



Đánh giá biến động sử dụng đất liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản khu vực Bát Xát, tỉnh Lào Cai

Nguyễn Thị Cúc^{ab1}, Nguyễn Phương¹, Phan Thị Mai Hoa¹, Đỗ Văn Nhuận¹

^a Khoa Môi trường, Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

^b Nghiên cứu sinh khoa Môi trường, trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội;

Ngày nộp: 14/3/2020; Ngày chấp nhận: 28/10/2020; Ngày đăng bài: 20/12/2020

Tóm tắt

Hoạt động khai thác khoáng sản ngày nay, bên cạnh việc góp phần làm tăng trưởng kinh tế cũng tác động không nhỏ tới môi trường. Theo Ravik, Jain, 2016 thay đổi mục đích sử dụng đất là một trong năm vấn đề môi trường chính liên quan đến ngành công nghiệp khai khoáng. Việc đánh giá biến động sử dụng đất liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản khu vực Bát Xát từ năm 2008 đến năm 2019 nhằm làm rõ ảnh hưởng của hoạt động này tới mục đích sử dụng đất theo thời gian. Trên cơ sở phân tích ảnh hưởng landsat kết hợp phương pháp chồng lớp bản đồ cho phép đánh giá biến động sử dụng đất liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản. Kết quả đánh giá cho thấy hoạt động khai thác phát triển chủ yếu ở các xã A Mu Sung, Bản Qua, Bản Vược và xã Cốc Mỳ. Từ giai đoạn 2008 đến năm 2019 tổng diện tích đất sử dụng cho mục đích khai thác khoáng sản tăng từ 237 ha đến 613 ha (159%). Trong đó, chủ yếu là do chuyển đổi từ đất trồng cây lương thực và cây lâu năm là 34,53 ha, chuyển đổi từ đất rừng là 46,27ha, đất chuyển đổi từ đất ở là 20,52ha và từ đất trồng là 6.38ha. Như vậy, hoạt động khai thác khoáng sản tác động mạnh nhất tới đất nông nghiệp, tiếp đến là đất rừng và đất ở. Ngoài ra, từ năm 2008 đến năm 2019, một phần diện tích đất thuộc khu vực khai thác khoáng sản sau khi kết thúc cũng được chuyển đổi sang sử dụng làm đất ở và đất trồng cây lương thực, cây lâu năm, tổng diện tích chuyển đổi là 22,77ha.

Từ khóa: GIS, Bát Xát, Landsat, khai thác khoáng sản, sử dụng đất

1. Mở đầu

Hoạt động khai thác tại huyện Bát Xát nói riêng và tỉnh Lào Cai nói chung tương đối phát triển. Hiện nay các loại khoáng sản chính đang khai thác trong khu vực là vật liệu xây dựng, đồng, sét và apatit. Hoạt động này đang ngày càng mở rộng diện tích và công suất đồng nghĩa với một lượng lớn diện tích đất khác sẽ bị chuyển đổi mục đích sử dụng đồng thời cũng làm mất đi lượng lớn lớp phủ, thay đổi địa hình ảnh hưởng đến đa dạng sinh thái và hệ thống thủy văn của khu vực. Hiện nay, việc kết hợp công nghệ GIS và viễn thám được sử dụng trong rất nhiều các lĩnh vực đặc biệt là khoa học trái đất như địa chất, trắc địa, mỏ và môi trường. Nguyễn Thị Thu Hiền và nnk, 2014 đã sử dụng GIS và ảnh vệ tinh SPOT thu nhận ở 3 thời điểm 2000, 2005 và 2010 để đánh giá biến động sử dụng đất, lớp phủ huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000 – 2010. Vũ Kim Chi, 2007, sử dụng ảnh viễn thám và GIS đánh giá biến động sử dụng đất khu vực Suối Mười. Mai Trọng Thịnh, 2017 sử dụng ảnh landsat đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn tại thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh. Md. Inzamal Haque, 2017 sử dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá sự thay đổi độ che phủ đất tại khu vực Tanguar Haor, Sunamganj, Bangladesh dựa vào các chỉ số thực vật NDVI và chỉ số độ ẩm lá NDWI.

¹ Liên hệ tác giả

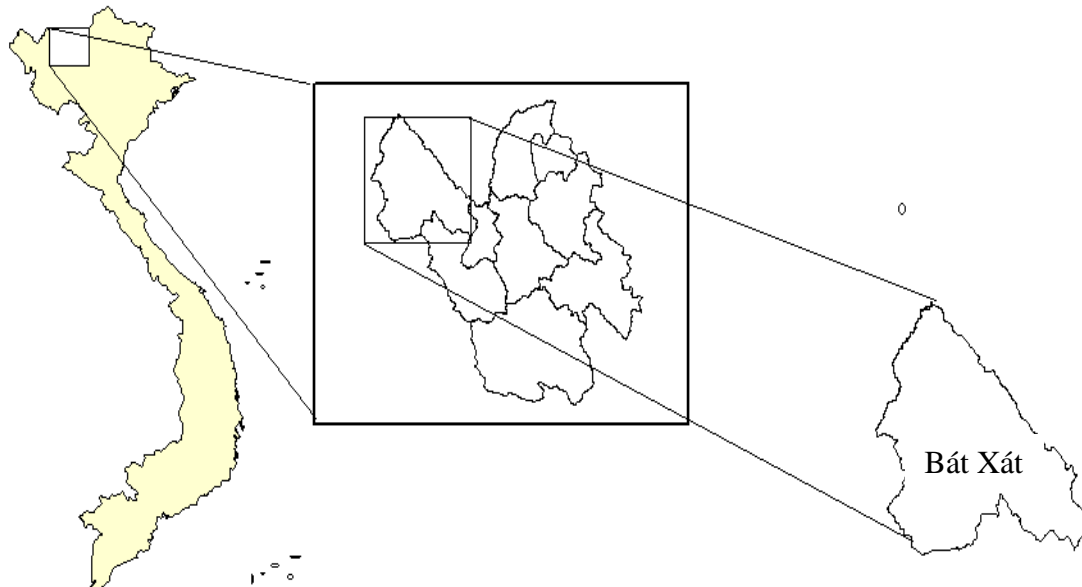
E-mails (nguyencuc.humg@gmail.com);

Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng ảnh landsat 5 và landsat 8 được chụp vào các năm 2008 và năm 2019 để phân loại sử dụng đất qua các năm từ đó đánh giá biến động sử dụng đất từ năm 2008 đến năm 2019 liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai (hình 1) có nguồn tài nguyên khoáng sản khá phong phú (Báo cáo Tài nguyên khoáng sản tỉnh Lào Cai, 2005), các mỏ hiện nay đang khai thác có quy mô lớn như mỏ apatit, đồng Sin Quyền, Lũng Pô, sét khu vực Bản Qua, Bản Vược, Cốc Mỳ ... Trong những năm gần đây, hoạt động khai thác tại khu vực Bát Xát phát triển mạnh đặc biệt là khu mỏ đồng Sin Quyền và các mỏ sét. Những hoạt động này gây ảnh hưởng không chỉ tới môi trường sống của người dân sống ở khu vực lân cận mà còn tác động không nhỏ tới hoạt động canh tác nông nghiệp, lâm nghiệp của người dân địa phương.



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

Bảng 1. Bảng thông tin dữ liệu ảnh viễn thám

STT	Mã ảnh	Ngày chụp	Độ phân giải (m)	Path/row
1	LC08_L1TP_128045_20191210_20191217_01_T1	17/12/2019	30	128/45
2	LC08_L1TP_128044_20191210_20191217_01_T1	17/12/2019	30	128/44
3	LT05_L1TP_128045_20081109_20161028_01_T1	09/11/2008	30	128/45
4	LT05_L1TP_128044_20081109_20161028_01_T1	09/11/2008	30	128/44

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

2.2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

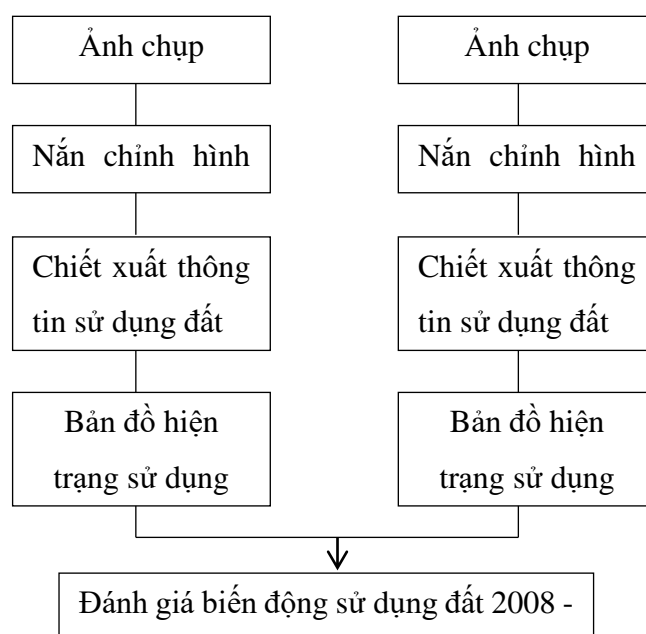
2.2.1. Cơ sở tài liệu

Để đánh giá biến động sử dụng đất khu vực Bát Xát, Lào Cai, tác giả sử dụng phần mềm Arcgis 10.3 và cơ sở dữ liệu là ảnh viễn thám Landsat 8 và Landsat 5 chụp cho tỉnh Lào Cai từ năm 2008 và năm 2019. Dữ liệu được tổng hợp ở bảng 1.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp xử lý ảnh viễn thám: Viễn thám (Remote Sensing) được hiểu như một khoa học, nghệ thuật thu nhận thông tin về đối tượng, khu vực hay hiện tượng trên bề mặt Trái đất mà không tiếp xúc trực tiếp với chúng (Đặng Văn Đức, 2011). Phân tích tài liệu viễn thám giúp nắm bắt nhanh các thông tin về biến động của đối tượng tự nhiên, đồng thời phối hợp với các hệ thống tin địa lý, có thể cho phép xác định nhanh các khu vực khai khoáng tập trung và các loại hình sử dụng đất tại khu vực nghiên cứu. Ảnh viễn thám sau khi được hiệu chỉnh, nắn chỉnh tọa độ được tiến hành lấy mẫu phân loại dựa trên các yếu tố giải đoán trên phần mềm như Envi, Erdas, Arcgis Cụ thể, trong nghiên cứu này, tác giả xử lý, phân loại ảnh và đánh giá biến động sử dụng đất bằng phần mềm Arcgis 10.3. Trong đó, phân loại đối tượng sử dụng đất thành 6 loại gồm: Dân cư, Đất trồng, Đất rừng, Đất trồng cây lương thực và cây lâu năm, Sông, hồ và Đất khai thác khoáng sản (bảng 2).

Ảnh sau khi được lấy mẫu theo 6 nhóm đối tượng được tiến hành phân loại có kiểm định theo phương pháp Maximum Likelihood. Để các kết quả phân loại được tập trung hơn, tác giả sử dụng phương pháp phân tích thành phần chính Majority giảm bớt các pixel đơn lẻ phục vụ tốt hơn cho công tác đánh giá biến động. Kết quả sau xử lý thu được bản đồ hiện trạng sử dụng đất của các năm 2008 và 2019. Tiến hành chồng xếp bản đồ bằng công cụ “intersect” giữa năm 2008 và 2019. Các bước xác định biến động sử dụng đất liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản khu vực Bát Xát tỉnh Lào Cai được thể hiện ở sơ đồ hình 2.



Hình 2. Sơ đồ xác định biến động sử dụng đất khu vực Bát Xát, tỉnh Lào Cai

Bảng 2. Khóa giải đoán ảnh các đối tượng sử dụng đất từ ảnh viễn thám

Ảnh mẫu	Dấu hiệu đặc trưng	Đối tượng được giải đoán	Ký hiệu loại đất
	Màu hồng, tím cấu trúc đốm, điểm	Dân cư	1
	Màu nâu đất, cấu trúc loang lổ	Đất trống	2
	Màu xanh lá cây đậm, cấu trúc mịn	Đất rừng	3
	Màu xanh lá cây, cấu trúc dạng loang lổ	Đất trồng cây lương thực và cây lâu năm	4
	Màu xanh	Sông, hồ	5
	Màu tím, cấu trúc mịn, loang lổ	Đất khai thác KS	6

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả phân loại hiện trạng sử dụng đất

3.1.1. Kết quả phân loại

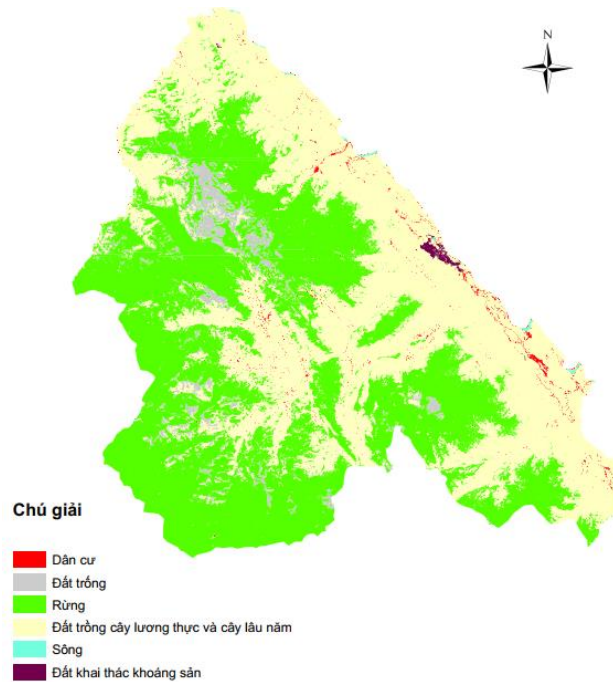
Ảnh landsat sau khi được nắn chỉnh hình học tiến hành chiết xuất thông tin sử dụng đất. Cơ sở xác định thông tin sử dụng đất thông qua thực tế và dựa vào bản đồ Google Earth. Các band ảnh được sử dụng để phân loại gồm band 1 đến band 7 đối với ảnh Landsat 5 và từ band 1 đến band 8 đối với ảnh landsat 8. Kết quả giải đoán xây dựng được bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2008 và năm 2019 (hình 3). Sử dụng công cụ tính diện tích trên Arc GIS, sau đó xuất kết quả sang phần mềm Excel để thống kê diện tích các loại đất trên bản đồ. Kết quả tính được tổng hợp ở bảng 3.

Bảng 3. Bảng tổng hợp kết quả phân loại sử dụng đất năm 2008, 2019 huyện Bát Xát

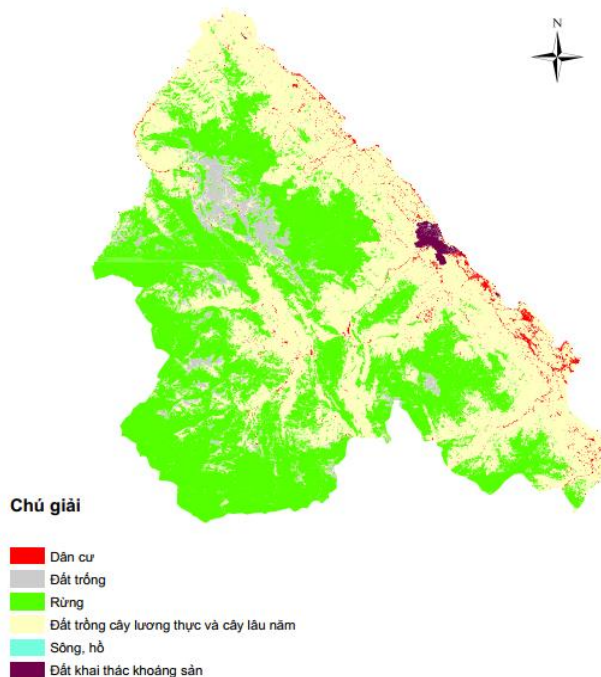
STT	Loại đất	Diện tích đất (ha)		Diện tích thay đổi (ha)	Tỷ lệ % thay đổi
		2008	2019		
1	Dân cư	1384	2193	809	58
2	Đất trống	4074	4473	399	10
3	Đất rừng	51445	52973	1528	3
4	Đất trồng cây lương thực và cây lâu năm	48267	45181	-3086	-6
5	Sông, hồ	55	22	-33	-60
6	Đất khai thác KS	237	613	376	159

Từ hình 3 và bảng 3 cho thấy từ năm 2008 đến năm 2019 tổng diện tích đất sử dụng cho mục đích đất ở, đất rừng, đất khai thác khoáng sản có xu hướng tăng. Trong đó, đất sử dụng cho mục đích khai thác khoáng sản tăng mạnh nhất. Cụ thể, diện tích đất ở từ năm 2008 đến năm 2019 tăng 809 ha tương đương 58%; diện tích đất trống tăng 399 ha, tương đương với 10%; diện tích đất rừng tăng 1528 ha tương đương với 3%, diện tích đất dành cho khai thác và chế biến khoáng sản tăng 376 ha tương đương 159%. Diện tích đất sử

dụng cho mục đích trồng cây lương thực có xu hướng giảm, điều này phù hợp với thực tế bởi nhu cầu về đất ở, xây dựng và hoạt động khai thác khoáng sản ngày càng phát triển tại khu vực Bát Xát. Diện tích sông, hồ có xu hướng giảm là do bãi bồi ở các con sông ngày càng mở rộng, mực nước tại các sông, suối, hồ cũng giảm dẫn tới diện tích mặt nước bị thu hẹp.



Hình 3. (a) Kết quả phân tích hiện trạng sử dụng đất năm 2008 tỉnh Lào Cai



Hình 3. (b) Kết quả phân tích hiện trạng sử dụng đất năm 2019, tỉnh Lào Cai

3.1.2. Đánh giá độ tin cậy của phương pháp

Để đánh giá độ tin cậy trong phân loại sử dụng đất hiện nay chủ yếu sử dụng hệ số Kappa (K). Cụ thể để đánh giá độ chính xác phân loại. Theo Congalton, 1991, độ chính xác phân loại được đánh giá bằng ma trận sai số và chỉ số thống kê Kappa (κ).

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} x_{+i})}$$

Trong đó:

N: Tổng số điểm lấy mẫu

r: Số lớp đối tượng phân loại

x_{ii}: Số điểm đúng trong lớp thứ i

x_{i+}: Tổng số điểm lớp thứ i của mẫu

x_{+i}: Tổng số điểm lớp thứ i sau phân loại.

Hệ số kappa bằng 1 thì phép phân loại có độ chính xác tuyệt đối, hệ số $K > 0,8$ phân loại có độ chính xác cao, $0,4 < K < 0,8$ phân loại có độ chính xác vừa phải và $K < 0,4$ phân loại có độ chính xác thấp. Cụ thể, để đánh giá độ chính xác phân loại ảnh tác giả đã lựa chọn 50 điểm trong mỗi lớp phân loại. Như vậy, tổng số điểm được sử dụng để đánh giá là 300 điểm. Kết quả tính toán chỉ số Kappa đối với mỗi loại đất được tổng hợp ở bảng 4.

Bảng 4. Bảng đánh giá độ chính xác phân loại ảnh năm 2008 và 2019

Lớp phân loại	2008		2019	
	User accuracy (%)	Producer accuracy (%)	User accuracy (%)	Producer accuracy (%)
Dân cư	75	80	79	87
Đất trống	81	87	84	87
Đất rừng	90	90	88	100
Đất trồng cây lương thực và cây lâu năm	84	90	93	83
Sông, hồ	100	80	100	93
Đất khai thác KS	80	80	93	83
Độ chính xác phân loại	84		89	
Kappa	0,81		0,87	

Từ bảng 4 cho thấy hệ số kappa của năm 2008 và 2019 lần lượt là 0,81 và 0,87. Theo Congalton, 1991 kết quả phân loại đảm bảo độ chính xác cao. Kết quả đánh giá cũng cho thấy đất rừng và diện tích nước mặt phân loại chính xác cao hơn so với đất trồng cây lương thực, đất khai thác khoáng sản, đất trống và đất dân cư do các khu vực khai thác khoáng sản về cơ bản nó là đối tượng đất trống, tuy nhiên do hoạt động khai thác nên lộ quặng, vì vậy một số điểm ảnh sẽ nhầm lẫn giữa hai đối tượng này. Ngoài ra, khu vực khai thác và chế biến khoáng sản bao gồm cả khu chế biến và khu nhà ở, do đó một số vị trí trên điểm ảnh dễ nhầm với khu vực dân cư.

3.2. Đánh giá biến động sử dụng đất liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản

Trên cơ sở bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2008 và năm 2019, tác giả tiến hành thành lập ma trận chuyển đổi sử dụng đất nhằm làm rõ tác động của hoạt động khai thác khoáng sản tới mục đích sử dụng đất trong khu vực nghiên cứu. Kết quả biến động được



tổng hợp ở ma trận chuyển đổi (bảng 5).

Bảng 5. Biến động hiện trạng sử dụng đất tỉnh Lào Cai năm từ năm 2008 đến năm 2019

Xã	Diện tích đất chuyển đổi từ năm 2008 sang năm 2019 (ha)							
	16	26	36	46	61	62	64	66
A Mu Sung	0,51		16	7,6	3,07		3,81	
Bản Qua	0,23			6,02				
Bản Vược	8,06	1,68	30,13	150,82	7,18		6,3	99,29
Cốc Mỳ	11,72	4,8	0,14	176,09	0	2,18	0,23	112,22
Tổng	20,52	6,48	46,27	340,53	10,25	2,18	10,34	211,51

Như trên đã trình bày, từ năm 2008 đến năm 2019 đất sử dụng cho mục đích khai thác khoáng sản có xu hướng tăng (159%). Diện tích đất khai thác khoáng sản tăng là do chuyển đổi từ đất trồng cây lương thực (4), đất rừng (3), đất dân cư (1) và đất trồng (2) Từ bảng 5 cho thấy đất sử dụng cho hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản tăng 376 ha. Trong đó, đất chuyển đổi từ mục đích trồng cây lương thực và cây lâu năm là 340,53ha, chuyển đổi từ đất rừng là 46,27ha, đất chuyển đổi từ mục đích đất ở sang là 20,52ha và từ đất trồng là 6,38ha. Như vậy, hoạt động khai thác khoáng sản tại khu vực Bát Xát tác động mạnh nhất tới đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp, tiếp đến là đất rừng và đất ở. Ngoài ra, từ năm 2008 đến năm 2019, có một phần diện tích đất thuộc khu vực khai thác khoáng sản sau khi kết thúc cũng được chuyển đổi sang sử dụng làm đất ở và đất trồng cây lương thực, cây lâu năm. Tổng diện tích chuyển đổi là 22,77ha. Nhìn chung, từ năm 2008 đến năm 2019, hoạt động khai thác khoáng sản tại khu vực Bát Xát đã lấy đi phần lớn diện tích đất nông nghiệp, đất trồng rừng và đất ở. Điều này là phù hợp với thực tế bởi từ năm 2008 đến nay, hoạt động khai thác khoáng sản tại tỉnh Lào Cai nói chung và khu vực Bát Xát nói riêng không ngừng tăng quy mô và sản lượng (Báo cáo hoạt động khai thác khoáng sản định kỳ 2015, 2016, 2017, 2018, 2019). Điển hình là các khu vực khai thác apatit, đồng và vật liệu xây dựng.

4. Kết luận

Kết quả đánh giá biến động sử dụng đất liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản khu vực Bát Xát, tỉnh Lào Cai có thể rút ra một số kết luận sau:

- Từ năm 2008 đến năm 2019 tổng diện tích đất sử dụng cho mục đích đất ở, đất rừng, đất khai thác khoáng sản có xu hướng tăng. Trong đó, đất sử dụng cho mục đích khai thác khoáng sản tăng mạnh nhất với 376 ha tương đương 159%. Trong đó:

- Diện tích đất chuyển đổi từ mục đích trồng cây lương thực và cây lâu năm là 340,53ha. Diện tích đất chuyển đổi từ đất rừng là 46,27ha, đất chuyển đổi từ mục đích đất ở là 20,52ha và từ đất trồng là 6,38ha.

- Như vậy, hoạt động khai thác khoáng sản tại khu vực Bát Xát tác động mạnh nhất tới đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp, tiếp đến là đất rừng và đất ở. Ngoài ra, từ năm 2008 đến năm 2019, có một phần diện tích đất thuộc khu vực khai thác khoáng sản sau khi kết thúc cũng được chuyển đổi sang sử dụng làm đất ở và đất trồng cây lương thực, cây lâu năm. Tổng diện tích chuyển đổi là 22,77ha.



Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2005. Báo cáo tài nguyên khoáng sản tỉnh Lào Cai.
2. Vu Kim Chi , 2007. Land use change in the Suoi Muoi catchment, Vietnam: disentangling the role of natural and cultural factors, PhD Thesis, K.U.Leuven, Belgium.
3. Đặng Văn Đức, 2011. Phát triển phần mềm xử lý ảnh viễn thám trên nền phần mềm GRASS. Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
4. Nguyễn Thị Thu Hiền, Phạm Vọng Thành, Nguyễn Khắc Thời ,2014. Đánh giá biến động sử dụng đất, lớp phủ huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000 - 2010, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 1 (12), tr. 43-51.
5. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Lào Cai. Báo cáo định kỳ hoạt động khai thác khoáng sản năm 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.
6. Mai Trọng Thịnh, 2017. Sử dụng ảnh viễn thám đa thời gian trong đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn tại thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh. Tạp chí Khoa học và công nghệ Lâm nghiệp. Tr 101-112.
7. Md. Inzamal HaqueRony Basak, 2017. Land cover change detection using GIS and remote sensing techniques: Aspatio-temporal study on Tanguar Haor, Sunamganj, Bangladesh. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences 20 (2017) 251–263.
8. Ravik.Jain, 2016. Environmental impact of mining and mineral processing. <https://www.sciencedirect.com/book/9780128040409/environmental-impact-of-mining-and-mineral-processing>