

GIỚI THIỆU BẢN ĐỒ NGUY CƠ RỦI RO MÔI TRƯỜNG LƯU VỰC SÔNG BÉ

INTRODUCING ENVIRONMENTAL RISK-PRONE MAP OF SONGBE BASIN

Trần Tuấn Tú, Hà Quang Hải

Khoa Môi trường, trường Đại học Khoa học Tự nhiên Tp.HCM, Việt Nam

TÓM TẮT

Bản đồ nguy cơ rủi ro môi trường được xây dựng trong giai đoạn cuối cùng của các phương pháp phân tích văn phòng. Đối với lưu vực Sông Bé, bản đồ này thể hiện sự tổn thương về đất đai do các quá trình suy thoái. Các biến số quan trọng nhất ảnh hưởng đến nguy cơ rủi ro môi trường trong lưu vực là thạch học, các dạng địa hình (các quá trình địa mạo, sườn dốc, mật độ dòng chảy) và thực vật. Các phương pháp xây dựng bản đồ diện tích có nguy cơ rủi ro trong lưu vực Sông Bé là lập bản đồ các quá trình địa mạo, chồng bản đồ này với các bản đồ địa chất, đất và xói mòn đất, độ dốc, mật độ dòng chảy và thực vật. Các tác giả đã tiến hành khoanh vùng các quá trình địa mạo và các yếu tố động lực hình thái. Các tác giả cũng sử dụng các chỉ số về xâm thực đứng, xâm thực ngang và trượt đất. Chú giải bản đồ biểu diễn các khu vực không có rủi ro và các diện tích có mức độ rủi ro khác nhau: thấp, trung bình, cao và rất cao.

ABSTRACT

The environmental risk-prone map represents the final stage of a laborious analytical approach. For Song Be basin, this map expresses the vulnerability of the lands to degradation processes. The most important variables that influence the risk-proneness of environment in the basin are lithology, landforms (geomorphic processes, slopes, drainage density) and vegetation. The methods used to draw up the map of risk-prone areas in Songbe basin are careful mapping of geomorphic processes, superposition of this map with the geological, soil and soil erosion maps and with slopes, drainage density and vegetation maps. The authors proceeded to regionalize the geomorphic processes and morphodynamic factors. The authors have also used indices for vertical erosion, areal erosion and landslides. The legend presents areas without risk and various areas with low risk, medium, high, very high.

1. GIỚI THIỆU

Sông Bé là một chi lưu lớn nhất của hệ thống sông Đồng Nai với lưu vực phân bố chủ yếu trên diện tích của tỉnh Bình Phước, Đắk Lắk, Bình Dương và Đồng Nai. Trong các chi lưu của sông Đồng Nai, Sông Bé có hệ thống thủy điện-thủy lợi được thiết kế hoàn chỉnh nhất với bốn bậc

thang: Thác Mơ, Cần Đơn, Soc Phu Miêng và Phước Hòa. Hệ thống thủy điện, thủy lợi này đã và đang cấp điện năng, nước tưới, nước sinh hoạt, nước cho công nghiệp, góp phần quan trọng vào sự phát triển kinh tế xã hội khu vực Đông Nam Bộ.

Trên lưu vực Sông Bé những năm gần đây đã xảy ra các hiện tượng tai biến địa chất như trượt lở đất (Bình Long, Phước Long, Bù Đẳng), lũ quét (Lộc Ninh, Bù Đẳng), nứt đất (Lộc Ninh, Bình Long, Phước long, Bù Đẳng), xói mòn bề mặt, xâm thực vách sông dưới đập, bồi tụ lòng hồ... Các tai biến này đang có nguy cơ làm giảm chất lượng môi trường sống cũng như chất lượng các công trình (hồ, đập). Để phục vụ cho công tác quản lý, giảm thiểu tác động môi trường cần thiết phải xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ rủi ro môi trường bằng các tài liệu điều tra thực tế và kỹ thuật tích hợp dữ liệu viễn thám và GIS (IGIS).

2. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN SƠ LƯỢC

Sông Bé có hai chi lưu lớn là Dak Lap và Dak Glum (phân bố ở phía đông bắc thị trấn Phước Long) với hướng chảy về phía tây nam gần như song song với nhau. Sông chính (tính theo nhánh Dak Glum) có chiều dài 331km, bắt nguồn từ cao nguyên Xnarô (cao trên 950m) và đổ vào sông Đồng Nai ở Hiếu Liêm. Tổng diện tích lưu vực là 7563km², trong đó diện tích thuộc tỉnh Bình Phước là 5034km², Đắk Lắk 960.2km², Bình Dương 818.3km², Đồng Nai 550.7km². Lưu vực sông Bé nằm trong tọa độ: 11°04'43"-12°20'51" vĩ độ Bắc, 106°34'54"-107°31'01" kinh độ Đông.

Bảng 1: Các đặc trưng hình thái lưu vực Sông Bé

Đặc trưng thủy văn	Đơn vị	Giá trị
Diện tích lưu vực	km ²	7563
Chiều dài sông chính	km	331
Độ rộng trung bình lưu vực	km	22,8
Độ cao trung bình lưu vực	m	280
Độ dốc lòng	%	5

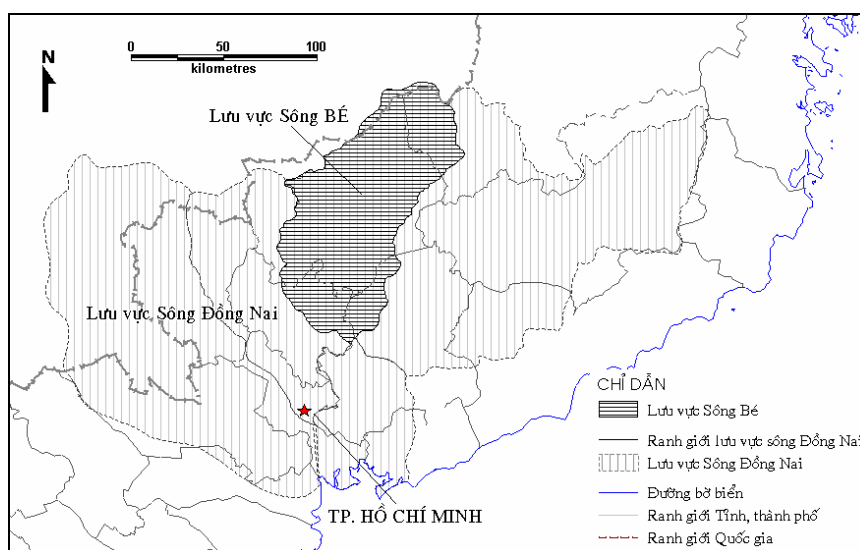
3. NGUỒN TÀI LIỆU

Các tài liệu sử dụng để thành lập bản đồ nguy cơ rủi ro môi trường lưu vực Sông Bé gồm:

- Tài liệu điều tra môi trường khu vực: các kết quả lập bản đồ địa chất khoáng sản nhóm từ Lộc Ninh -Phước Long, nhóm từ Đồng Xoài tỉ lệ 1/50.000; đề tài nghiên cứu xói mòn đất khu vực Đồng Xoài- Bù Đẳng; các kết quả quan trắc môi trường hàng năm.

- Ảnh hàng không toàn sắc khu vực Lộc Ninh, Phước Long, Đồng Xoài, Chơn Thành tỉ lệ 1/30.000. Ảnh vệ tinh Landsat MSS 1983, TM 1992, TM 1998, ETM 1999. Ảnh Radar khu vực nghiên cứu tỷ lệ 1/250.000.

- Bản đồ địa hình Gauss tỷ lệ 1/25.000; bản đồ UTM tỉ lệ 1:50000.



Hình 1: Vị trí lưu vực Sông Bé

4. NỘI DUNG BẢN ĐỒ

Các nghiên cứu khu vực trong những năm gần đây cho thấy các tác động mạnh của quá trình địa mạo động lực đối với môi trường lưu vực như bóc trôi bề mặt, trượt lở đất, nứt đất, xâm thực khe rãnh, lũ quét... Các quá trình này có xu thế tăng cường khi dân số trong vùng gia tăng cùng với các hoạt động chặt phá rừng và sản xuất nông nghiệp lạc hậu. Kết quả là môi trường lưu vực bị suy thoái theo các mức độ khác nhau. Nói chính xác hơn, đó là các mức rủi ro vì sự suy thoái và tổn thương của môi trường.

Có thể nói rủi ro môi trường lưu vực liên quan đến các nhân tố gây tai biến bao gồm: địa chất (thành phần, cấu trúc), địa hình (các quá trình địa mạo động lực, mật độ mạng dòng chảy), và lớp phủ thực vật. Từ việc phân tích các thông tin định tính và định lượng chúng tôi đã tập trung xây dựng bản đồ nguy cơ rủi ro môi trường trên cơ sở các quá trình địa mạo động lực. Bản đồ nguy cơ rủi ro môi trường thuộc loại bản đồ dự báo tai biến môi trường, nội dung

chính thể hiện trên bản đồ này là phân vùng dự báo các khu vực có mức độ nguy cơ tai biến tự nhiên khác nhau dựa trên các nhân tố gây tai biến môi trường.

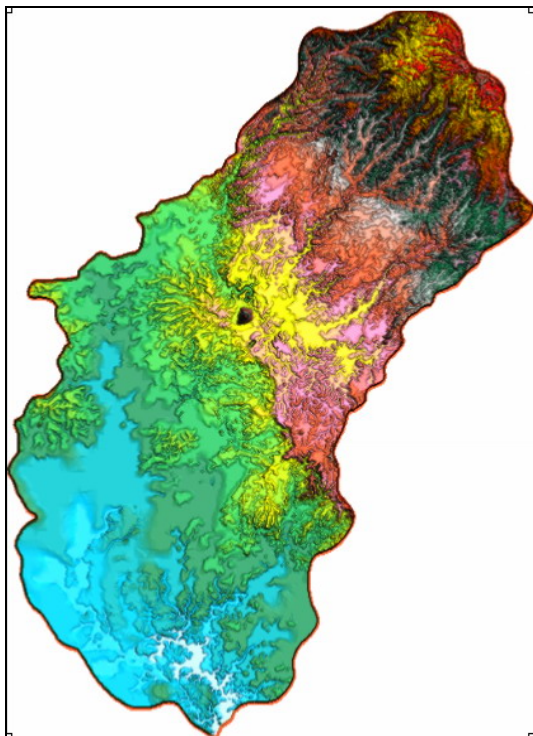
5. PHƯƠNG PHÁP THÀNH LẬP

Mỗi nhân tố gây tai biến môi trường được tổ chức theo từng lớp chuyên đề khác nhau, trong mỗi lớp lại được phân thành từng loại với trọng số tương ứng thể hiện mức rủi ro môi trường. Các lớp phân loại được xem là các tham số cơ bản tham gia vào nội dung của bản đồ nguy cơ rủi ro môi trường. Bản đồ nguy cơ rủi ro môi trường thành lập trên cơ sở tích hợp các lớp trọng số chuyên đề trong môi trường GIS.

6. BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ

6.1. Mô hình độ cao số (DEM)

Mô hình DEM có độ phân giải 200m được xây dựng từ dữ liệu đường đồng mức địa hình tỉ lệ 1/25.000 và 1/50.000, đáp ứng nội dung thành lập bản đồ chuyên đề (độ dốc, hướng sườn, phân cắt...) tỉ lệ trung bình (1/100.000-1/200.000).



Hình 2: Mô hình số độ cao lưu vực Sông Bé



Hình 3: Mạng dòng chảy lưu vực Sông Bé

6.2. Bản đồ phân loại thạch học

Phân vùng các loại đá được dựa vào các tài liệu điều tra địa chất hiện có trong khu vực với việc phân tích bổ sung từ tư liệu viễn thám. Ở mức độ khái quát bản đồ này thể hiện các loại đá chính gồm: các đá trầm tích gắn kết, aluvi cổ, basalt cổ, basalt trẻ, và các trầm tích trẻ (aluvi, deluvi, đầm lầy). Các loại đá này có sự khác nhau cơ bản về các chỉ tiêu cơ lý, bề dày tầng phong hóa, bề dày tầng đất. Nhìn chung các đá có lớp vỏ phong hóa dày, độ hạt mịn (bột, bột sét) nhạy cảm hơn đối với quá trình địa mạo động lực.

6.3. Bản đồ độ dốc

Độ dốc địa hình lưu vực có ý nghĩa quan trọng đối với quá trình thoát nước. Lưu vực có độ dốc lớn, khi mưa nước theo các sườn dốc thoát nhanh xuống sông chính, ngược lại độ dốc nhỏ nước thoát chậm hơn. Độ dốc địa hình cũng liên quan chặt chẽ với cường độ xâm thực xói mòn bề mặt sườn. Các sườn có độ dốc lớn thường bị xói mòn mạnh đôi khi kèm theo cả các quá trình trượt lở.

Trong mô hình tính toán, sự thay đổi độ cao địa hình về hai hướng x,y là thông số để xác định hướng sườn và độ lớn độ dốc địa hình tại một điểm. Ở đây xem giá trị độ cao Z là một hàm số của hai tọa độ (x,y), có thể biểu diễn $Z = f(x,y)$. Bản đồ độ dốc được tính trên cơ sở mô hình độ cao DEM lưu vực.

Phần lớn diện tích có độ dốc $< 5^\circ$ phân bố ở tây nam lưu vực. Những vùng có độ dốc $> 5^\circ$ tập trung trên các vòm basalt, trên cao nguyên núi lửa. Các khu vực có độ dốc lớn hơn 15° là nơi có nguy cơ trượt lở đất cao, phân bố trên basalt cổ ở đông bắc Phước Long. Độ dốc lớn nhất trong lưu vực là $32,15^\circ$ tại núi Bà Rá.

6.4. Bản đồ phân cắt ngang

Phân cắt ngang trong lưu vực D được tính theo công thức:

$$D = \frac{\sum li}{A}$$

Trong đó li là độ dài nhánh sông i. A là diện tích lưu vực. D lớn nếu trên lưu vực có mật độ sông suối dày (H.3). D nhỏ nếu mật độ sông suối thưa. Mật độ sông suối dày phản ánh quá trình xâm thực ngang phát triển. Trong lưu vực Sông Bé, mật độ sông suối dao động từ 1-5 km/km², chiếm ưu thế là mức 1 km/km². Các vòm basalt có mật độ 2km/km², trên sườn cao nguyên vòm phía đông bắc lưu vực, mật độ sông suối tới 4-5 km/km².

6.5. Bản đồ phân cắt sâu

Bản đồ phân cắt sâu biểu diễn chênh lệch độ cao địa hình trong 1km². Phân cắt sâu phản ánh mức độ chia cắt địa hình theo chiều thẳng đứng. Phân cắt sâu lớn thường dẫn đến sự phát triển các hệ thống khe rãnh xâm thực và các sườn trượt đất, đổ lở.

Trong lưu vực mức độ chênh lệch địa hình lớn nhất là 100m/km² tập trung tại núi Bà Rá và trên cao nguyên basalt cổ. Phân cắt sâu liên quan chặt chẽ với hệ thống đứt gãy trẻ. Trên bản đồ phân cắt sâu đã phát hiện một dải kéo dài theo phương tây bắc-đông nam có lẽ liên quan tới một đứt gãy theo phương này.

6.6. Bản đồ chỉ số thực vật (NDVI)

Bản đồ chỉ số thực vật thể hiện mức độ che phủ thực vật trên mặt đất. Khu vực có độ phủ thực vật dày sẽ có chỉ số NDVI cao, ngược lại khu vực có độ phủ thấp thì có chỉ số NDVI thấp. Các khu vực có NDVI cao, quá trình địa mạo động lực (bóc mòn, rửa trôi, lũ quét...) sẽ giảm. Các khu vực có NDVI thấp là những nơi có độ rui ro cao.

Chỉ số thực vật lưu vực Sông Bé được tính toán từ kênh 3 và kênh 4 ảnh vệ tinh Landsat TM năm 1998, 1999 theo công thức:

$$NDVI = \frac{K4 - K3}{K4 + K3}$$

Bản đồ chỉ số thực vật cho thấy cao nguyên basalt cổ có NDVI trong khoảng 0,6-1. Khu vực giáp ranh với tỉnh Đồng Nai có NDVI là 0,5-0,8. Phần lớn diện tích còn lại có độ phủ thấp.

7. BẢN ĐỒ RỦI RO MÔI TRƯỜNG

7.1. Xác định trọng số

Trong phân tích này các tác giả xem 5 bản đồ thành phần có tầm quan trọng như nhau. Các trọng số được cho điểm theo thang bậc 5 ứng

Bảng 2: Phân lớp bản đồ thạch học

TT	Thuộc lớp	Code
1	Các đá trầm tích gắn kết	1
2	Trầm tích Jura	2
3	Aluvi cổ	3
4	Basalt trẻ	4
5	Basalt cổ	5

Bảng 4: Phân lớp bản đồ phân cắt ngang

TT	Thuộc lớp (km/km ²)	Code
1	0÷1	1
2	1÷2	2
3	2÷3	3
4	3÷4	4
5	>4	5

Bảng 6: Phân loại các lớp chỉ số thực vật

TT	Thuộc lớp	Code
1	0.6 ÷ 1	1
2	0.2 ÷ 0.6	2
3	-0.2 ÷ 0.2	3
4	-0.6 ÷ -0.2	4
5	-1 ÷ -0.6	5

với các lớp phân loại trong từng bản đồ chuyên đề.

7.2. Chồng lớp bản đồ

Mỗi bản đồ chuyên đề là một lớp dữ liệu trong HTTTĐL theo hệ thống tọa độ Gauss. Thực hiện chồng lớp cộng điểm trọng số các lớp dữ liệu sẽ thu được bản đồ nguy cơ rủi ro môi trường ở dạng raster, sau đó khái quát hóa ở dạng vector (hình 4).

Bảng 3: Phân lớp bản đồ độ dốc

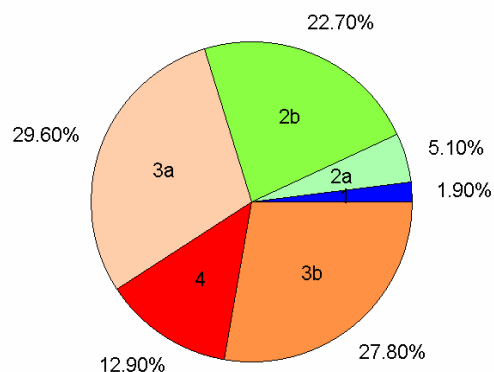
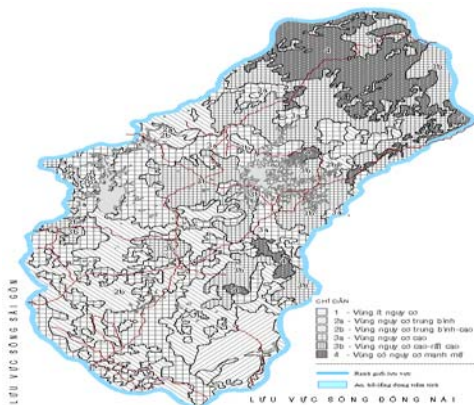
TT	Thuộc lớp (°)	Code
1	0÷3	1
2	3÷7	2
3	7÷15	3
4	15÷25	4
5	>25	5

Bảng 5: Phân lớp bản đồ phân cắt sâu

TT	Thuộc lớp (m/km ²)	Code
1	0÷25	1
2	25÷50	2
3	50÷100	3
4	100÷150	4
5	>150	5

Bảng 7: Các mức rủi ro môi trường trên lưu vực Sông Bé

TT	Ký hiệu	Mức độ	Diện tích (km ²)	Tỉ lệ (%)
1	1	Các vùng không có nguy cơ rủi ro	143.069	1.9
2	2a	Vùng rủi ro thấp	387.881	5.1
3	2b	Vùng rủi ro trung bình đến cao	1714.9	22.7
4	3a	Vùng rủi ro cao	2237.51	29.6
5	3b	Vùng rủi ro rất cao	2104.89	27.8
6	4	Vùng rủi ro mạnh mẽ	975.749	12.9



Hình 4: Bản đồ rủi ro môi trường lưu vực Sông Bé

8. KẾT LUẬN

Khoảng 70% diện tích lưu vực có nguy cơ rủi ro cao đến mạnh, 30% diện tích còn lại có nguy cơ rủi ro trung bình đến thấp.

Địa hình cao nguyên basalt phân bố ở phía bắc lưu vực bị phân cắt mạnh, độ dốc lớn có nguy cơ rủi ro môi trường rất cao đến mạnh mẽ. Ở đây ưu thế của quá trình xâm thực khe rãnh, trượt lở, nứt đất và nguy cơ xảy ra lũ bùn đá, lũ quét.

Địa hình vòm basalt có nguy cơ rủi ro cao đến rất cao với ưu thế của hoạt động nứt đất, xâm thực giạt lùn ở đỉnh các thung lũng cấp 1, trượt lở đất, xói mòn và nguy cơ xảy ra lũ quét.

Địa hình có nguy cơ rủi ro cao là các đồng bằng aluvi cổ nơi có các tầng trầm tích gắn kết yếu, các hoạt động nhân sinh mạnh mẽ. Các quá trình địa mạo động lực diễn ra ở đây gồm rửa trôi bề mặt, rửa trôi có rãnh xói.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Tuấn Tú, Ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu đặc điểm môi trường địa chất lưu vực Sông Bé phục vụ cho công tác quản lý lãnh thổ. Luận văn cao học môi trường (2003).
2. Florina Grecu, Risk-Prone Lands in Hilly Regions: Mapping Stages in Applied Geomorphology. John Wiley & Sons, Ltd. (2002).
3. Marcel Suri, Jaroslav Hofierka, Soil Water Erosion Identification Using Satellite And DTM Data, Proceedings of the Fifth European Conference and Exhibition on Geographic Information Systems, EGIS 94. Utrecht: EGIS Foundation (1994), pp. 937-944.
4. Victor B. Serveiss. Applying Ecological Risk Principles to Watershed Assessment and Management. In: Environmental Management Vol.29, No.2 Springer-Verlag New York Inc (2002).