

## ỨNG DỤNG GIS THỬ NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP PHÂN CẤP MỨC ĐỘ XUNG YẾU ĐẦU NGUỒN TẠI TỈNH ĐẮK NÔNG

Phạm Văn Duẩn<sup>1</sup>, Hoàng Văn Khiên<sup>2</sup>, Vũ Thị Thìn<sup>3</sup>, Phạm Thành Đồng<sup>4</sup>

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

<sup>3</sup>KS. Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>4</sup>SV. Trường Đại học Lâm nghiệp

### TÓM TẮT

Để quản lý bền vững vùng đầu nguồn nói chung và tiến hành quy hoạch ba loại rừng cho vùng đầu nguồn nói riêng, công tác phân cấp xung yếu cần phải thực hiện trước. Bản chất của việc phân cấp xung yếu vùng đầu nguồn là phân chia khu vực đầu nguồn thành các cấp theo tiềm năng xói mòn và khô hạn. Ở nước ta, theo Quyết định 61/2005/QĐ-BNN, ngày 12 tháng 10 năm 2005 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn về việc ban hành quy định về tiêu chí phân cấp rừng phòng hộ, vùng đầu nguồn được phân chia thành 3 cấp với mức độ xung yếu khác nhau: (1) Vùng rất xung yếu; (2) Vùng xung yếu và (3) Vùng ít xung yếu, căn cứ vào: lượng mưa, độ chia cắt sâu của địa hình, độ dốc, độ cao tương đối và tính chất của đất. Bài báo trình bày tóm tắt kết quả về sử dụng một số phần mềm GIS; các số liệu và bản đồ đầu vào: số liệu về lượng mưa tại các trạm đo mưa, mô hình số độ cao (DEM), bản đồ đất, bản đồ thủy hệ... nhằm phân cấp mức độ xung yếu đầu nguồn thử nghiệm tại tỉnh Đắk Nông. Kết quả đã xây dựng được bản đồ cấp xung yếu theo khoảng tại tỉnh Đắk Nông và thống kê được diện tích của các cấp xung yếu tại tỉnh như sau: (1) Diện tích rất xung yếu là 45.003,27 ha, chiếm 6,91% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh; (2) Diện tích xung yếu là 508.156,45 ha, chiếm 78,03% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh; (3) Diện tích ít xung yếu là 98.108,69 ha, chiếm 15,06% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh.

**Từ khoá:** *Đắk Nông, DEM, GIS, phân cấp đầu nguồn.*

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phân cấp đầu nguồn là phân chia diện tích đầu nguồn thành các cấp khác nhau, thực chất là việc nghiên cứu những đặc điểm của vùng đầu nguồn, ghép chúng thành những nhóm lớn nhỏ khác nhau theo tiềm năng xói mòn và khô hạn. Ở Việt Nam, tiêu chí phân cấp rừng phòng hộ đầu nguồn được quy định tại Quyết định 61/2005/QĐ-BNN, ngày 12 tháng 10 năm 2005 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Theo đó, để phân cấp phòng hộ đầu nguồn cần căn cứ vào: lượng mưa, độ dốc, độ cao, độ chia cắt sâu, tính chất đất. Từ việc xếp cấp các tiêu chí này sẽ phân vùng đầu nguồn thành 3 cấp với mức độ xung yếu khác nhau: (1) Vùng rất xung yếu: Bao gồm những nơi đầu nguồn nước, có độ dốc lớn, gần sông, gần hồ có nguy cơ bị xói mòn mạnh, có yêu cầu cao nhất về điều tiết nước; (2) Vùng xung yếu: Bao gồm những nơi có độ dốc, mức độ xói mòn và điều tiết nguồn nước trung bình, nơi có điều kiện kết hợp phát triển sản xuất lâm

nghiệp, có yêu cầu cao về bảo vệ và sử dụng đất; (3) Vùng ít xung yếu: Bao gồm những nơi có độ dốc thấp, ít nguy cơ xảy ra xói mòn, dòng chảy và các sự cố khác về môi trường.

Việc phân cấp mức độ xung yếu cho vùng đầu nguồn cần căn cứ vào rất nhiều tiêu chí khác nhau, với phương pháp nghiên cứu truyền thống công việc này mất tương đối nhiều thời gian và công sức nhất là trong việc kết hợp các tiêu chí trên các bản đồ thành phần để tạo ra bản đồ phân cấp xung yếu. Hiện nay, với sự phát triển vượt bậc của khoa học kỹ thuật đặc biệt là tiến bộ của công nghệ thông tin và hệ thống thông tin địa lý (GIS) đã mở ra một hướng mới cho việc quản lý tài nguyên thiên nhiên nói chung và phân cấp mức độ xung yếu cho vùng đầu nguồn nói riêng.

Đắk Nông là tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên có địa hình phức tạp, độ dốc cao, hiện trạng rừng trong những năm qua bị suy giảm cả về số và chất lượng do nhu cầu đất trồng cây công nghiệp và phát triển kinh tế - xã hội.

Trước thực trạng đó đã đặt ra vấn đề là phải rà soát, quy hoạch lại 3 loại rừng một cách khoa học, phù hợp với tình hình thực tế tại địa phương. Để thực hiện tốt công tác này, bản đồ phân cấp mức độ xung yếu đầu nguồn cần được xây dựng đảm bảo tính khách quan phù hợp với điều kiện tự nhiên của tỉnh.

Do đó, tác giả “**Ứng dụng GIS thử nghiệm phương pháp phân cấp mức độ xung yếu đầu nguồn tại tỉnh Đắk Nông**” nhằm phân cấp rừng phòng hộ đầu nguồn làm cơ sở tiến hành rà soát, quy hoạch lại 3 loại rừng tại tỉnh Đắk Nông.

**II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Kế thừa tư liệu**

Trong quá trình thực hiện, tác giả sử dụng các tư liệu sau:

- Bản đồ kết quả kiểm kê rừng năm 2014, lớp bản đồ ranh giới tiểu khu, khoảnh tỉnh Đắk Nông kế thừa từ sở Nông nghiệp và Phát triển

Nông thôn.

- Bản đồ nền tỉnh Đắk Nông kế thừa từ sở Tài nguyên và Môi trường.

- Số liệu lượng mưa trung bình hàng tháng trong 5 năm 2010 - 2014 tại 4 trạm đo: Buôn Ma Thuột – tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông – tỉnh Đắk Nông, Đà Lạt và Bảo Lộc – tỉnh Lâm Đồng.

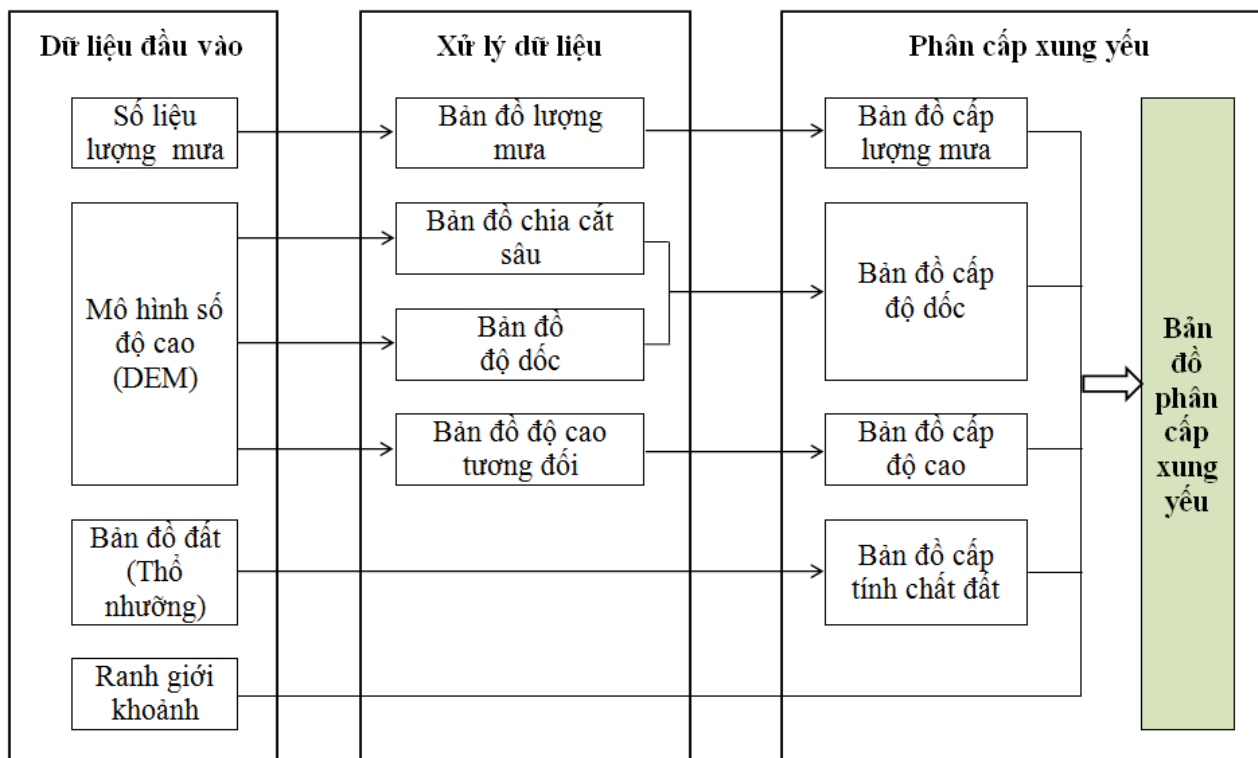
- Bản đồ đất tỉnh Đắk Nông kế thừa từ Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp.

- Mô hình số độ cao ASTER GDEM được tạo ra bởi Bộ Công nghiệp, Thương mại và Kinh tế Nhật Bản phối hợp với NASA của Mỹ với kích thước pixel là 30 m.

- Phần mềm sử dụng trong nghiên cứu là ArcGIS V10.1, Mapinfo V10.5.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu cụ thể**

Toàn bộ quá trình nghiên cứu được thực hiện theo sơ đồ hình 1:



**Hình 2.1. Sơ đồ quá trình nghiên cứu phân cấp đầu nguồn tại tỉnh Đắk Nông**

**2.2.1. Xác định cấp cho tiêu chí lượng mưa**

Xây dựng bản đồ lượng mưa tỉnh Đắk Nông dựa vào số liệu lượng mưa trung bình năm của

các trạm đo mưa bằng phương pháp nội suy không gian trên phần mềm ArcGIS. Từ bản đồ lượng mưa và độ tập trung mưa theo thời gian,

chia mức độ của mưa đến xói mòn đất và dòng chảy thành 3 cấp: (1) Cấp 1 (M1): Lượng mưa > 2.000 mm/năm hoặc lượng mưa 1.500 - 2.000 mm/năm tập trung trong 2 - 3 tháng; (2) Cấp 2 (M2): Lượng mưa từ 1.500 - 2.000 mm/năm hoặc lượng mưa 1.000 - 1.500 mm/năm tập trung trong 2 - 3 tháng; (3) Cấp 3 (M3): Lượng mưa < 1.500 mm/năm hoặc lượng mưa < 1.000 mm/năm tập trung trong 2 - 3 tháng.

Chuyển lớp bản đồ chứa cấp lượng mưa từ dạng Raster sang dạng Vector bằng công cụ Raster to Polygon và làm trơn các Polygon này bằng tổ hợp công cụ trên phần mềm ArcGIS theo kết quả nghiên cứu “Thử nghiệm phương pháp làm trơn đường lô sau giải đoán từ ảnh vệ tinh” (Phạm Văn Duẩn, Vũ Thị Thìn, 2015) được lớp bản đồ chứa cấp lượng mưa (M1, M2, M3) dạng Vector.

Sử dụng lớp bản đồ ranh giới khoảng để tách lớp bản đồ cấp lượng mưa bằng công cụ Split và cập nhật số hiệu tiểu khu, khoảng lên lớp bản đồ cấp lượng mưa sau phân tách bằng công cụ Update trên phần mềm Mapinfo.

Gộp các phần có cùng cấp lượng mưa theo khoảng bằng công cụ Combine Object Using Column và tính diện tích cho bản đồ sau gộp.

Xác định cấp lượng mưa của phần diện tích lớn nhất trong từng khoảng bằng tổ hợp các công cụ lựa chọn và cập nhật đối tượng trên phần mềm Mapinfo. Giá trị của cấp lượng mưa được tính cho từng khoảng, cấp lượng mưa của khoảng là cấp lượng mưa của phần diện tích lớn nhất trong khoảng.

Kết quả xác định được cấp lượng mưa theo khoảng của toàn tỉnh (lớp bản đồ 1).

### **2.2.2. Xác định cấp cho tiêu chí độ dốc**

Cấp theo tiêu chí độ dốc phụ thuộc vào độ dốc theo độ chia cắt sâu của địa hình. Vì vậy, để phân cấp theo độ dốc cần phân vùng độ chia cắt sâu của địa hình và phân cấp độ dốc theo

các vùng này.

\* Phân vùng độ chia cắt sâu.

Độ chia cắt sâu là sự chênh lệch độ cao của địa hình trên một đơn vị diện tích ( $m/km^2$ ). Độ chia cắt sâu và độ dốc được xác định từ mô hình số độ cao (ASTER GDEM) theo trình tự các bước sau:

- Hiệu chỉnh DEM: DEM được tạo ra thường có những vùng trũng hoặc vùng lồi không mong muốn và không đúng với thực tế. Vì vậy, cần phải hiệu chỉnh theo phương pháp “điền trũng” bằng hàm “fill sinks” trong phần mềm ArcGIS.

- Sử dụng công cụ Resample trên phần mềm ArcGIS chuyển DEM từ độ phân giải 30 m về độ phân giải 10 m.

- Lấy độ cao lớn nhất và độ cao nhỏ nhất của nhóm Pixel trên DEM 10m bằng công cụ Block Statistics với kích thước cửa sổ là  $100 \times 100$  Pixel ( $1 km^2$ ). Tạo được 2 lớp Raster chứa độ cao lớn nhất và độ cao nhỏ nhất của khu vực, độ phân giải của mỗi Raster là  $1 km^2$ .

- Sử dụng hàm Minus trên phần mềm ArcGIS xác định độ chia cắt sâu của khu vực với dữ liệu đầu vào là Raster chứa giá trị độ cao lớn nhất và độ cao nhỏ nhất tạo ra ở bước trên.

- Sử dụng chức năng Reclassify để phân độ chia cắt sâu của địa hình thành 3 vùng: (1) Vùng A (Đỉnh): Độ chia cắt sâu > 50 m; (2) Vùng B (Sườn): Độ chia cắt sâu từ 25 – 50 m; (3) Vùng C (Chân): Độ chia cắt sâu < 25 m.

\* Xác định cấp cho tiêu chí độ dốc.

- Sử dụng DEM sau hiệu chỉnh “điền trũng” để tính độ dốc bằng công cụ Slope.

- Sử dụng công cụ Reclassify để phân độ dốc thành 5 cấp: (1) độ dốc lớn hơn  $35^0$ ; (2) độ dốc từ  $25^0 - 35^0$ ; (3) độ dốc từ  $15^0 - 25^0$ ; (4) độ dốc từ  $8^0 - 15^0$ ; (5) độ dốc nhỏ hơn  $8^0$ .

\* Phân cấp mức độ ảnh hưởng của độ dốc

- Chuyển lớp độ chia cắt sâu và độ dốc sau

phân cấp từ dạng Raster sang dạng Vector bằng công cụ Raster to Polygon và làm trơn các Polygon này bằng tổ hợp công cụ trên phần mềm ArcGIS.

- Sử dụng lớp bản đồ chứa cấp độ dốc để tách lớp bản đồ chứa cấp độ chia cắt sâu và cập nhật cấp độ dốc lên lớp bản đồ mới tạo ra sau tách bằng công cụ Split và Update được lớp bản đồ chứa cả cấp độ dốc và cấp độ sâu địa hình.

Kết quả sẽ xây dựng được lớp bản đồ dạng Vector chứa cấp độ dốc theo dạng địa hình. Kết hợp lớp bản đồ này với lớp bản đồ ranh giới khoảnh để xác định dạng địa hình và cấp độ dốc cho từng khoảnh tương tự phương pháp xác định cấp lượng mưa theo khoảnh.

Dạng địa hình của khoảnh là dạng địa hình của phần diện tích lớn nhất trong khoảnh. Kết quả xác định được dạng địa hình theo khoảnh của toàn tỉnh (lớp bản đồ 2).

Cấp độ dốc của khoảnh là cấp độ dốc của phần diện tích lớn nhất trong khoảnh. Kết quả xác định được cấp độ dốc theo khoảnh của toàn tỉnh (lớp bản đồ 3).

### **2.2.3. Xác định cấp cho tiêu chí độ cao tương đối**

Độ cao tương đối là sự chênh lệch độ cao giữa mức cao nhất và thấp nhất tại một khu vực cụ thể. Trong phạm vi dự án phòng hộ đầu nguồn độ cao tương đối được hiểu là sự chênh lệch độ cao từ đỉnh núi, đông núi cao nhất xuống nhánh sông hay lòng sông suối chính của vùng dự án. Để xác định độ cao tương đối cho tỉnh Đắk Nông chỉ cần xác định độ cao của nhánh sông chính của tỉnh (độ cao thấp nhất tỉnh) sau đó lấy độ cao của tất cả các khu vực trong tỉnh trừ đi độ cao thấp nhất. Phương pháp phân cấp độ cao tương đối như sau:

- Sử dụng DEM sau hiệu chỉnh “điền trũng” và lớp ranh giới hành chính tỉnh để xây dựng lớp Raster chứa độ cao thấp nhất tỉnh bằng công cụ Zonal Statistics.

- Sử dụng hàm Minus trên phần mềm ArcGIS xác định độ cao tương đối cho tất cả các Pixel trên DEM với dữ liệu đầu vào là DEM chứa giá trị độ cao và lớp Raster chứa giá trị độ cao thấp nhất của tỉnh. Sau đó xác định độ cao tương đối lớn nhất của tỉnh.

- Từ lớp Raster chứa độ cao tương đối và độ cao tương đối lớn nhất của tỉnh, sử dụng chức năng Reclassify để phân chia độ cao tương đối thành 3 cấp: (1) Cấp 1 (C1): độ cao tương đối lớn hơn 2/3 độ cao tương đối lớn nhất; (2) Cấp 2 (C2): độ cao tương đối từ 1/3 đến 2/3 độ cao tương đối lớn nhất; (3) Cấp 3 (C3): độ cao tương đối nhỏ hơn 1/3 độ cao tương đối lớn nhất.

Chuyển lớp bản đồ chứa cấp độ cao tương đối từ dạng Raster sang dạng Vector bằng công cụ Raster to Polygon và làm trơn các Polygon này bằng tổ hợp công cụ trên phần mềm ArcGIS được lớp bản đồ chứa cấp theo độ cao tương đối (C1, C2, C3). Kết hợp lớp bản đồ này với lớp bản đồ ranh giới khoảnh để xác định cấp độ cao tương đối cho từng khoảnh tương tự phương pháp xác định cấp lượng mưa theo khoảnh.

Cấp độ cao tương đối của khoảnh là cấp độ cao tương đối của phần diện tích lớn nhất trong khoảnh. Kết quả xác định được cấp độ cao tương đối theo khoảnh của toàn tỉnh (lớp bản đồ 4).

### **2.2.4. Xác định cấp cho tiêu chí đất**

Từ bản đồ đất, xác định cấp dựa vào tên đất và độ dày tầng đất bằng công cụ Selection với các cấp cụ thể như sau: Cấp 1 (Đ1): Đất cát, cát pha độ dày tầng đất  $\leq 80$  cm, hoặc đất thịt nhẹ hoặc trung bình, độ dày tầng đất dưới 30 cm; (2) Cấp 2 (Đ2): Đất cát hoặc cát pha, tầng đất dày  $> 80$  cm hoặc đất thịt nhẹ hoặc trung bình, độ dày tầng đất 30 - 80 cm; (3) Cấp 3 (Đ3): Đất thịt nặng hoặc sét, độ dày tầng đất  $> 30$  cm hoặc đất thịt nhẹ hoặc trung bình, độ dày tầng đất trên 80 cm. Kết quả xây dựng được bản đồ cấp đất của toàn tỉnh, kết hợp lớp

bản đồ này với lớp bản đồ ranh giới khoảng để xác định cấp đất cho từng khoảng tương tự phương pháp xác định cấp lượng mưa theo khoảng. Cấp đất của khoảng là cấp đất của phần diện tích lớn nhất trong khoảng. Kết quả xác định được cấp đất theo khoảng của toàn tỉnh (lớp bản đồ 5).

**2.2.5. Phương pháp xác định cấp xung yếu tại tỉnh Đắk Nông**

Kết hợp các lớp bản đồ (1), (2), (3), (4) và (5) ở phần trên và sử dụng bảng tra cấp xung yếu rừng phòng hộ kèm theo Quyết định 61/2005/QĐ-BNN để xác định cấp xung yếu cho từng khoảng. Cụ thể:

- Cập nhật cấp của từng chỉ tiêu: lượng mưa, độ chia cắt sâu, độ dốc, độ cao tương đối, tính chất đất lên bản đồ ranh giới khoảng bằng công cụ Update trên phần mềm Mapinfo.

- Sử dụng bảng tra cấp xung yếu rừng phòng hộ để xác định cấp xung yếu cho từng khoảng.

Theo Quyết định 61/2005/QĐ-BNN việc phân cấp xung yếu ngoài căn cứ vào 5 nhân tố trên cần ưu tiên phòng hộ các công trình thủy điện, hồ đập thủy lợi... vì vậy, đối với các diện tích ở ven hai bên bờ sông, nhánh sông, suối chính hoặc ven hồ, ven đập... mức độ xung yếu của các khu này sẽ được tăng lên một cấp. Đối với các diện tích liền kề với các công trình

trọng điểm, các thành phố, thị xã, thị trấn, đường giao thông miền núi... mức độ xung yếu của các diện tích đó cũng sẽ được tăng lên một cấp. Phương pháp thực hiện như sau:

- Xác định hệ thống sông, suối, hồ khu dân cư chính tại tỉnh Đắk Nông.

- Khoanh vẽ lưu vực các sông chính tại tỉnh Đắk Nông bằng các công cụ của phần mềm ArcGIS.

- Cấp xung yếu của các khoảng nằm trong các lưu vực sông chính tại tỉnh sẽ được tăng thêm một cấp so với việc phân cấp dựa vào 5 chỉ tiêu: lượng mưa, độ chia cắt sâu, độ dốc, độ cao tương đối, tính chất đất (có nghĩa là diện tích ít xung yếu sẽ trở thành xung yếu và xung yếu sẽ thành rất xung yếu).

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, THẢO LUẬN**

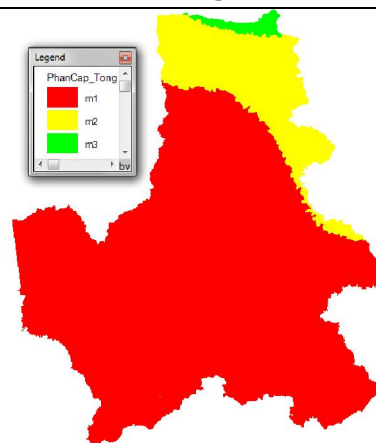
**3.1. Kết quả xác định cấp theo các tiêu chí phân chia mức độ xung yếu tại tỉnh Đắk Nông**

**3.1.1. Lượng mưa**

Mưa được xem là nhân tố có ảnh hưởng lớn tới xói mòn đất, hạn hán và dòng chảy. Tuy nhiên, ảnh hưởng của nhân tố mưa tương đối phức tạp và phụ thuộc vào đặc điểm của mưa, trong đó lượng mưa và độ tập trung là ảnh hưởng nhất. Kết quả xác định diện tích theo cấp lượng mưa được thống kê tại bảng 1 và bản đồ phân cấp lượng mưa được minh họa tại hình 1.

**Bảng 1. Kết quả thống kê diện tích theo cấp lượng mưa tại tỉnh Đắk Nông**

Huyện	Cấp lượng mưa			Tổng (ha)
	M1 (> 2.000)	M2 (1500 - 2000)	M3 (< 1.500)	
Cư Jút		64.460,19	7.523,86	71.984,05
Đắk Glong	144.874,84			144.874,84
Đắk Mil	58.179,30	10.031,94		68.211,24
Đắk R'Lấp	63.580,90			63.580,90
Đắk Song	80.775,80			80.775,80
Gia Nghĩa	28.370,01			28.370,01
Krông Nô	60.370,05	20.944,83		81.314,88
Tuy Đức	112.156,69			112.156,69
<b>Tổng (ha)</b>	<b>548.307,59</b>	<b>95.436,96</b>	<b>7.523,86</b>	<b>651.268,41</b>



**Hình.1. Bản đồ phân cấp mưa**

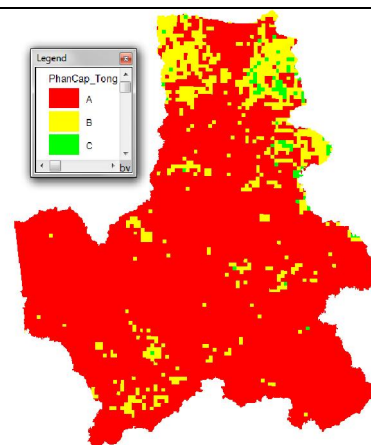
Kết quả cho thấy: (1) Lượng mưa tại tỉnh chủ yếu lớn hơn 2.000 mm tại các huyện nằm ở phía Nam và Tây Nam của tỉnh với tổng diện tích 548.307,59 ha, chiếm 84,19% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh; (2) Tại các huyện Cư Jút, Đắk Mil, Krông Nô nằm ở phía Bắc và Đông Bắc của tỉnh có một phần diện tích lượng mưa trung bình năm từ 1.500 – 2.000 mm với tổng diện tích 95.436,96 ha, chiếm 14,65% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh; (3) Lượng mưa nhỏ hơn 1.500 mm chỉ có tại huyện Cư Jút nằm tiếp giáp với tỉnh Đắk Lắk với diện tích 7.523,86 ha, chiếm 1,16% diện tích tự nhiên của tỉnh.

**3.1.2. Độ dốc**

Độ dốc là nhân tố tự nhiên quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến xói mòn đất và dòng chảy. Độ dốc càng lớn thì xói mòn đất và dòng chảy càng lớn và ngược lại. Việc phân cấp độ dốc phụ thuộc vào độ chia cắt sâu của địa hình, vì vậy trước khi phân cấp độ dốc cần phân cấp độ chia cắt sâu của địa hình. Độ chia cắt sâu của địa hình là sự chênh cao của địa hình trên một đơn vị diện tích (thường lấy là m/km<sup>2</sup>). Kết quả xác định diện tích theo cấp độ chia cắt sâu của địa hình tại tỉnh Đắk Nông được tập hợp tại bảng 2.

**Bảng 2. Thống kê diện tích theo cấp độ chia cắt sâu của địa hình**

Huyện	Cấp độ chia cắt sâu			Tổng (ha)
	A (> 50 m)	B (25 – 50 m)	C (< 25 m)	
Cư Jút	34.045,35	33.727,31	4.211,39	71.984,05
Đắk Glong	139.525,13	5.015,80	333,91	144.874,84
Đắk Mil	56.676,04	11.094,75	440,45	68.211,24
Đắk R'Lấp	55.338,10	8.142,91	99,89	63.580,90
Đắk Song	77.868,16	2.907,64		80.775,80
Gia Nghĩa	27.471,21	898,80		28.370,01
Krông Nô	65.640,99	13.539,55	2.134,34	81.314,88
Tuy Đức	110.891,43	1.265,26		112.156,69
<b>Tổng (ha)</b>	<b>567.456,41</b>	<b>76.592,02</b>	<b>7.219,98</b>	<b>651.268,41</b>



**Hình 2. Bản đồ phân cấp độ chia cắt sâu Đắk Nông**

Kết quả cho thấy:

- Độ chia cắt sâu tại tỉnh chủ yếu lớn hơn 50m với tổng diện tích 567.456,41 ha, chiếm 87,13% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh.

- Diện tích có độ chia cắt sâu từ 25-50m là 76.592,02 ha, chiếm 11,76% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh.

- Diện tích có độ chia cắt sâu nhỏ hơn 25m là 7.219,98 ha, chiếm 1,11% diện tích tự nhiên của tỉnh và chỉ có ở các huyện: Cư Jút, Krông Nô, Đắk Mil, Đắk Glong và Đắk R'Lấp.

Kết quả thống kê diện tích theo cấp độ dốc của địa hình tại tỉnh Đắk Nông được tập hợp tại bảng 3.

**Bảng 3. Thống kê diện tích theo cấp độ dốc tại tỉnh Đắk Nông**

*Đơn vị tính: ha*

Huyện	Cấp độ dốc					Tổng
	D1	D2	D3	D4	D5	
Cư Jút	4.198,86	33.689,79	33.922,41	78,36	94,63	71.984,05
Đắk Glong	326,24	4.931,23	130.064,89	8.627,91	924,57	144.874,84
Đắk Mil	438,28	11.083,14	56.320,59	313,88	55,35	68.211,24

Đắk R'Lấp	93,27	8.083,85	54.199,39	1.102,45	101,94	63.580,90
Đắk Song		2.889,79	76.013,03	1.716,79	156,19	80.775,80
Gia Nghĩa		895,81	26.947,22	446,89	80,09	28.370,01
Krông Nô	2.118,61	13.486,82	62.305,82	3.057,64	345,99	81.314,88
Tuy Đức		1.263,99	108.159,67	2.554,89	178,14	112.156,69
<b>Tổng</b>	<b>7.175,26</b>	<b>76.324,42</b>	<b>547.933,02</b>	<b>17.898,81</b>	<b>1.936,90</b>	<b>651.268,41</b>

Kết quả cho thấy:

- Tỉnh Đắk Nông có độ dốc trung bình chủ yếu nằm trong khoảng từ  $15^0$  -  $25^0$  chiếm 84,13% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh (547.933,02 ha).

- Khu vực có địa hình bằng phẳng (độ dốc trung bình nhỏ hơn  $8^0$ ) chỉ chiếm 0,3% diện tích tự nhiên toàn tỉnh (1.936,9 ha).

- Diện tích có độ dốc từ  $8^0$ - $15^0$  là 17.898,81 ha, chiếm 2,75% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh.

- Diện tích có độ dốc từ  $25^0$  -  $35^0$  là 76.324,42 ha, chiếm 11,72% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh.

- Diện tích có độ dốc lớn hơn  $35^0$  chiếm 1,1% tổng diện tích tự nhiên (7.175,36 ha).

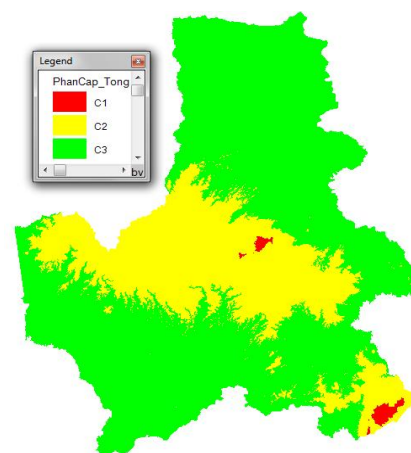
### 3.1.3. Độ cao tương đối

Trong nghiên cứu phân cấp phòng hộ đầu nguồn một nhân tố được đề cập đến đó là chiều dài sườn dốc. Chiều dài sườn dốc có ảnh hưởng lớn tới xói mòn đất và dòng chảy mặt, sườn dốc càng dài bao nhiêu thì khối lượng và tốc độ dòng chảy, lượng đất bị bào mòn cũng tăng lên bấy nhiêu. Chiều dài sườn dốc được tính bằng khoảng cách từ điểm bắt nguồn dòng chảy mặt đến điểm diễn ra sự lắng đọng bùn cát. Tuy nhiên, việc xác định chiều dài sườn dốc chỉ phù hợp cho việc nghiên cứu xói mòn đơn lẻ trong một phạm vi hẹp, do đó để thuận tiện hơn cho việc xác định cấp phòng hộ, hiện nay thường thay thế nhân tố này bằng độ cao tương đối. Kết quả xác định diện tích theo cấp độ cao tương đối tại tỉnh Đắk Nông được thống kê tại bảng 4 và minh họa bằng hình 3.

Bảng 4. Thống kê diện tích theo cấp độ cao tương đối tại tỉnh Đắk Nông

Đơn vị tính: ha

Huyện	Cấp độ cao tương đối			Tổng
	C1 (Đỉnh)	C2 (Sườn)	C3 (Chân)	
Cư Jút			71.984,05	71.984,05
Đắk Glong	3.146,68	61.747,85	79.980,31	144.874,84
Đắk Mil		7.436,30	60.774,94	68.211,24
Đắk R'Lấp		8,82	63.572,08	63.580,90
Đắk Song	785,22	68.630,56	11.360,02	80.775,80
Gia Nghĩa		3.523,68	24.846,33	28.370,01
Krông Nô	60,60	7.091,20	74.163,08	81.314,88
Tuy Đức		41.153,55	71.003,14	112.156,69
<b>Tổng</b>	<b>3.992,50</b>	<b>189.591,96</b>	<b>457.683,95</b>	<b>651.268,41</b>



Hình 3. Bản đồ cấp độ cao tương đối tỉnh Đắk Nông

Như vậy, nếu chia độ chênh cao địa hình toàn tỉnh Đắk Nông thành 3 cấp đều nhau theo thứ tự từ thấp nên cao (chân, sườn, đỉnh) thì diện tích chân là lớn nhất (chiếm trên 70% diện tích tự nhiên toàn tỉnh), diện tích sườn chiếm trên 29% diện tích tự nhiên và diện tích đỉnh chỉ chiếm dưới 1% diện tích tự nhiên.

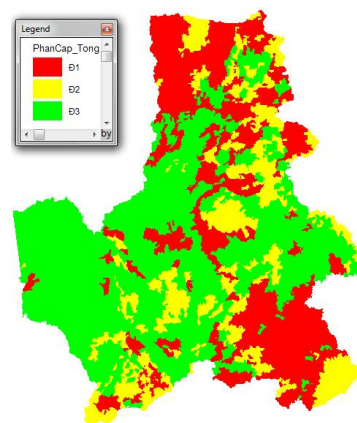
**3.1.4. Đất**

Thành phần cơ giới được xác định bằng hàm lượng các hạt có kích thước khác nhau chứa trong đất. Khả năng ngấm nước của đất phụ thuộc nhiều vào thành phần cơ giới, qua đó ảnh hưởng tới khối lượng dòng chảy mặt. Dựa vào thành phần cơ giới với sự lưu ý đến độ dày tầng đất để chia mức độ ảnh hưởng tới đất khi bị dòng chảy tác động thành 3 cấp tại bảng 5.

**Bảng 5. Thống kê diện tích theo tính chất đất tại tỉnh Đắk Nông**

*Đơn vị tính: ha*

Huyện	Phân cấp theo tính chất đất			Tổng
	Đ1	Đ2	Đ3	
Cư Jút	41.916,85	20.233,95	9.833,25	71.984,05
Đắk Glong	69.562,68	29.268,74	46.043,42	144.874,84
Đắk Mil	32.729,62	4.945,08	30.536,54	68.211,24
Đắk R'Lấp	9.987,45	21.450,11	32.143,34	63.580,90
Đắk Song	14.388,67	11.269,72	55.117,41	80.775,80
Gia Nghĩa	2.540,26	7.180,75	18.649,00	28.370,01
Krông Nô	19.613,49	27.374,08	34.327,31	81.314,88
Tuy Đức	4.966,23	4.719,37	102.471,09	112.156,69
<b>Tổng</b>	<b>195.705,25</b>	<b>126.441,80</b>	<b>329.121,36</b>	<b>651.268,41</b>



**Hình 4. Bản đồ phân cấp đất tại tỉnh Đắk Nông**

Kết quả cho thấy tại Đắk Nông:

- Đất cát, cát pha độ dày tầng đất ≤ 80 cm hoặc đất thịt nhẹ hoặc trung bình, độ dày tầng đất dưới 30 cm có 195.705,25 ha, chiếm 30,0% diện tích tự nhiên toàn tỉnh.
- Đất cát hoặc cát pha, tầng đất dày > 80 cm hoặc đất thịt nhẹ hoặc trung bình, độ dày tầng đất 30 - 80 cm có 126.441,8 ha, chiếm 19,4% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh.
- Đất thịt nặng hoặc sét, độ dày tầng đất > 30 cm hoặc đất thịt nhẹ hoặc trung bình, độ dày tầng đất trên 80 cm có diện tích lớn nhất:

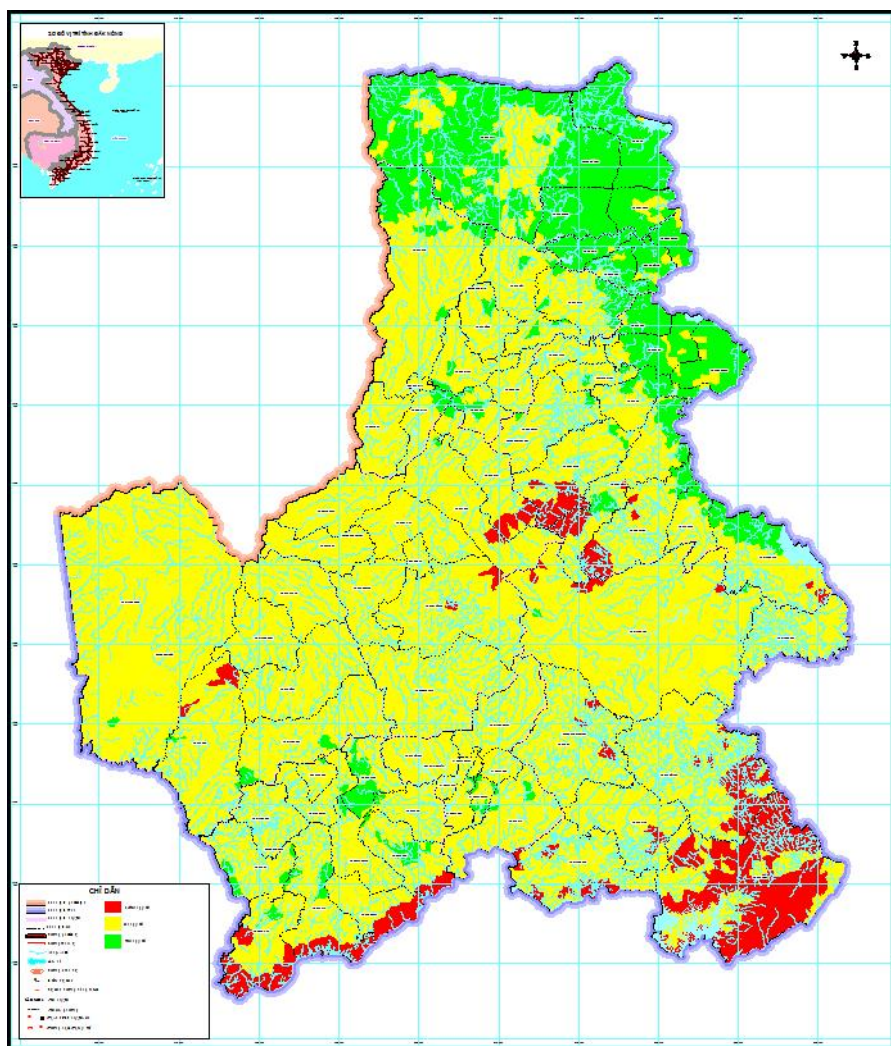
329.121,36 ha, chiếm 50,5% diện tích tự nhiên toàn tỉnh.

Như vậy, tại Đắk Nông chủ yếu đất có độ dày tương đối lớn do: Đất nâu đỏ trên đá bazan, đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất chiếm phần lớn diện tích tự nhiên toàn tỉnh.

**3.2. Kết quả xác định cấp xung yếu tại tỉnh Đắk Nông**

Kết quả xác định diện tích theo cấp xung yếu tại tỉnh Đắk Nông được minh họa tại bản đồ phân cấp xung yếu hình 5 và bảng 6.





Hình 5. Bản đồ phân cấp xung yếu tại tỉnh Đắk Nông

Bảng 6. Thống kê diện tích theo cấp xung yếu tại tỉnh Đắk Nông

Đơn vị tính: ha

Huyện/Thị xã	Cấp xung yếu			Tổng
	RXY	XY	IXY	
Huyện Cư Jút		13.561,54	58.422,51	<b>71.984,05</b>
Huyện Đắk Glong	28.404,19	116.221,58	249,07	<b>144.874,84</b>
Huyện Đắk Mil		58.331,30	9.879,94	<b>68.211,24</b>
Huyện Đắk R'Lấp	7.820,07	50.245,85	5.514,98	<b>63.580,90</b>
Huyện Đắk Song	2.058,52	78.447,43	269,85	<b>80.775,80</b>
Thị xã Gia Nghĩa	102,53	27.349,09	918,39	<b>28.370,01</b>
Huyện Krông Nô	5.694,01	53.780,18	21.840,69	<b>81.314,88</b>
Huyện Tuy Đức	923,95	110.219,48	1.013,26	<b>112.156,69</b>
<b>Tổng</b>	<b>45.003,27</b>	<b>508.156,45</b>	<b>98.108,69</b>	<b>651.268,41</b>
<b>Cơ cấu %</b>	<b>6,91</b>	<b>78,03</b>	<b>15,06</b>	<b>100,00</b>

Ghi chú: RXY: Rất xung yếu; XY: Xung yếu; IXY: Ít xung yếu

Kết quả phân cấp xung yếu tại tỉnh Đắk Nông cho thấy: Diện tích rất xung yếu là 45.003,27 ha, chiếm 6,91% tổng diện tích tự nhiên; diện tích xung yếu là 508.156,45 ha, chiếm 78,03% tổng diện tích tự nhiên và diện tích ít xung yếu là 98.108,69 ha, chiếm 15,06% tổng diện tích tự nhiên.

Diện tích rất xung yếu và xung yếu tại tỉnh Đắk Nông chiếm tỷ lệ lớn (gần 85% diện tích tự nhiên). Vì vậy trong quá trình rà soát, quy hoạch lại 3 loại rừng của tỉnh cần phải tăng cơ cấu diện tích rừng phòng hộ, rừng đặc dụng và giảm cơ cấu diện tích rừng sản xuất trong diện tích đất được quy hoạch cho Lâm nghiệp.

Hiện tại, trước khi rà soát, quy hoạch lại 3 loại rừng, tỉnh Đắk Nông có gần 320.000 ha đất quy hoạch cho mục đích lâm nghiệp (*chiếm khoảng 49% diện tích tự nhiên*). Mặt khác, theo số liệu kiểm kê đất đai của sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh năm 2015, cơ cấu diện tích đất cho mục đích Lâm nghiệp chỉ còn khoảng 45% diện tích tự nhiên. Với cơ cấu này đối với một tỉnh vùng Tây Nguyên lại có độ dốc lớn như Đắk Nông là quá thấp. Do đó, cần có phương án nhằm tăng diện tích trồng cây công nghiệp dài ngày là các loài cây gỗ ngoài diện tích đất Lâm nghiệp nhằm bảo vệ đất, chống xói mòn và duy trì mực nước ngầm.

#### **IV. KẾT LUẬN**

Kết quả ứng dụng GIS để phân cấp phòng hộ xung yếu đầu nguồn tại tỉnh Đắk Nông đưa ra một số kết luận sau:

Ứng dụng GIS cho phép phân cấp nhanh giá trị của các chỉ tiêu tạo nên cấp xung yếu đầu nguồn như: lượng mưa, độ chia cắt sâu, độ

dốc, độ cao tương đối, thành phần cơ giới dựa vào các tư liệu nền có sẵn: bản đồ mưa, mô hình số độ cao (DEM) và bản đồ thổ nhưỡng.

Sử dụng một số phần mềm GIS chồng xếp các lớp bản đồ: lượng mưa, độ chia cắt sâu, độ dốc, độ cao tương đối, thành phần cơ giới sau phân cấp kết hợp với hệ thống thủy văn, khu dân cư và bảng tra cấp xung yếu đã phân được cấp phòng hộ xung yếu tại tỉnh Đắk Nông.

Tại tỉnh Đắk Nông, diện tích rất xung yếu là 45.003,27 ha, chiếm 6,91% tổng diện tích tự nhiên; diện tích xung yếu là 508.156,45 ha, chiếm 78,03% tổng diện tích tự nhiên và; diện tích ít xung yếu là 98.108,69 ha, chiếm 15,06% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh.

Cần phải quy hoạch tăng diện tích các khu rừng phòng hộ, rừng đặc dụng và giảm diện tích rừng sản xuất trong cơ cấu đất Lâm nghiệp của tỉnh.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Thị, Phạm Văn Duẩn (2014). *Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Phạm Văn Duẩn, Vũ Thị Thìn (2015). Thử nghiệm phương pháp làm trơn đường lô sau giải đoán từ ảnh vệ tinh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp* số 2, trang 38-48.
3. Quyết định 61/2005/QĐ-BNN, ngày 12 tháng 10 năm 2005 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn về việc ban hành “*Quy định về tiêu chí phân cấp rừng phòng hộ*”.
4. ArcGIS 10.1 Help, *Eliminate (Data Management)*.
5. Christian Harder, Tim Ormsby and Thomas Balstrom (2011). *Understanding GIS An ArcGIS Project Workbook*. ESRI Press, Redlands, California.
6. Mitchell and Andy (2005). *The ESRI Guide to GIS Analysis*. Volume 2, ESRI Press.

## **GIS APPLICATION TESTING DECENTRALIZED APPROACH CRITICAL LEVELS UPSTREAM IN DAK NONG**

**Pham Van Duan, Hoang Van Khien, Vu Thi Thin, Pham Thanh Dong**

### **SUMMARY**

For sustainable management of watershed general planning and conduct three types of forests for watershed particular strategic decentralization should be done first. The essence of the decentralization is crucial watershed watershed is divided into different levels according to their potential erosion and drought. In Vietnam country, according to Decision 61/2005/QĐ-BNN, October 12, 2005 of the Ministry of Agriculture and Rural Development on promulgating regulations on classification criteria of protective forests and watersheds are classified, divided into 3 levels with different degrees of importance: (1) very important area; (2) important area; (3) Less important area, based on: rainfall, deep fragmentation of the terrain, slope, relative elevation and soil properties. This paper presents a summary of the results of the use of certain GIS software; and map data input: data on precipitation in the rain gauge stations, digital elevation model (DEM), soil maps ... to decentralize hydraulic systems critical watershed level test experience in Dak Nong province. The result has built a strategic level maps in Dak Nong and statistic areas of strategic importance at the provincial level as follows: (1) very important area is 45003.27 hectares, accounting for 6.91% of the total natural area of the province; (2) important area 508156.45 hectares, accounting for 78.03% of the total natural area of the province; (3) The less important area 98.108,69 hectares, accounting for 15.06% of the total natural area of the province.

**Keywords:** *DakNong, decentralized watershed, DEM, GIS.*

**Người phản biện** : PGS.TS. Trần Quang Bảo

**Ngày nhận bài** : 12/3/2016

**Ngày phản biện** : 20/3/2016

**Ngày quyết định đăng** : 26/3/2016