đơn vị khai thác khoáng sản. Rà soát kiểm tra đối

với hoạt động đánh giá tác động môi trường của từng dự án mới, các dự án mở rộng qui mô.

**Giải pháp công nghệ, kỹ thuật:** Xây dựng thêm các trạm quan trắc, ứng dụng công nghệ viễn thám trong giám sát chất lượng môi trường không khí, thành lập các trung tâm kiểm tra hiện trường môi trường khai thác khoáng sản và khu vực dân cư xung quanh để có thể nắm bắt kịp thời và nhanh chóng những biến động của môi trường không khí.

Trồng và bảo vệ rừng và thảm thực vật trên địa bàn huyện, nhất là bảo tồn diện tích xung quanh các nhà máy xi măng, mỏ vôi, đá... có mức độ ô nhiễm không khí nặng. Phục hồi rừng ở những nơi sau khi khai thác khoáng sản, nhất là đối với các khu vực có nồng độ bụi cao như xã Thống Nhất, Lê Lợi, thị trấn Trới và khu vực san lấp rừng ngập mặn.

## **IV. KẾT LUẬN**

Ảnh vệ tinh Landsat đã trở thành nguồn dữ liệu phong phú và quý giá, sử dụng hiệu quả trong công tác nghiên cứu tài nguyên thiên nhiên và giám sát môi trường, trong đó có giám sát chất lượng không khí. Ảnh Landsat với độ phân giải không gian trung bình, song có thể sử dụng trong giám sát và đánh giá mức độ ô nhiễm không khí khu vực khai thác khoáng sản. Kết quả so sánh về sự khác biệt giữa kết quả quan trắc mặt đất và kết quả phân tích ảnh cho thấy việc sử dụng tư liệu viễn thám Landsat có độ tin cậy và là công cụ hiệu quả để giám sát chất lượng môi trường không khí ở những nơi chưa có nhiều trạm quan trắc chất lượng không khí tại huyện Hoàn Bò, Quảng Ninh.

Kết quả phân tích ảnh cho thấy mức ô nhiễm bụi trong không khí ngày càng tăng lên, nhất là đối với các khu vực khai thác khoáng sản. Phần lớn lượng bụi tăng cao từ năm 2006 đến 2010 do khoảng thời gian này ngành công nghiệp khai khoáng sản diễn ra mạnh trên địa bàn huyện. Kết quả cũng chỉ ra rằng có mối quan hệ giữa lớp phủ thực vật với chất lượng

không khí, bề mặt thực vật có vai trò quan trọng trong việc làm giảm mức độ ô nhiễm không khí, hạn chế bụi.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh - QCVN 05:2009/BTNMT. Quy định Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về môi trường - 16/2009/TT-BTNMT. tr. 9.

2. Trần Thị Vân, Nguyễn Phú Khánh, Hà Dương Xuân Bảo (2014). Viễn thám độ dày quang học mô phỏng phân bố bụi PM10 nội thành Thành phố Hồ Chí Minh thành phố. *Tạp chí Khoa học*, Đại học Quốc gia Hà Nội, 2: 52 - 62.

3. Trần Thị Vân, Trịnh Thị Bình, Hà Dương Xuân Bảo (2012). Nghiên cứu khả năng phát hiện ô nhiễm bụi trên khu vực đô thị bằng công nghệ viễn thám nhằm hỗ trợ quan trắc môi trường không khí. *Tạp chí Phát triển KH&CN*, 15(2): 33-47.

4. Viện Sinh thái Rừng và Môi trường, ĐHLN

(2014). Báo cáo Quy hoạch môi trường huyện Hoành Bồ năm 2013.

5. Deering, D.W., Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A (1975). Measuring "Forage Production" of Grazing Units From Landsat MSS Data. Proceedings of the 10th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 2: 1169-1178.

6. Le Hung Trinh (2016). Air pollution determination using remote sensing technique: a case study in Quang Ninh province, Viet nam. *European Geographic Studies*, 9:4-11.

7. Mozumder, C., Reddy, K.V., Pratap, D (2012). Air pollution modeling from remotely sensed data using regression techniques. *Indian Society of Remote sensing*, 41: 269-277.

8. Rao M., Hima Bindu V., Sagareshwar G., Indracanti J., Anjaeyulu, Y (2004). Assessment of Ambient air quality in the rapidly industrially growing Hyderabad urban environment. Proc. BAQ 2004, Workshop program and presentation, Poster 3.

## **USING LANDSAT DATA TO MAP SPATIAL DISTRIBUTION OF AIR POLLUTION CONCENTRATION DUE TO MINING ACTIVITIES IN HOANH BO DISTRICT, QUANG NINH PROVINCE**

**Nguyen Hai Hoa<sup>1</sup>, Nguyen Thi Huong<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Vietnam National University of Forestry*

### **SUMMARY**

Remotely sensed data has become an important source of data that is being used effectively in monitoring and evaluating the natural resources and the environment, including assessing the quality of the air environment in industrial and urban zones. Landsat, with moderate spatial resolution, still can be used to monitor and assess the level of air pollution caused by mining activities in Hoanh Bo district, Quang Ninh province. The study has used the vegetation indices to map the spatial distribution of air pollution levels in the study area. A comparison of the difference between ground-based observation data and image analysis has showed that using Landsat data is reliable and can be considered as an effective tool for monitoring the quality of the air environment where there are not enough ground stations for air quality monitoring in Hoanh Bo district, Quang Ninh province. As a result, the image analysis shows that the level of dust pollution has increased, particular in mining areas. Most of the dust concentration has increased from 2006 to 2010 because the mining industry has taken place extensively this period. The results also show that there is a relationship between vegetative cover and air quality, in which vegetation plays an important role in reducing air pollution and dust concentration from mining activities.

**Keywords:** Air pollution, coal mining, GIS, Hoanh Bo, Landsat, Quang Ninh, remote sensing, vegetation.

**Ngày nhận bài** : 06/7/2017

**Ngày phản biện** : 12/7/2017

**Ngày quyết định đăng** : 25/7/2017