

ERSD 2018

KỶ YẾU

HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 07 - 12 - 2018

**MÔI TRƯỜNG TRONG KHAI THÁC TÀI NGUYÊN
VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**



Nhà xuất bản giao thông vận tải

Đánh giá tác động môi trường trong hoạt động của nhà máy xi măng Bỉm Sơn, Thanh Hóa

Vũ Thị Lan Anh^{1,*}, Nguyễn Phương Đông¹, Đặng Thị Ngọc Thủy¹,
Phan Thị Mai Hoa¹, Chu Thị Thảo¹, Phan Lệ Thu¹

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Là một bộ phận quan trọng của ngành sản xuất vật liệu xây dựng, công nghiệp sản xuất xi măng đã phát triển từ rất sớm và ngày càng được đầu tư công nghệ hiện đại nhằm nâng cao hiệu quả, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, trong quá trình hoạt động của nhà máy gây ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường xung quanh. Vì vậy, việc nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng đến môi trường do hoạt động của các nhà máy xi măng; từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu đảm bảo yêu cầu phát triển bền vững là cần thiết. Để đánh giá tác động đến môi trường trong quá trình hoạt động của nhà máy xi măng, cụ thể là nhà máy xi măng Bỉm Sơn, Thanh Hóa, tác giả sử dụng phối hợp các phương pháp khảo sát thực địa và phân tích mẫu, phương pháp phân tích và tổng hợp số liệu, kết hợp mô hình Gauss. Kết quả nghiên cứu rút ra một số kết luận sau:

- Mức độ ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên trong các giai đoạn hoạt động của nhà máy (giai đoạn chuẩn bị nguyên liệu, giai đoạn sản xuất xi măng và tiêu thụ sản phẩm) là khác nhau.
- Yếu tố chủ yếu gây tác động đến môi trường tại các khu vực hoạt động sản xuất xi măng là quá trình vận chuyển và chế biến nguyên liệu.

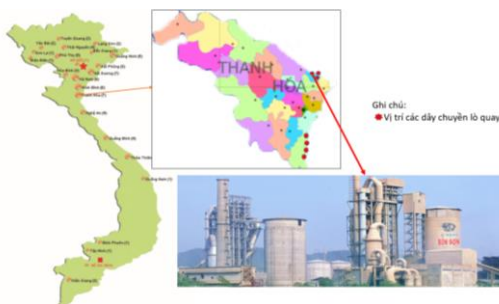
Từ khóa: xi măng, môi trường, nhà máy xi măng Bỉm Sơn

1. Đặt vấn đề

Quá trình phát triển kinh tế kéo theo sự phát triển về cơ sở hạ tầng, nên nhu cầu về vật liệu xây dựng ngày càng rất lớn. Vì vậy, ngành công nghiệp sản xuất xi măng luôn là ngành được đầu tư, ưu tiên phát triển trước. Thực tế ở nước ta, việc đầu tư phát triển ngành sản xuất xi măng luôn gắn liền với sự phát triển của đất nước; đặc biệt sau ngày giải phóng miền nam thống nhất đất nước.

Từ sau đại hội Đảng lần thứ VI (1986), quan điểm của nhà nước ta là phát triển kinh tế hàng hóa nhiều thành phần theo cơ chế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa. Với chính sách này, đã tạo điều kiện cho ngành công nghiệp sản xuất xi măng, là lĩnh vực có vai trò quan trọng trong lĩnh vực sản xuất vật liệu xây dựng phát triển. Sự phát triển của ngành sản xuất xi măng đã đóng góp không nhỏ vào nền kinh tế quốc dân; nhưng những hệ lụy về môi trường nói chung, tác động đến sức khỏe của người dân nói riêng đang là những thách thức lớn đối với nước ta; trong đó có nhà máy xi măng Bỉm Sơn.

Vì vậy, việc nghiên cứu đánh giá tác động môi trường tự nhiên do hoạt động của nhà máy xi măng Bỉm Sơn, Thanh Hóa là cần thiết. Bài báo trình bày kết quả đánh giá ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên trong quá trình hoạt động của Nhà máy xi măng Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa.



Hình 1. Vị trí nhà máy xi măng Bỉm Sơn

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Mô hình lan truyền

* Tác giả liên hệ:

Email: vuthilananh@humg.edu.vn

Tính toán lan tỏa bụi và các chất độc hại phát thải từ hoạt động của nhà máy xi măng theo mô hình Gauss. Phương trình theo mô hình Gauss để xác định nồng độ chất ô nhiễm tại các điểm có tọa độ x, y, z bất kỳ được xác định theo công thức sau:

$$C_{(x,y,z)} = \frac{M}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \left(\exp \frac{-y^2}{2\sigma_y^2} \right) \left[\left(\exp \frac{-(H-Z)^2}{2\sigma_z^2} \right) + \left(\exp \frac{-(H+Z)^2}{2\sigma_z^2} \right) \right] \text{ mg/m}^3 \quad (1)$$

Trong đó:

C_{xyz} - Nồng độ chất ô nhiễm tại điểm có tọa độ x, y, z (mg/m^3).

y - Khoảng cách từ điểm tính toán trên mặt ngang theo chiều vuông góc với trục vệt khói, cách tính vệt khói (m).

Z - Chiều cao điểm tính toán, tính cho điểm sát mặt đất.

M - Tải lượng ô nhiễm của nguồn thải (mg/s).

u - Tốc độ gió trung bình ở chiều cao hiệu quả (m/s).

σ_y - Hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương ngang (phương y) (m).

σ_z - Hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương đứng (phương z) (m).

H - Chiều cao hiệu quả của ống khói (m).

2.2. Phương pháp phân tích số liệu

Sử dụng chỉ số chất lượng không khí (Air Quality Index: AQI). Chỉ số AQI theo Quyết định số 878/QĐ-TCM của Tổng cục Môi trường để đánh giá chất lượng không khí.

- *Chỉ số chất lượng không khí (AQI)* là chỉ số được tính toán từ các thông số quan trắc các chất ô nhiễm trong không khí, nhằm cho biết tình trạng chất lượng không khí và mức độ ảnh hưởng đến sức khỏe con người, được biểu diễn qua một thang điểm. Chỉ số chất lượng không khí được áp dụng tính cho 2 loại: Chỉ số chất lượng không khí theo ngày và Chỉ số chất lượng không khí theo giờ. Trong bài báo này,, tác giả sử dụng số liệu tính toán AQI trung bình giờ.

Giá trị AQI theo giờ của từng thông số được tính toán theo công thức sau:

$$AQI_x^h = \frac{TS_x}{QC_x} * 100 \quad (2)$$

Trong đó:

TS_x : Giá trị quan trắc trung bình 1 giờ của thông số X;

QC_x : Giá trị quy chuẩn trung bình 1 giờ của thông số X;

Đối với thông số PM_{10} : do hiện tại chưa có quy chuẩn trung bình 1 giờ, vì vậy tác giả sử dụng quy chuẩn của TSP trung bình 1 giờ để thay thế cho PM_{10} .

AQI_x^h : Giá trị AQI theo giờ của thông số X (được làm tròn đến số nguyên).

Sau khi xác định giá trị AQI_x^h theo giờ đối với mỗi thông số, tiến hành chọn giá trị AQI lớn nhất của 05 thông số trong cùng một thời gian (01 giờ, ($AQI^h = \max(AQI_x^h)$)) để đánh giá (bảng 3).

Với giá trị QC_x trong quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh như bảng sau:

Bảng 1. Giá trị QC_x trong quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí

TT	Thông số	Trung bình 01 giờ	Trung bình 08 giờ	Trung bình 24 giờ	Trung bình năm
1.	SO_2	350	-	125	50
2.	CO	30.000	10.000	5.000	-
3.	NO_x	200	-	100	40
4.	O_3	180	120	80	-
5.	Bụi lơ lửng (TSP)	300	-	200	140
6.	Bụi $\leq 10 \mu m$ (PM_{10})	-	-	150	50

Ghi chú: Dấu (-) là không quy định.

Bảng 2. Mức cảnh báo chất lượng không khí và mức độ ảnh hưởng tới sức khỏe con người

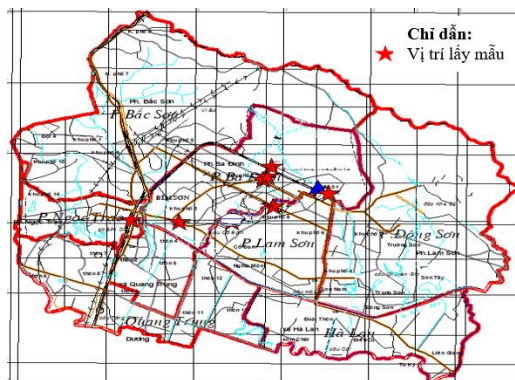
Khoảng giá trị AQI	Chất lượng không khí	Ảnh hưởng sức khỏe	Màu
0 – 50	Tốt	Không ảnh hưởng đến sức khỏe	Xanh
51 – 100	Trung bình	Nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở bên ngoài	Vàng
101 – 200	Kém	Nhóm nhạy cảm cần hạn chế thời gian ở bên ngoài	Da cam
201 – 300	Xấu	Nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài. Những người khác hạn chế ở bên ngoài	Đỏ
Trên 300	Nguy hại	Mọi người nên ở trong nhà	Nâu

(Nguồn: Tổng cục Môi trường 2014)

Ghi chú: Nhóm nhạy cảm bao gồm: trẻ em, người già và những người mắc bệnh hô hấp.

2.3. Phương pháp khảo sát thực địa và phân tích mẫu

Để đánh giá tác động đến môi trường do hoạt động của nhà máy xi măng Bim Sơn, năm 2017 tác giả tiến hành khảo sát và lấy và phân tích mẫu môi trường không khí, nước tại nhà máy và khu vực xung quanh (hình 2).



Hình 2. Sơ đồ vị trí lấy mẫu môi trường

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Tác động do quá trình vận chuyển nguyên liệu

Để chuẩn bị nguyên liệu cho nhà máy, đá vôi và đá sét được khai thác và vận chuyển từ các mỏ xung quanh. Trong quá trình khai thác đá vôi và đá sét, hoạt động nổ mìn, bốc xúc nguyên vật liệu ảnh hưởng đáng kể do phát sinh lượng bụi khá lớn. Tuy nhiên, những tác động này mang tính cục bộ và chủ yếu tác động đến các công nhân làm việc trực tiếp tại mỏ, còn tác động đến người dân chủ yếu do bụi phát sinh trong quá trình chuẩn bị nguyên liệu từ nơi khai thác về nhà máy.

Tải lượng bụi phát sinh do xe tải chạy trên đường tính theo công thức do Air Chief, Cục Môi trường Mỹ đề xuất năm 1995 như sau:

$$E = 1,7k (s/12)(S/48)(W/2,7)^{0,7}(w/4)^{0,5}[(365-p)/365] \text{ kg/(xe.km)} \quad (3)$$

Trong đó:

k- Hệ số đề cập đến kích thước bụi; k=0,8 cho bụi có kích thước nhỏ hơn 30 μ m

s- Hệ số đề cập đến loại mặt đường; đường đất s=12, đường nhựa s = 5,7

S-Tốc độ trung bình của xe tải, S = 30 km/h

W- Tải trọng của xe, W = 20 tấn

w- Số lốp xe của ô tô, w = 10 lốp

p- Số ngày mưa trung bình trong năm, p = 150 ngày (Theo số liệu thống kê của sở tài nguyên

môi trường Thanh Hóa)

Thay các giá trị vào công thức (3) ta tính được tải lượng bụi do vận chuyển nguyên liệu như sau:

$$E_{dd}=1,7*0,8*(12/12)*(30/48)*(15/2,7)^{0,7}*(10/4)^{0,5}*[(365-150)/365] =4,71\text{kgbụi/(xe.km)}$$

Tải lượng bụi đường nhựa:

$$E_{dn}=1,7*0,8*(5,7/12)*(30/48)*(15/2,7)^{0,7}*(10/4)^{0,5}*[(365-150)/365]=2,24\text{kgbụi/(xe.km)}$$

Nồng độ trung bình của bụi đường từ một nguồn đường thải liên tục, thẳng góc với hướng gió, được tính toán theo Sutton như sau:

$$C(x) = 0,8E\{\exp[-(z+h)^2/2u_z^2] + \exp[-(z-h)^2/2u_z^2]\}/(u_zU), \text{ mg/m}^3$$

Trong đó :

C(x)- Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí ở khoảng cách x, mg/m³;

E- Tải lượng bụi nguồn thải, mg/m.s được tính theo công thức

z- Độ cao của điểm tính, 1 m;

u_z- Hệ số khuếch tán theo phương Z, là hàm số của khoảng cách x theo phương gió thổi : u_z = cxd + f .Trong trường hợp nguồn đường giao thông với độ ổn định khí quyển loại B, u_z có thể được xác định theo công thức đơn giản của Sade (1968) : u_z = 0,53x^{0,73};

U- Tốc độ gió trung bình, 6,85m/s;

h- Độ cao của mặt đường so với mặt đất xung quanh, 0,5m;

x- Khoảng cách theo phương gió thổi.

Trong giai đoạn này để vận chuyển đá cần 2080 chuyến xe vận chuyển từ khai trường về nhà máy thời gian làm việc tại mỏ là 300 ngày/năm, với bố trí lao động làm việc 1 ca/ ngày, mỗi ca 8h.

Nồng độ bụi theo khoảng cách

Khoảng cách (m)	Nồng độ bụi (mg/m³)
0	1.6
500	0.55
1000	0.3
1500	0.22
2000	0.18
2500	0.15

Từ hình 3, 4 cho thấy vị trí nhà dân cách tìm đường vận chuyển đá vối tối thiểu là 1000 (m), và tuyến đường vận chuyển đá sét làm mới đạt yêu cầu về chất lượng không khí theo QCVN 05:2013/BTNMT. Trên thực tế, khoảng cách nhà dân đến tìm đường vận chuyển là 100m. Như vậy, chất lượng môi trường không khí các khu dân cư hai bên đường vận chuyển nguyên liệu tới nhà máy điều vượt tiêu chuẩn cho phép. Điều đó đã ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường, hoạt động sinh sống và sức khỏe của người dân.

Để đánh giá ảnh hưởng môi trường không khí trong quá trình hoạt động của nhà máy, tác giả đánh giá mức độ lan truyền theo mô hình Gauss (1) và đánh giá chất lượng theo chỉ số AQI (2),

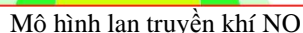
Từ kết quả khảo sát, tác giả tiến hành tính toán nồng độ bụi và khí thải từ các ống khói trong quá trình hoạt động nhà máy (bảng 4).

Đơn vị: mg/m^3

Tên chất	Nồng độ C	Nồng độ C _{max} theo QCVN (cột B2)
Bụi	879,97	96
SO ₂	769,97	480
NO	1367,78	960
CO	846,49	480

The contour plot displays the log-likelihood function for the three-parameter Weibull distribution. The horizontal axis is labeled 'a' and the vertical axis is labeled 'b'. The plot shows three distinct regions of high likelihood (yellow and red) meeting at a central point marked with a red asterisk. The contours are labeled with values such as 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1, and 1.0. A color bar on the right indicates the log-likelihood values, ranging from 0.000 to 1.0.

208



Mô hình lan truyền khí CO

b. Đánh giá theo chỉ số chất lượng không khí AQI

Bảng 4. Chất lượng không khí một số vị trí trên địa bàn thị xã Bỉm Sơn năm 2017

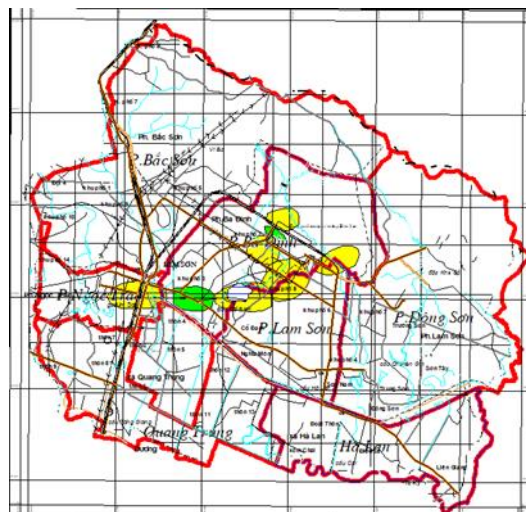
Từ bảng 4 cho thấy:

- Tại tất các các vị trí quan trắc chất lượng không khí theo các chỉ tiêu phân tích đều nhỏ hơn so với QCVN 05:2009/BTNMT. Vì vậy, chất lượng không khí tại các khu quan trắc còn tốt. Tuy nhiên, , riêng hàm lượng bụi lơ lửng tương đối lớn, đặc biệt là ở khu mỏ sét và khu ngã tư Chợ Ruồi đã vượt quá ngưỡng giới hạn tối đa theo quy chuẩn cho phép. Kết quả tổng hợp về AQI thì bụi vẫn là thông số gây ô nhiễm chính tại thị xã Bim Sơn. Giá trị AQI cao nhất tại khu vực gần ngã tư Chợ Ruồi là 130,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

209

Bảng 6. Tổng hợp về chỉ số AQI_{TB} tại các vị trí khảo sát

Điểm quan trắc	Giá trị AQI				AQI _{TB}	Mức ô nhiễm (thang màu sắc)
	TSP	SO ₂	NO ₂	CO		
KK1	88	41	65	14	52	Chất lượng trung bình (vàng)
KK2	79	41	39	2	41	Chất lượng tốt (xanh)
KK3	111	54	51	41	65	Chất lượng trung bình (vàng)
KK4	144	51	62	13	68	Chất lượng trung bình (vàng)
KK5	97	54	60	3	54	Chất lượng trung bình (vàng)
KK6	89	38	54	2	46	Chất lượng tốt (xanh)
KK7	96	53	61	3	54	Chất lượng trung bình (vàng)
KK8	93	48	56	2	50	Chất lượng trung bình (vàng)



Hình 4. Chất lượng môi trường không khí tại điểm quan trắc năm 2017

Từ bảng 6 và hình 4 đã chỉ rõ hầu hết các vị trí quan trắc chất lượng không khí ở khu vực thị xã Bim Sơn ở mức trung bình, riêng khu công UBND thị xã có chất lượng tốt. Tuy đã có những biện pháp giảm thiểu bụi, song thực tế vẫn không giữ được bầu không khí ở mức an toàn cho người dân. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nếu không tăng cường các biện pháp kiểm soát các nguồn thải thì chất lượng không khí trên địa bàn thị xã Bim Sơn sẽ ngày càng xấu đi, mức độ ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và sức khỏe con người càng lớn.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu của đề tài rút ra một số kết luận sau:

- Nồng độ bụi và các chất ô nhiễm phát thải từ hoạt động của nhà máy xi măng Bim Sơn vượt quá quy chuẩn cho phép (QCVN 23:2009/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp sản xuất xi măng).
- Kết quả tính toán nồng độ lan truyền bụi trên các tuyến đường vận chuyển nguyên liệu cho nhà máy cho thấy, trong phạm vi khoảng cách tính từ tìm đường 1000m chất lượng không khí vượt so với QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh. Thực tế, khoảng cách nhà dân không đạt được yêu cầu trên, nghĩa là chất lượng môi trường không khí khu dân cư sống cạnh tuyến đường vận chuyển nguyên liệu tới nhà máy đã bị ô nhiễm.
- Hầu hết các vị trí quan trắc cho thấy chất lượng không khí ở khu vực thị xã Bim Sơn đều ở mức trung bình, riêng khu công UBND thị xã có chất lượng tốt.
- Mặc dù nhà máy đã có những biện pháp giảm bụi, nhưng vẫn không giữ được bầu không khí ở mức an toàn cho người dân; đặc biệt hai bên tuyến đường vận chuyển nguyên liệu về nhà máy; Vì vậy, trong thời gian tới cần nhà máy cần tăng cường các biện pháp kiểm soát các nguồn thải; chú ý biện pháp giảm thiểu bụi phát thải trên các tuyến đường vận chuyển nguyên liệu để bảo đảm chất lượng không khí trên địa bàn thị xã Bim Sơn nói chung, khu dân cư sống hai bên đường vận chuyển nguyên liệu của nhà máy nói riêng.

Tài liệu tham khảo

- Báo cáo thuyết minh Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm (2011-2015), Thị xã Bim Sơn, tỉnh Thanh Hóa.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2013, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh QCVN 05:2013/BTNMT
- Nguyễn Thị Cúc, 2017. Ứng dụng kết hợp mô hình AHP và DPSIR đánh giá ảnh hưởng của hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản đến môi trường khu vực huyện Lạc Yên, tỉnh Yên Bái.
- Lê Duy Hiếu, 2016. Ứng dụng GIS nghiên cứu ô nhiễm bụi ở thị xã Bim Sơn, Thanh Hóa. Luận văn Thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

ABSTRACT

The assessment affects the environment by the operation of Bim Son Cement Plant, Thanh Hoa Province

Vu Thi Lan Anh^{1,*}, Nguyen Phuong Dong¹, Dang Thi Ngoc Thuy¹,
Phan Thi Mai Hoa¹, Chu Thi Thao¹, Phan Le Thu¹

¹*Hanoi University of Mining and Geology*

As an important sector of the building materials industry, cement industry has developed very early and been increasingly invested in modern technology to improve production capacity and reduce environmental pollution. However, during the operation, the plant has a great impact on the natural environment and health of people in the area around the plant. Therefore, the study analyzes the impact on the natural environment due to the operation of Bim Son Cement Plant. A proposed mitigation measure is needed to ensure that sustainable development is required.

The results indicates:

- The level of impact on the natural environment during the operation phase of the plant is different.
- The major factor affecting the environment in the cement production areas is the process of transportation and processing of raw materials.

Keywords: cement, natural environment, Bim Son Cement Plant



HA NOI - GEOSEA 2018

ISBN: 978-604-913-751-8



9 786049 137518

NOT SOLD