DOI: 10.15625/vap.2019.000120

GIÁM SÁT CÔNG TÁC CẢI TẠO VÀ PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG TẠI VÙNG THAN CẨM PHẢ - QUẢNG NINH BẰNG DỮ LIỆU VỆ TINH

Đặng Vũ Khắc[1], Dương Thị Lợi[1], Đào Ngọc Hùng[1], Christiane Weber[2], Đinh Xuân Vinh[3], Nguyễn Thành Đồng[4]

[1]Đại học Sư phạm Hà Nội, Email: dangvukhac@gmail.com,
[2]Joint research Unit TETIS UMR 9000, CNRS, France,
[3]Đại học Tài nguyên Môi trường Hà Nội,
[4]Viện Công nghệ Môi trường

TÓM TẮT

Khai thác than lộ thiên trên địa bàn thành phố Cẩm Phả (Quảng Ninh) làm biến đổi nghiêm trọng môi trường tự nhiên xung quanh khai trường. Do đó, việc cải tạo, phục hồi môi trường sau khi dừng khai thác là công việc bắt buộc theo quy định tại Thông tư 38/2015/TT-BTNT, nhằm đảm bảo sự cân bằng giữa phát triển kinh tế và gìn giữ môi sinh. Nghiên cứu này nhằm ứng dụng dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat 8 và Sentinel-2 để giám sát công tác cải tạo và phục hồi lớp phủ tại khu mỏ than Tây Khe Sim, thành phố Cẩm Phả (Quảng Ninh). Các ảnh đa thời gian được sử dụng để đánh giá mức độ phục hồi của lớp phủ thông qua tính toán chỉ số thực vật (NDVI) và từ đó xây dựng bản đồ phục hồi lớp phủ. Kết quả cho thấy việc hoàn nguyên tại khu vực này diễn ra phù hợp với kế hoạch mà chủ đầu tư đã đề xuất.

Từ khóa: Hoàn nguyên mỏ, cải tạo môi trường, mỏ lộ thiên, NDVI.

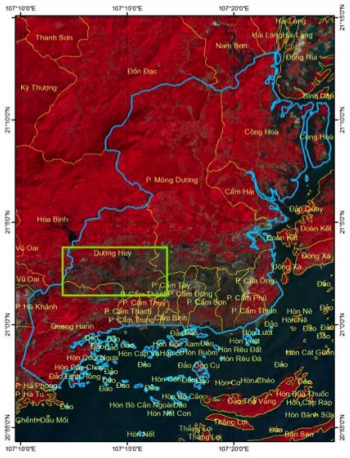
1. GIỚI THIỆU

Quá trình cải tạo và phục hồi môi trường là hoạt động cần thiết nhằm khôi phục lại môi trường, đảm bảo sự phát triển bền vững. Quá trình này tuỳ thuộc vào loại hình khoáng sản, mức độ ảnh hưởng của việc khai thác tới tự nhiên và cộng đồng dân cư xung quanh để từ đó lựa chọn giải pháp cải tạo và phục hồi phù hợp. Nhưng nhìn chung, với khai trường, sau khi kết thúc khai thác cần thực hiện việc san lấp bằng với mức địa hình xung quanh, tạo hệ thống lưu, thoát nước và trồng cây, phủ xanh trên toàn bộ khai trường. Còn với khu vực xung quanh cần thực hiện việc san gạt, tạo mặt bằng, xử lý ô nhiễm theo đúng các tiêu chuẩn, phủ đất để trồng cây. Về cơ bản, quá trình hoàn nguyên cần khoảng thời gian tối thiểu từ 3 đến 5 năm.

Dữ liệu viễn thám được sử dụng để đánh giá tác động môi trường do hoạt động khai thác than từ rất sớm (Borden F Y 1973), (Boldt C.M.K 1981). Trên thế giới, ảnh vệ tinh Landsat đã được khai thác phổ biến nhằm giám sát hoạt động của các mỏ than (Rathore CS 1993) (MC 1996). Việc xác định sự thay đổi bằng ảnh viễn thám là hướng tiếp cận hiệu quả: khởi đầu, nhiều công trình đã sử dụng ảnh vệ tinh đa thời gian có độ phân giải thấp (Landsat) để theo dõi sự thay đổi của lớp phủ (Li 2004), (Röder A 2008) và tiếp theo là ảnh vệ tinh có độ phân giải trung bình SPOT (Zhang C 2008). Bên cạnh đó một số nghiên cứu lại kết hợp ảnh độ phân giải thấp với ảnh có độ phân giải cao (Ikonos, Quickbird) để đánh giá chất lượng lớp phủ trong giai đoạn cải tạo phục hồi môi trường (Mehner H 2004), (Turner W 2003) (Walsh SJ 2008). Ở Việt Nam, quá trình hoàn nguyên chưa được nghiên cứu một cách sâu sắc. Các nghiên cứu mang tính toàn diện và chi tiết hầu như rất ít và tài liệu được thu thập chủ yếu từ báo cáo của các công ty khai thác khoáng sản (C. t. Vinacomin 2009, 2011), (C. t. Vinacomin 2008, 2012) (Viện khoa học và công nghệ mỏ - Luyện Kim 2009). Với nguồn dữ liệu phong phú, miễn phí, độ phân giải không gian cao, tần suất chụp ảnh lớn nên việc sử dụng ảnh vệ tinh thế hệ mới là một lựa chọn phù hợp và khoa học. Dựa trên những ưu điểm này, ảnh Sentinel-2 và Landsat-8 đã được dùng để theo dõi mức độ phục hồi lớp phủ trong quá trình cải tạo phục hồi môi trường tại mỏ Tây Khe Sim.

2. PHƯƠNG PHÁP LUẬN

2.1. Khu vực nghiên cứu



Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu (khung chữ nhật).

Mỏ Tây Khe Sim nằm trên địa bàn thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh (Hình 1), với diện tích hơn 975 ha. Mỏ này được Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp giấy phép khai thác từ năm 2011, thời gian khai thác là 3 năm, trữ lượng ước tính đạt 221.655 tấn, công suất 80.000 tấn/năm. Do áp dụng phương pháp khai thác lộ thiên, nên lượng đất đá đổ thải rất lớn qua nhiều năm. Hơn thế, bãi thải lại thuộc loại nghèo, bề mặt và sườn bãi gần như trơ trụi, dẫn đến thực vật rất khó phát triển tự nhiên. Hiện tượng xói mòn đất đá, tụt lở bãi thải hay xảy ra vào mùa mưa gây ảnh hưởng đến đời sống của dân cư sinh sống gần khai trường. Mỏ Tây Khe Sim đã ngừng khai thác từ cuối năm 2014 và chuyển qua quá trình cải tạo san lấp và phục hồi lớp phủ theo quy định hiện hành.

2.2. Dữ liệu sử dụng

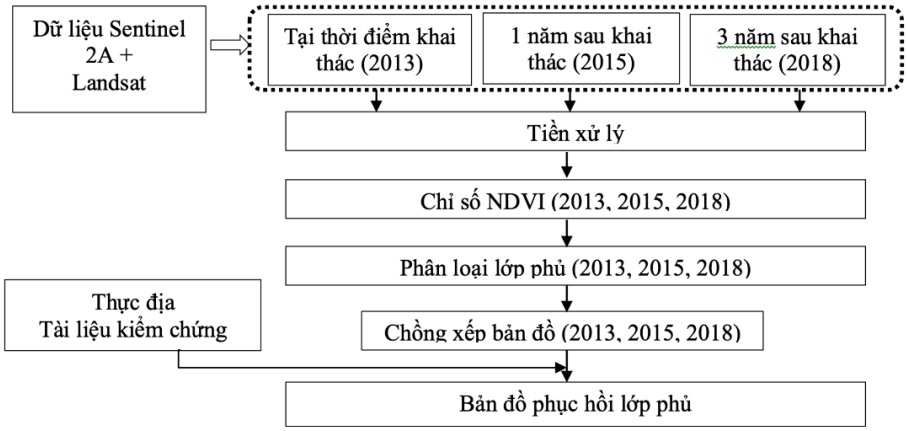
Ảnh được lựa chọn trong nghiên cứu thu chụp vào giai đoạn cuối mùa hè và mùa thu, trong điều kiện thời tiết tốt, phạm vi nghiên cứu không bị mây phủ nên đối tượng nghiên cứu được thể hiện khá rõ nét.

-/ Landsat-8: được thu chụp ngày 8/10/2013

-/ Sentinel-2: được thu chụp ngày 10/8/2015, và ngày 2/11/2018

2.3. Nguyên lý và quy trình thực hiện

Các bước xử lý trong nghiên cứu này được tóm tắt như Hình 2 dưới đây:



Hình 2: Quy trình xây dựng bản đồ phục hồi lớp phủ.

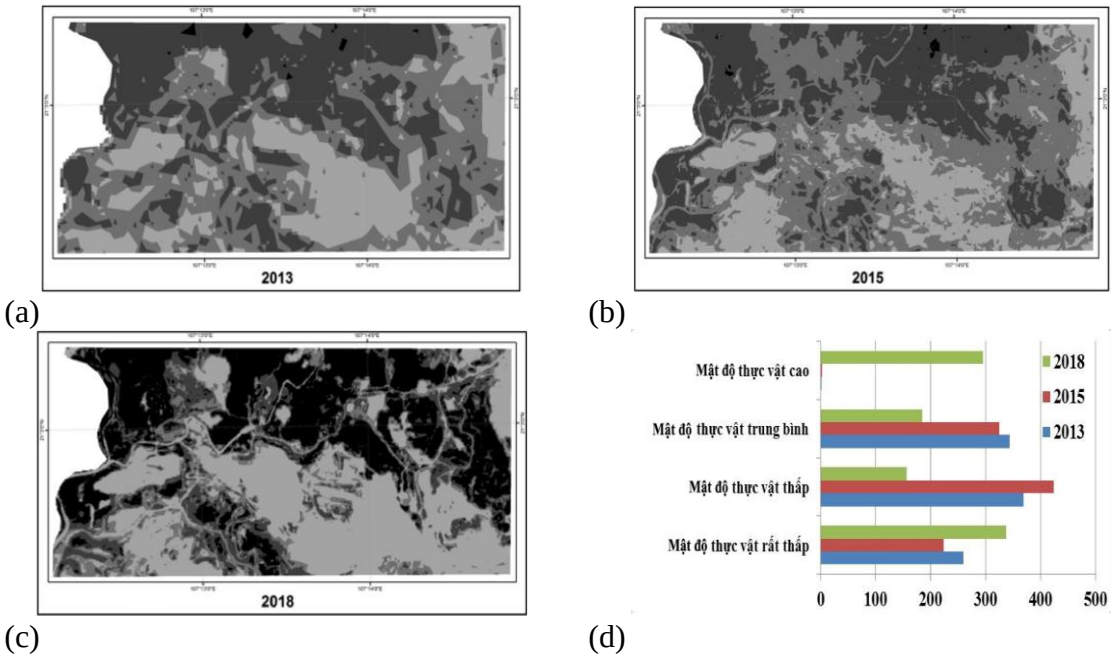
Chỉ số NDVI được tính toán theo công thức: NDVI = (NIR-RED) / (NIR+RED). Trong đó NIR là giá trị phản xạ ở kênh cận hồng ngoại, RED là giá trị phản xạ ở kênh đỏ. Theo công thức này thì giá trị của NDVI biến đổi từ -1 đến +1, các giá trị âm thường được tạo thành do mây, nước và tuyết; các giá trị gần bằng 0 do đá gốc và đất trống. Các giá trị rất nhỏ (0,1 hay bé hơn) tương ứng các khu vực không có đá, cát hay tuyết. Giá trị trung bình (từ 0,2 đến 0,3) thể hiện cây bụi và đồng cỏ, giá trị lớn (từ 0,5 đến 0,8) thể hiện thực vật. Nói một cách đơn giản, NDVI cho biết tình trạng của thực vật dựa trên cách phản xạ ánh sáng ở một số bước sóng nhất định. Như vậy qua các giá trị NDVI tính toán được từ ảnh vệ tinh, chúng ta có thể xác định mức độ hiện diện của thực vật

trong khu vực nghiên cứu tại từng thời điểm. Từ đó cho phép theo dõi diễn biến của quá trình phục hồi lớp phủ thực vật trong một giai đoạn nhất định thông qua xây dựng bản đồ phục hồi lớp phủ.

3. KẾT QUẢ

3.1 Chỉ số NDVI

Kết quả nghiên cứu cho thấy sự thay đổi của chỉ số NDVI, theo đó quy mô NDVI mở rộng trong giai đoạn 2013-2018. Ngưỡng giá trị của NDVI cho các năm 2013, 2015, 2018: (-0,12218 đến 0,538969), (-0,12695 đến 0,529519), (-0,36308 đến 0,780069).



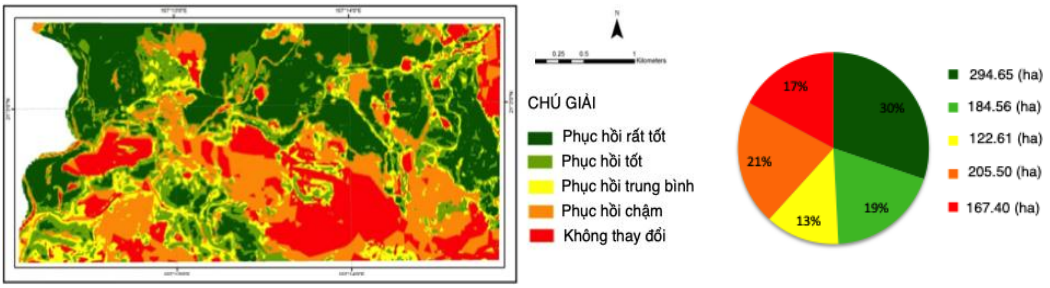
Hình 3: Diện tích và phân loại giá trị NDVI: (a) năm 2013, (b) năm 2015, (c) năm 2018.

Căn cứ trên nguyên lý đã nêu, giá trị NDVI được chia thành 4 mức tương ứng với mật độ thực vật các đối tượng bề mặt. Khu vực có giá trị < 0,1 tương ứng mật độ thực vật rất thấp, đặc trưng như công trình xây dựng, nhà ở, cát, sỏi. Giá trị bằng 0 tương ứng với mặt nước. Phạm vi từ 0,1-0,3 tương ứng với mật độ thực vật thấp, thường là khu vực đất trống, cây bụi rải rác. Phạm vi từ 0,3-0,5 tương ứng với mật độ thực vật trung bình và trên 0,5 tương ứng với mật độ thực vật cao (Hình 3a, b, c). Kết quả phân tích cho thấy diện tích diện tích lớp phủ thực vật có mật độ cao tăng nhanh vào năm 2018 so với năm 2013 với 295.2 ha (tương ứng 1/3 diện tích khai trường đã được phục hồi tốt). Diện tích mật độ thực vật rất thấp năm 2018 là 338,11 ha, chiếm tỉ lệ lớn tương ứng với 34,5% diện tích khu khai trường (Hình 3d).

3.2. Đánh giá phục hồi lớp phủ

Bản đồ lớp phủ các năm 2013, 2015 và 2018 được chồng xếp để xác định khu vực và mức độ phục hồi lớp phủ trong khu vực nghiên cứu (Hình 4).

Theo đó, trong giai đoạn 3 năm sau khi ngừng khai thác, khu vực phục hồi rất tốt chiếm diện tích lớn với 294,65 ha, tương ứng với 30,25%, tập trung chủ yếu ở phía bắc và phía đông và dải hẹp ở phía tây. Khu vực có mức độ phục hồi tốt cũng chiếm tỉ lệ khá cao với 18.93%. Khu vực phục hồi trung bình và chậm chiếm tỉ lệ lần lượt là 12,56% và 21,07%. Đặc biệt có tới 17.17% diện tích khai trường chưa có sự thay đổi về lớp phủ bề mặt, đây là những khu vực lòng và đáy moong của bể than, giai đoạn san lấp trước khi phục hồi lớp phủ cần nhiều thời gian do diện tích đất đá bị bóc tách lớn hơn các khu vực khác.



Hình 4: Bản đồ đánh giá mức độ phục hồi lớp phủ sau khai thác than giai đoạn 2013-2018.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy quá trình cải tạo, phục hồi lớp phủ tại khu vực nghiên cứu đã được xác định thông qua sự thay đổi giá trị của chỉ số NDVI. Qua đó chứng minh khả năng ứng dụng dữ liệu viễn thám trong theo dõi công tác cải tạo môi trường hiệu quả của khu vực khai thác than trên địa bàn thành phố Cẩm Phả (Quảng Ninh). Tuy nhiên số lượng ảnh chụp chưa nhiều, nên đề tài mới dừng lại ở việc đánh giá sự phục hồi lớp phủ sau khai thác. Mặt khác, các ảnh lại chưa đồng nhất về độ phân giải không gian: ảnh Sentinel (10 m) với độ phân giải cao hơn ảnh Landsat 8 (30m). Điều này phần nào đó làm ảnh hưởng tới độ chính xác của kết quả nên sẽ được khắc phục ở nghiên cứu tiếp theo.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) tài trợ trong đề tài mã số 105.08-2018.302.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Boldt C.M.K, S. B. (1981). Application of Remote Sensing for coal waste embankment monitoring. *U.S Department of Interior, Bureau of Mines, Washington D.C*, 40-45.

[2]. Borden F Y, T. D. (1973). Identification and mapping of coal refuse banks and other target in the anthacite region. *Proceeding of symposium on Significant Results obtained from the Earth Resources Technology Satellite-1*, 1067-1074.

[3]. French AN, S. T. (2008). Detecting land cover change at the Jornada experiment range New Mexico, with ASTER emissivities. *Remote Sensing Environment*, 112: 1730–1748.

[4]. Li, J. L. (2004). Satellite remote sensing technology for lake water clarity monitoring: an overview. *Environmental Informatics Archives 2:* 893-901.

[5]. MC, J. (1996). Application of remote sensing for environmental monitoring in Bijolia mining area of Rajasthan. *J Ind Soc Remote Sensing*.

MONITORING THE EVIRONMENTAL RESTORATION AND REHABILITATION AT THE CAM PHA CITY (QUANG NINH) BY SATELLITE IMAGERY DATA

Dang Vu Khac[1*], Duong Thi Loi[1], Dao Ngoc Hung[1], Christiane Weber[2], Dinh Xuan Vinh[3], Nguyen Thanh Dong[4]

[1]*Hanoi National University of Education, Email: dangvukhac@*gmail.com
[2]*Joint research Unit TETIS UMR 9000, CNRS, France*
[3]*Hanoi Univesity of Natural Resources Environment*
[4]*Institute of Environmental Technology*

ABSTRACT

Open pit coal mining not only causes severe changes in the natural environment at the mining area, but also effect significantly on many socio-economic aspects of the surrounding residential areas. Therefore, post-mining environmental restoration and rehabilitation is a compulsory task as stipulated in Circular No38/ 2015/TT – BTNT in order to ensure the balance between economic development and environmental preservation. The aim of this research is to describe the real situation of exploitation and monitor the post-mining environmental restoration and rehabilitation at West Khe Sim coal mine, Cam Pha city (Quang Ninh) by Satellite imagery data. The satellite images taken in the mining period (2013), 1 year and 3 years post-mining were used to assess the restoration of land cover through the calculation of NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and the etablishment of restoration map. The research result shows that the rehabilitation process in the study area has taken place in accordance with the progress proposed by the investor in the plan. This result is considered as an important base in the management and planning of coal mining in Cam Pha - Quang Ninh area.

Keywords: Rehabilitation, environmental restoration, open pit mining, NDVI.