

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



TIỂU LUẬN TỐT NGHIỆP

**TRỰC QUAN HÓA DỮ LIỆU GIS THEO THỜI GIAN:
TRƯỜNG HỢP ÁP DỤNG CHO BÀI TOÁN MÔ PHỎNG
NGẬP LỤT SÔNG ĐAK-BLA**

Họ và tên sinh viên: ĐỖ MINH TRƯỜNG

Ngành: HỆ THỐNG THÔNG TIN MÔI TRƯỜNG

Niên khóa: 2010 – 2014

Tháng 6/2014

**TRỰC QUAN HÓA DỮ LIỆU GIS THEO THỜI GIAN:
TRƯỜNG HỢP ÁP DỤNG CHO BÀI TOÁN MÔ PHỎNG
NGẬP LỤT SÔNG ĐAK-BLA**

Tác giả

ĐỖ MINH TRƯỜNG

Khóa luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu
cấp bằng Kỹ sư ngành
Hệ thống Thông tin Môi trường

Giáo viên hướng dẫn

PGS. TS. Nguyễn Kim Lợi

KS. Nguyễn Duy Liêm

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 06 năm 2014

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện khóa luận tốt nghiệp em đã nhận được sự giúp đỡ, động viên, chỉ bảo tận tình của quý Thầy cô, các cơ quan, gia đình bạn bè. Nhân đây, em xin tỏ lòng biết ơn chân thành đến:

- Quý Thầy cô trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh đã dạy dỗ, đào tạo em trong suốt 04 năm qua.
- PGS.TS. Nguyễn Kim Lợi – Giám đốc trung tâm biến đổi khí hậu miền nam, Trưởng bộ môn hệ thống Thông Tin Địa Lý Tài Nguyên, đã đồng hành, dạy dỗ, nâng đỡ cho chúng em suốt 4 năm qua.
- Anh KS. Nguyễn Hoàng Tú – một người thầy, người anh đã tận tình giúp đỡ chúng em hoàn thành khóa luận, cũng như quan tâm đàn em trong 4 năm đại học.
- Đặc biệt, chân thành cảm ơn đến anh KS. Nguyễn Duy Liêm, người đã tận tình chỉ bảo, định hướng, quan tâm, giúp đỡ em hoàn thành bài tiểu luận, chăm lo cho tập thể lớp trong 4 năm học vừa qua, một lần nữa chân thành cảm ơn anh.
- Tập thể lớp Hệ thống thông tin môi trường– Khóa 36 đã gắn bó và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học cũng như trong thời gian làm luận văn.

Và cuối cùng, con xin chân thành cảm ơn ba, mẹ những người thân yêu đã nuôi nấng, dạy dỗ lo lắng cho con nên người, là nguồn động viên tinh thần lớn nhất cho con để con có được kết quả như ngày hôm nay.

Em xin chân thành cảm ơn.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 31 tháng 05 năm 2014

Đỗ Minh Trường

Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh Khoa Môi Trường & Tài Nguyên

Bộ môn Thông tin Địa lý Tài nguyên

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	2
MỤC LỤC	3
DANH MỤC VIẾT TẮT	5
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	6
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	7
CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU	10
1.1. Đặt vấn đề	10
1.2. Mục tiêu	11
1.3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu	11
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	12
2.1. Một số khái niệm.....	12
2.1.1. Dữ liệu không gian, thời gian	12
2.1.2. Phân loại dữ liệu không – thời gian.....	14
2.1.3. Trực quan hóa dữ liệu không – thời gian.....	19
2.2. Tổng quan về GIS.....	20
2.2.1. Định nghĩa.....	20
2.2.2. Các thành phần.....	21
2.2.3. Chức năng của GIS.....	23

2.2.4. Dữ liệu của GIS.....	24
2.2.5. Ứng dụng của GIS.....	24
2.3. Chức năng trực quan hóa dữ liệu trong ArcGis	26
2.3.1. Giới thiệu chung về ArcGis	26
2.3.2. Hiện thị dữ liệu GIS theo thời gian trong ArcGis.....	28
2.4. Tổng quan lưu vực sông ĐăkBlá.....	29
2.4.1. Đặc điểm tự nhiên	29
2.4.2. Địa chất thủy văn.....	35
2.4.3. Điều kiện kinh tế - xã hội.....	36
CHƯƠNG 3. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP	37
3.1. Dữ liệu, phương pháp	37
3.1.1. Dữ liệu	37
3.1.2. Phương pháp	37
CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ, THẢO LUẬN	40
CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ.....	65
5.1. Kết luận.....	65
5.2. Kiến nghị.....	66
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	67

DANH MỤC VIẾT TẮT

GIS	Geographic Information System (Hệ thống thông tin địa lý)
SQL	Structure Query Language
UBND	Ủy Ban Nhân Dân
DBMS	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu
GUI	Giao diện đồ họa người - máy

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1 Dữ liệu thuộc tính về tình hình quản lý bè cá	10
Bảng 2.2 Ví dụ về dữ liệu thời gian.....	11
Bảng 2.3 Đặc trưng hình thái lưu vực sông Đak Bla	29
Bảng 2.4 Vị trí tọa độ 4 trạm quan trắc trên sông DakBla	29

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Khái niệm dữ liệu không gian.....	10
Hình 2.2 Chồng lớp các mô hình vector và raster.....	12
Hình 2.3 Số liệu vector được biểu thị dưới dạng điểm.....	13
Hình 2.4 Số liệu vector được biểu thị dưới dạng đường	13
Hình 2.5 Số liệu vector được biểu thị dưới dạng vùng.....	14
Hình 2.6 Chuỗi thời gian và ba đại diện cho dữ liệu không – thời gian	15
Hình 2.7 Ví dụ minh họa về trực quan hóa dữ liệu.....	16
Hình 2.8 Trực quan hóa dữ liệu không – thời gian theo mô hình Vector	17
Hình 2.9 Các thành phần của GIS	18
Hình 2.10 Quan hệ giữa các nhóm chức năng của GIS.....	20
Hình 2.11 Các phần mềm của ArcGIS	22
Hình 2.12 Bộ công cụ tạo các lớp NetCDF bằng GP Tool.....	25
Hình 2.13 Bản đồ hành chính tỉnh KonTum.....	26
Hình 2.14 .Đồ thị trạm khí tượng Kon Tum từ năm 2005-2010.....	29
Hình 3.1 Biểu đồ phương pháp thực hiện.....	34
Hình 4.1 Thu thập dữ liệu lượng mưa trạm DakDoa năm 2009	35
Hình 4.2 Số liệu mưa được lưu lại thành 4 file Excel	36
Hình 4.3 Mẫu xử lý số liệu cho từng trạm riêng biệt	36
Hình 4.4 Chọn trường địa lý WGS 1984 cho hệ tọa độ	37
Hình 4.5 Xuất dữ liệu thuộc tính sang Shape File	38
Hình 4.6 Thiết lập các Option trong Time Layer Properties	39
Hình 4.7 Sử dụng công cụ Time Slider để chạy dữ liệu thời gian	39
Hình 4.8 Phân chia dãy phân loại lượng mưa theo thang màu	40

Hình 4.9 Gán Label cho các trạm quan trắc	41
Hình 4.10 Tọa độ các điểm quang trắc trên lưu vực sông Đak Bla	42
Hình 4.11 Mô hình hoàn tất của việc trực quan hóa dữ liệu lượng mưa theo thời gian lưu vực sông Đak Bla.....	42
Hình 4.12 Biểu đồ lượng mưa trực quan theo ngày	42
Hình 4.13 Xuất Video trình diễn quá trình trực quan hóa dữ liệu lượng mưa sông DakBla theo thời gian	43
Hình 4.14 Thành lập bản đồ trực quan lượng mưa theo ngày sông Đak Bla 2009....	44
Hình 4.15 Dữ liệu được biên tập riêng lẻ cho từng nhánh sông	45
Hình 4.16 Công cụ Make Query Table giúp kết nối mã Sup với các dữ liệu không gian nhánh sông.....	46
Hình 4.17 Tiến hành nhập các dữ liệu vào môi trường Geodatabase để Merge các dữ liệu không gian	47
Hình 4.18 Kết nối dữ liệu thời gian và dữ liệu không gian bằng code SQL trong Make Query Table	48
Hình 4.19 Thiết lập hiển thị tích lũy cho việc trực quan hóa dòng chảy	49
Hình 4.20 Dùng nút Add để thêm biểu đồ Line cho tất cả 9 nhánh sông	49
Hình 4.21 Biểu đồ tích lũy dòng chảy theo ngày	50
Hình 4.22 Kết nối dữ liệu 9 nhánh sông vào một bảng công cụ Merge.....	50
Hình 4.23 Bản đồ trực quan hóa dòng chảy theo ngày sông Đak Bla 2009.....	51
Hình 4.24 Tạo các lớp Mosaic dataset để liên kết vào lớp Raster	52
Hình 4.25 Công cụ liên kết lớp Raster và Mosaic dataset.....	53
Hình 4.26 Mở dữ liệu từng lớp Raster để tiến hành thêm trường Date	53
Hình 4.27 Trường Date được thêm vào để bắt đầu chạy mô hình	54

Hình 4.28 Thiết lập dữ liệu thời gian trong Tap Time	54
Hình 4.29 Vùng ngập được hiển thị trực quan theo ngày qua công cụ Time Slider..	55
Hình 4.30 Bản đồ trực quan hóa vùng ngập theo thời gian khu vực sông Đak Bla ..	55

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

1.1. Đặt vấn đề

Là một trong những nước nhiệt đới gió mùa, Việt Nam có lãnh thổ trải dài với nhiều dạng địa hình khác nhau. Các nhân tố tự nhiên như sông ngòi, đất đai, khí hậu đã tạo cho chúng ta rất nhiều điều kiện thuận lợi để phát triển nền nông nghiệp lúa nước cũng như các ngành công nghiệp, dịch vụ và du lịch khác. Bên cạnh những thuận lợi thì nước ta cũng gặp phải không ít khó khăn do hạn hán, bão, lũ lụt, lũ quét, trượt lở đất đá, xói mòn, sâu bệnh... gây ra. Hậu quả sau những đợt thiên tai là vô cùng nghiêm trọng. Đó là hàng ngàn người bị chết và mất tích, hàng trăm hàng ngàn hecta lúa, hoa màu bị mất trắng, đời sống nhân dân đã khó khăn nay còn thêm khó khăn, sự phát triển kinh tế xã hội của từng vùng bị kìm hãm. Chính những điều kiện thời tiết khí hậu khắc nghiệt này đã gây ra mưa lớn trên diện rộng ở nơi đây dẫn đến lũ lụt thường xuyên đe dọa đến cuộc sống và sản xuất của con người.

Với những khó khăn trên, đòi hỏi công tác khí tượng thủy văn cần phải phân tích sự thay đổi của các yếu tố khí tượng (lượng mưa, nhiệt độ, ...), thủy văn (dòng chảy, mực nước, lưu lượng,...) theo thời gian và không gian, từ đó để phát hiện ra bản chất, quy luật phân bố dòng chảy của các lưu vực sông. Trước đây, các hoạt động này chỉ có thể hiển thị, phân tích các dữ liệu riêng lẻ cho từng yếu tố khác nhau tại mỗi vị trí theo từng thời điểm rời rạc. Diễn hình như yếu tố về lượng mưa chỉ được hiển thị trên một biểu đồ theo thời gian thực và chỉ có thể truy vấn trong một điểm nhất định, vì thế tính bao quát chưa cao và còn mang tính cục bộ. Gần đây với sự phát triển của công nghệ GIS thì các nhà thủy văn học có thể tham chiếu nhiều dữ liệu thủy văn vào một mô hình GIS. Việc hiển thị dữ liệu về mặt không – thời gian được trực quan hóa sinh động, vừa hiển thị cả lượng mưa, dòng chảy, nhiệt độ,...theo thời gian trên cùng một lưu vực kèm theo những thông số quan trắc thay đổi liên tục đem đến hiệu quả về mặt quản lý, cũng như hỗ trợ quá trình ra quyết định liên quan đến hoạch định chính sách trên các lưu vực sông.

Xuất phát từ những lý do trên, đề tài “**Trực quan hóa dữ liệu GIS theo thời gian, trường hợp áp dụng cho bài toán mô phỏng ngập lụt sông Đắk Bla, tỉnh Kon Tum**” được thực hiện. Kết quả của nghiên cứu cung cấp một cách tiếp cận trong việc trực quan hóa dữ liệu khí tượng thủy văn theo không gian và thời gian cho khu vực cũng như làm tài liệu tham khảo cho các nhà hoạch định chính sách và ra quyết định ở địa phương.

1.2. Mục tiêu

Mục tiêu chung của đề tài là ứng dụng GIS và phương pháp trực quan hóa dữ liệu theo thời gian nhằm trực quan hóa chuỗi dữ liệu khí tượng, thủy văn, vùng ngập lụt dưới dạng không- thời gian tại lưu vực sông Đắk Bla.

Chi tiết các công việc cụ thể bao gồm:

- Thu thập chuỗi dữ liệu khí tượng, thủy văn, vùng ngập lụt dưới dạng không- thời gian tại lưu vực sông Đắk Bla,
- Biên tập, chuyển đổi tập dữ liệu trên sang định dạng không- thời gian,
- Trực quan hóa chuỗi dữ liệu khí tượng, thủy văn, vùng ngập lụt dưới dạng không- thời gian tại lưu vực sông Đắk Bla.

1.3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là dữ liệu khí tượng thủy văn.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài tập trung tại vùng hạ lưu của lưu vực sông Đắk Bla, thuộc địa bàn thành phố Kon Tum, tỉnh Kon Tum.

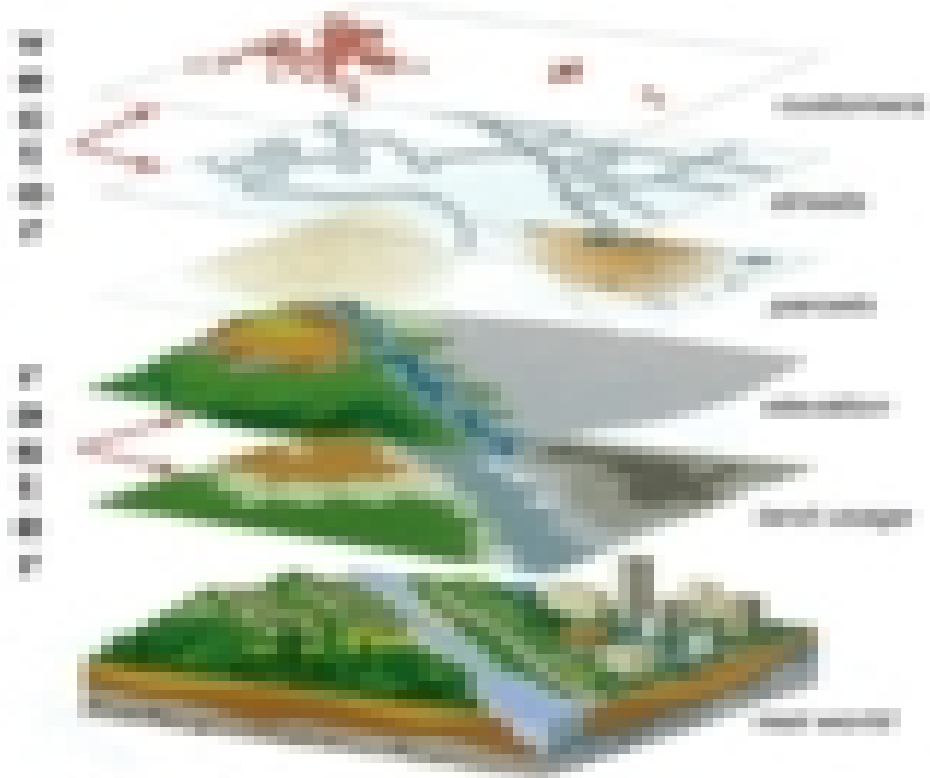
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Một số khái niệm

2.1.1. Dữ liệu không gian, thời gian

a) Dữ liệu không gian

Dữ liệu không gian (trả lời cho câu hỏi về vị trí – ở đâu?) được thể hiện trên bản đồ và hệ thống thông tin địa lý dưới dạng điểm (point), đường (line) hoặc vùng (polygon). Dữ liệu không gian là dữ liệu về đối tượng mà vị trí của nó được xác định trên bề mặt Trái Đất. GIS làm việc với hai dạng mô hình dữ liệu địa lý khác nhau – mô hình vector và mô hình raster.



Hình 2.1. Khái niệm dữ liệu không gian

b) Dữ liệu thuộc tính

Dữ liệu phi không gian hay còn gọi là thuộc tính (Non – Spatial Data hay Attribute) (trả lời cho câu hỏi nó là cái gì?) là những mô tả về đặc tính, đặc điểm và các hiện tượng xảy ra tại các vị trí địa lý xác định. Một trong các chức năng đặc biệt của công nghệ GIS là khả năng của nó trong việc liên kết và xử lý đồng thời giữa dữ liệu bản đồ và dữ liệu thuộc tính. Thông thường GIS có 4 loại số liệu thuộc tính:

- Đặc tính của đối tượng: liên kết chặt chẽ với các thông tin không gian có thể thực hiện SQL (Structure Query Language) và phân tích.
- Số liệu hiện tượng, tham khảo địa lý: miêu tả những thông tin, các hoạt động thuộc vị trí xác định.
- Chỉ số địa lý: tên, địa chỉ, khối, phương hướng định vị, ...liên quan đến các đối tượng địa lý.
- Quan hệ giữa các đối tượng trong không gian, có thể đơn giản hoặc phức tạp (sự liên kết, khoảng tương thích, mối quan hệ đồ hình giữa các đối tượng).

Để mô tả một cách đầy đủ các đối tượng địa lý, trong bản đồ số chỉ dùng thêm các loại đối tượng khác: điểm điều khiển, tọa độ giới hạn và các thông tin mang tính chất mô tả (annotation)

Bảng 2.1 . Dữ liệu thuộc tính về tình hình quản lý bè cá

ID	X	Y	Ten	Phuong	So_be	So_long
TM183	701799	1210870	Nguyễn Văn Vận	Tân Mai	3	2
TM184	701805	1210904	Nguyễn Văn Dậu	Tân Mai	2	1
TM185	701807	1210893	Nguyễn Thị Thơm	Tân Mai	2	1
TM186	701820	1210893	Ngô Ngọc Vinh	Tân Mai	2	unknown
TM187	701813	1210882	Nguyễn Văn Võ	Tân Mai	2	3
TM188	701807	1210880	Nguyễn Thị Lan	Tân Mai	2	4
TM189	701795	1210875	Nguyễn Thị Hương	Tân Mai	2	2
TM190	701849	1210867	Nguyễn Văn Dân	Tân Mai	1	unknown

(Nguồn: Thực tế thu thập thông tin cho UBND Tp. Biên Hòa)

c) Dữ liệu thời gian

Dữ liệu thuộc tính bao gồm các dữ liệu thời gian tích hợp , bao gồm thời gian theo từng thời điểm nhất định (ngày, tháng, năm,...) được mô tả trong bảng biểu (lưu trữ trong Access, Excel,...). Dữ liệu thời gian được thu thập trên cơ sở thực tế (hoạt động thu thập trực tiếp), ở các trạm quan trắc, đo lường ở các con sông, ở các trạm khí tượng, thủy văn.

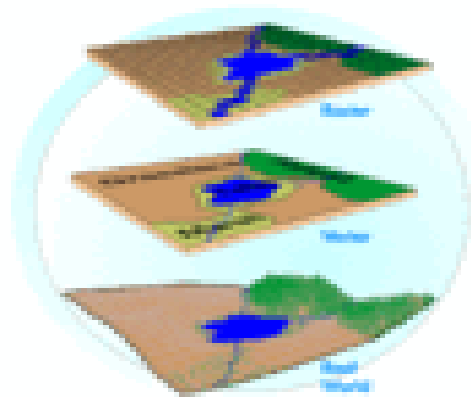
Bảng 2.2 Ví dụ về dữ liệu thời gian

STT	Image	Shape	Feature	Data_Type	TIMEPT_Length	TIMEPT_Area
1	Image1.gif	Polygon	Raster	1000-10-14 12:00:00	1000	122792
2	Image2.gif	Polygon	Raster	1000-10-14	1000	122792
3	Image3.gif	Polygon	Raster	1000-10-14 12:00:00	1000	122792
4	Image4.gif	Polygon	Raster	1000-10-14	1000	122792
5	Image5.gif	Polygon	Raster	1000-10-14 12:00:00	1000	122792
6	Image6.gif	Polygon	Raster	1000-10-14	1000	122792
7	Image7.gif	Polygon	Raster	1000-10-14 12:00:00	1000	122792

(Nguồn: Website Data & GIS Blog. Reference on July 18, 2011)

2.1.2. Phân loại dữ liệu không – thời gian

a) Phân biệt mô hình Vector và mô hình Raster



Hình 2.2 Chồng lớp các mô hình vector và raster

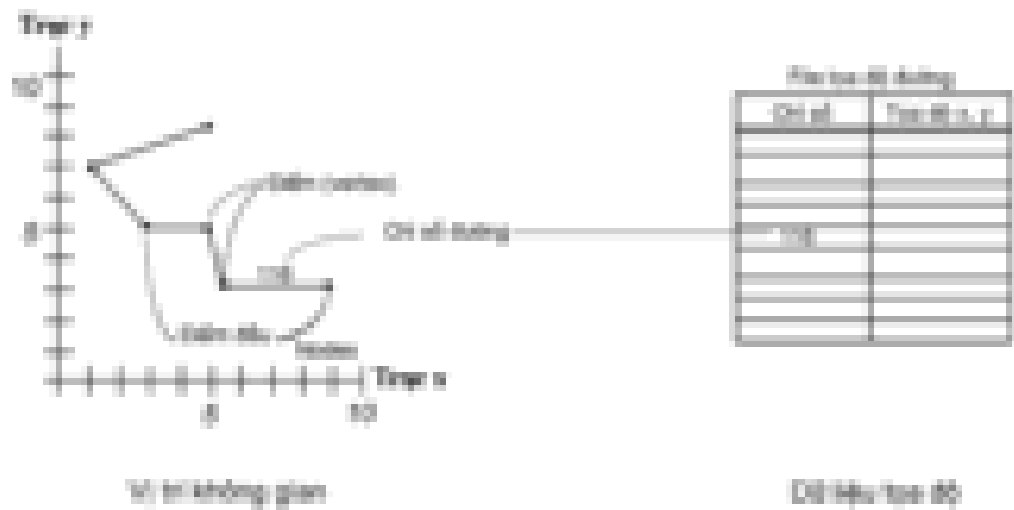
Mô hình vector: Biểu diễn dữ liệu không gian như điểm, đường, vùng có kèm theo thuộc tính để mô tả đối tượng. Mô hình dữ liệu này phù hợp trong biểu diễn dữ liệu có ranh giới rõ rệt như ranh đất, ranh nhà, ranh đường,... Để biểu diễn các dữ liệu vector có hai loại cấu trúc dữ liệu thường được sử dụng: Spaghetti và Topology.

- Kiểu đối tượng điểm (Points): Điểm được xác định bởi cặp giá trị đơn. Các đối tượng đơn, thông tin về địa lý chỉ gồm cơ sở vị trí sẽ được phản ánh là đối tượng điểm.



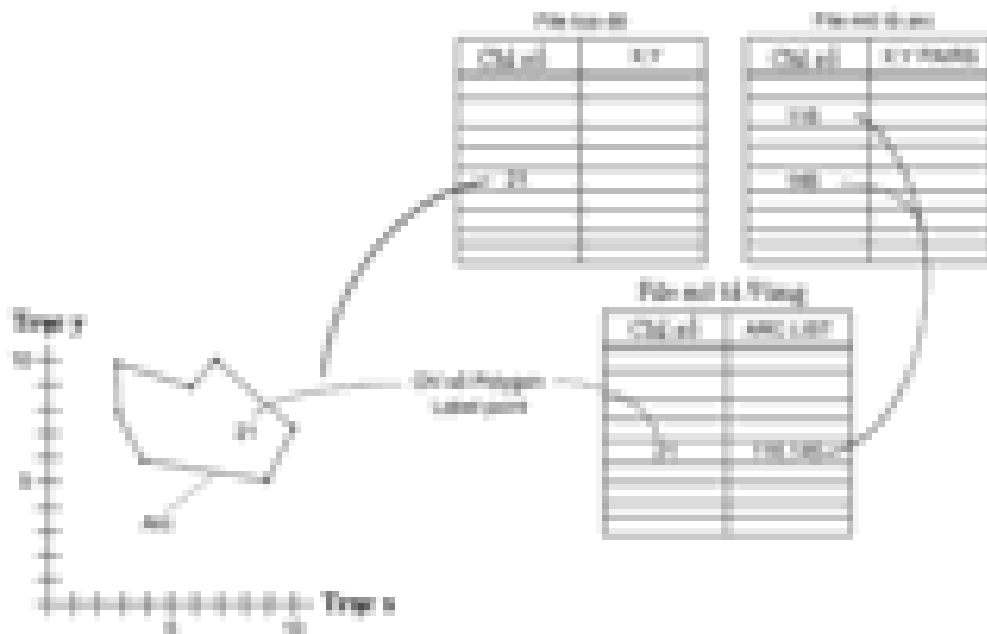
Hình 2.3 Số liệu vector được biểu thị dưới dạng điểm

- Kiểu đối tượng đường: Đường được xác định như một tập hợp dãy của các điểm, mô tả các đối tượng địa lý dạng tuyến.



Hình 2.4 Số liệu vector được biểu thị dưới dạng đường

- Kiểu đối tượng vùng: Vùng được xác định bởi ranh giới các đường thẳng. Các đối tượng địa lý có diện tích và đóng kín bởi một đường gọi là đối tượng vùng polygons.



Hình 2.5 Số liệu vector được biểu thị dưới dạng vùng

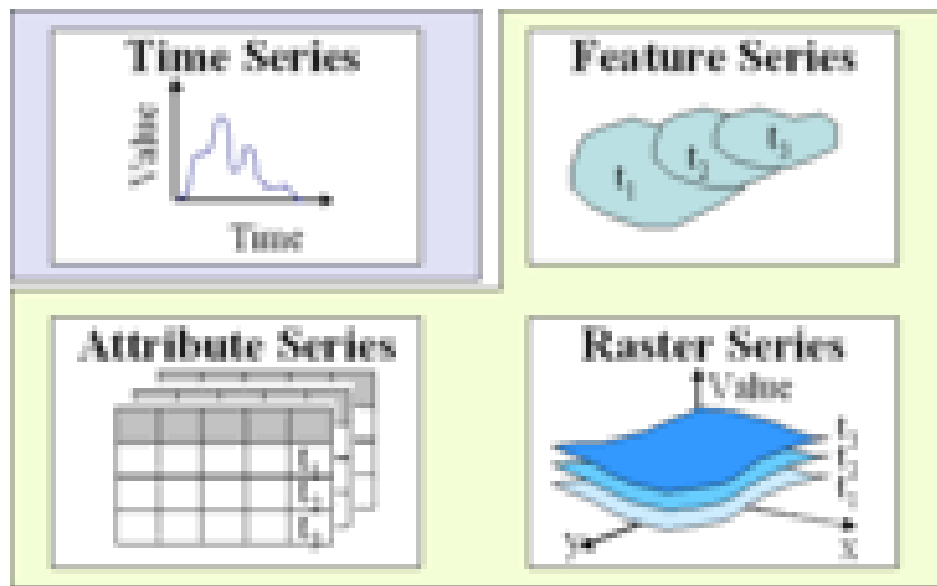
Mô hình Raster: được phát triển cho mô phỏng các đối tượng liên tục. Một ảnh raster là một tập hợp các ô lưới. Cấu trúc đơn giản nhất là mảng gồm các ô của bản đồ. Mỗi ô trên bản đồ được biểu diễn bởi tổ hợp tọa độ (hàng, cột). Kết quả mỗi ô biểu diễn một phần của bề mặt trái đất và giá trị của nó là tính chất tại vị trí đó.

- Mô hình raster có các đặc điểm:
- Các điểm được xếp liên tiếp từ trái qua phải và từ trên xuống dưới.
- Mỗi một điểm ảnh (pixel) chứa một giá trị.
- Một tập các ma trận điểm và các giá trị tương ứng tạo thành một lớp (layer).
- Trong cơ sở dữ liệu có thể có nhiều lớp.

Trong một hệ thống dữ liệu cơ bản raster được lưu trữ trong các ô (thường hình vuông) được sắp xếp trong một mảng hoặc các dãy hàng và cột. Nếu có thể, các hàng và cột nên được căn cứ vào hệ thống lưới bản đồ thích hợp. Việc sử dụng cấu trúc dữ liệu raster tất nhiên đưa đến một số chi tiết bị mất. Với lý do này, hệ thống raster – based không được sử dụng trong các trường hợp nơi chi tiết có chất lượng cao được đòi hỏi.

b) Các kiểu dữ liệu không – thời gian

Có ba kiểu dữ liệu không - thời gian là chuỗi thuộc tính (Attribute Series), chuỗi Vector (Feature Series), chuỗi Raster (Raster Series) thay đổi theo thời gian được trình bày như hình 2.4.



Hình 2.6 Chuỗi thời gian và ba đại diện cho dữ liệu không – thời gian

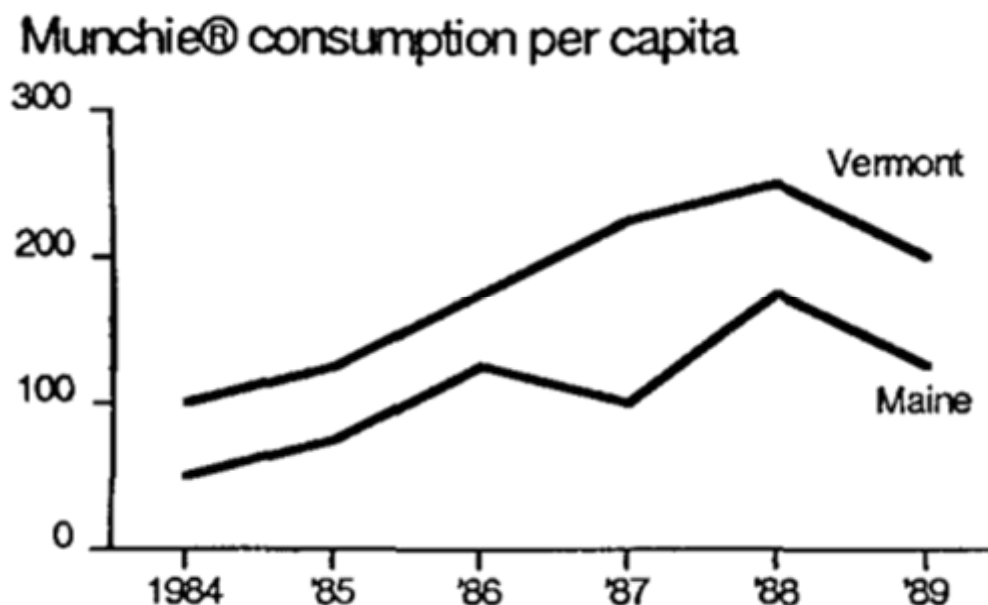
Chuỗi thời gian (Time Series): là một tập hợp các giá trị thuộc tính gắn liền với từng thời điểm khác nhau. Chuỗi thời gian không trực tiếp tham chiếu dữ liệu địa lý, nhưng vẫn có thể được tham chiếu địa lý gián tiếp thông qua các mối quan hệ một – một (một bản ghi thời gian liên quan đến một đối tượng không gian). Trong hình 2.4, chuỗi thời gian không có sự kết nối với các đối tượng không gian nên không được coi là dữ liệu không – thời gian.

Chuỗi thuộc tính (Attribute Series): là một tập hợp lưu trữ các giá trị thuộc tính thay đổi theo thời gian có liên quan đến một đối tượng không gian.. Có thể tích hợp nhiều đối tượng không gian vào một bản ghi thuộc tính theo thời gian.

Chuỗi Vector (Feature Series): là một tập hợp về các đối tượng hình học ứng với các thời điểm khác nhau. Các đối tượng không gian thay đổi liên tục khi thời gian thay đổi. Chuỗi vector còn có thể dùng để đại diện cho sự di chuyển của các điểm trong môi trường như dịch bệnh, tràn dầu,....

Chuỗi Raster (Raster Series): là một tập hợp các đối tượng hình học dưới dạng raster thay đổi theo thời gian. Chuỗi raster hữu dụng khi mô tả các hiện tượng thay đổi liên tục trong không gian.

2.1.3. Trục quan hóa dữ liệu không – thời gian

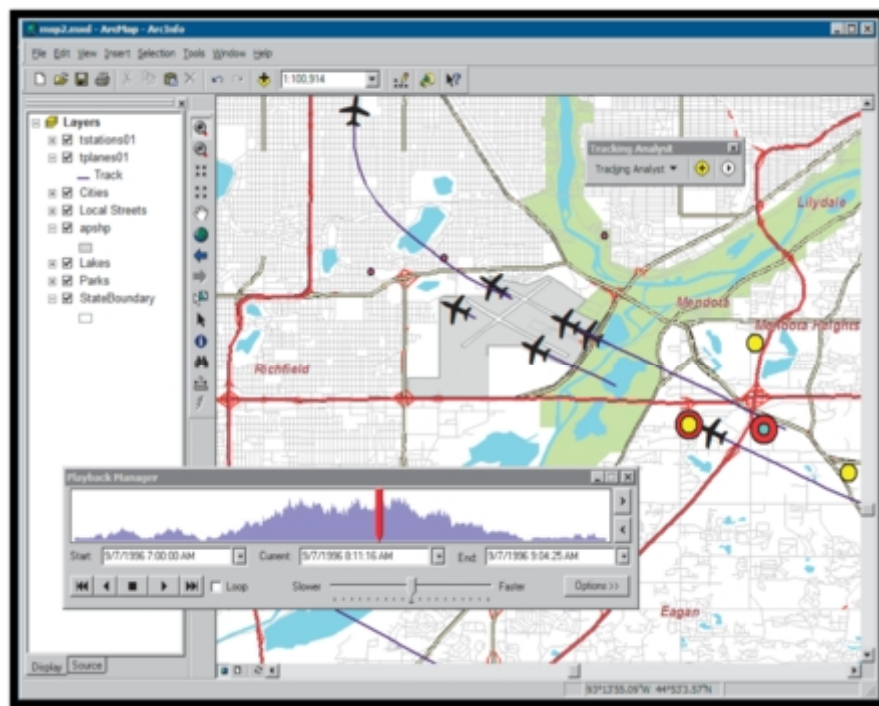


Hình 2.7 Ví dụ minh họa về trục quan hóa dữ liệu

Trục quan hóa dữ liệu không – thời gian trong đã được quan tâm nghiên cứu qua nhiều thế kỉ. Việc sử dụng bản đồ như một khối lập phương; có một trục đại diện cho người sử dụng bản đồ (cho cá nhân hay cộng đồng). Trục quan hóa dữ liệu không – thời gian có liên quan chặt chẽ với các bản đồ thời hạn, đó là một đại diện thực thể hay trừu tượng thay đổi liên tục trong môi trường thực tế địa lý: một công cụ hiển thị thông tin địa lý về vị trí, thuộc tính hay tính chất thay đổi theo thời gian.

Một số ví dụ trục quan hóa dữ liệu theo các mô hình: thuộc tính, raster và vector.

- Trực quan hóa việc theo dõi các chuyến bay theo thời gian.



Hình 2.8 Trực quan hóa dữ liệu không – thời gian theo mô hình Vector

- Trực quan hóa việc mực nước biển dâng từ 0.5m -3.5m trong tương lai,...

2.2. Tổng quan về GIS

2.2.1. Định nghĩa

GIS được định nghĩa như là một hệ thống thông tin mà nó sử dụng dữ liệu đầu vào, các thao tác phân tích, cơ sở dữ liệu đầu ra liên quan về mặt địa không gian, nhằm trợ giúp việc thu nhận, lưu trữ, quản lý, xử lý, phân tích và hiển thị các thông tin không gian từ thế giới thực để giải quyết các vấn đề tổng hợp thông tin cho các mục đích của con người đặt ra, chẳng hạn như hỗ trợ ra các quyết định cho việc quy hoạch và quản lý sử dụng đất, tài nguyên thiên nhiên, môi trường, giao thông, dễ dàng trong quy hoạch phát triển đô thị và những việc lưu trữ dữ liệu hành chính.

2.2.2. Các thành phần

GIS được kết hợp bởi 5 thành phần chính: phần cứng, phần mềm, dữ liệu, con người, chính sách và quản lý.



Hình 2.9 Các thành phần của GIS

a) Phần cứng

Phần cứng là nền tảng để các phần mềm chạy trên đó. Ngày nay, phần mềm GIS có khả năng chạy độc lập trên rất nhiều dạng phần cứng, từ máy chủ trung tâm đến các máy trạm hoạt động độc lập hoặc liên kết mạng.

b) Phần mềm

Phần mềm GIS cung cấp các chức năng và các công cụ cần thiết để lưu giữ, phân tích và hiển thị thông tin địa lý. Các thành phần chính trong phần mềm GIS là:

- Công cụ nhập và thao tác trên các thông tin địa lý
- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS)
- Công cụ hỗ trợ hỏi đáp, phân tích và hiển thị địa lý
- Giao diện đồ họa người – máy (GUI) để truy cập các công cụ dễ dàng

c) Dữ liệu

Có thể coi thành phần quan trọng nhất trong một hệ GIS là dữ liệu. Các dữ liệu địa lý và dữ liệu thuộc tính liên quan có thể được người sử dụng tự tập hợp hoặc được mua từ nhà cung cấp dữ liệu thương mại. Hệ GIS sẽ kết hợp dữ liệu không gian với các nguồn dữ liệu khác, thậm chí có thể sử dụng DBMS để tổ chức lưu giữ và quản lý dữ liệu.

d) Con người

Công nghệ GIS sẽ bị hạn chế nếu không có con người tham gia quản lý hệ thống và phát triển những ứng dụng GIS trong thực tế. Người sử dụng GIS có thể là những chuyên gia kỹ thuật, người thiết kế và duy trì hệ thống, hoặc những người dùng GIS để giải quyết các vấn đề trong công việc.

e) Chính sách và quản lý

Đây là hợp phần rất quan trọng để đảm bảo khả năng hoạt động của hệ thống, là yếu tố quyết định sự thành công của việc phát triển công nghệ GIS. Hệ thống GIS cần được điều hành bởi một bộ phận quản lý, bộ phận này phải được bổ nhiệm để tổ chức hoạt động hệ thống GIS một cách có hiệu quả để phục vụ người sử dụng thông tin.

Để hoạt động thành công, hệ thống GIS phải được đặt trong một khung tổ chức phù hợp và có những hướng dẫn cần thiết để quản lý, thu thập, lưu trữ và phân tích số liệu, đồng thời có khả năng phát triển được hệ thống GIS theo nhu cầu. Hệ thống GIS cần được điều hành bởi 1 bộ phận quản lý, bộ phận này phải được bổ nhiệm để tổ chức hoạt động hệ thống GIS một cách có hiệu quả để phục vụ người sử dụng thông tin. Trong quá trình hoạt động, mục đích chỉ có thể đạt được và tính hiệu quả của kỹ thuật GIS chỉ được minh chứng khi công cụ này có thể hỗ trợ những người sử dụng thông tin để giúp họ thực hiện được những mục tiêu công việc. Ngoài ra việc phối hợp giữa các cơ quan chức năng có liên quan cũng phải được đặt ra, nhằm gia tăng hiệu quả sử dụng của GIS cũng như các nguồn số liệu hiện có.

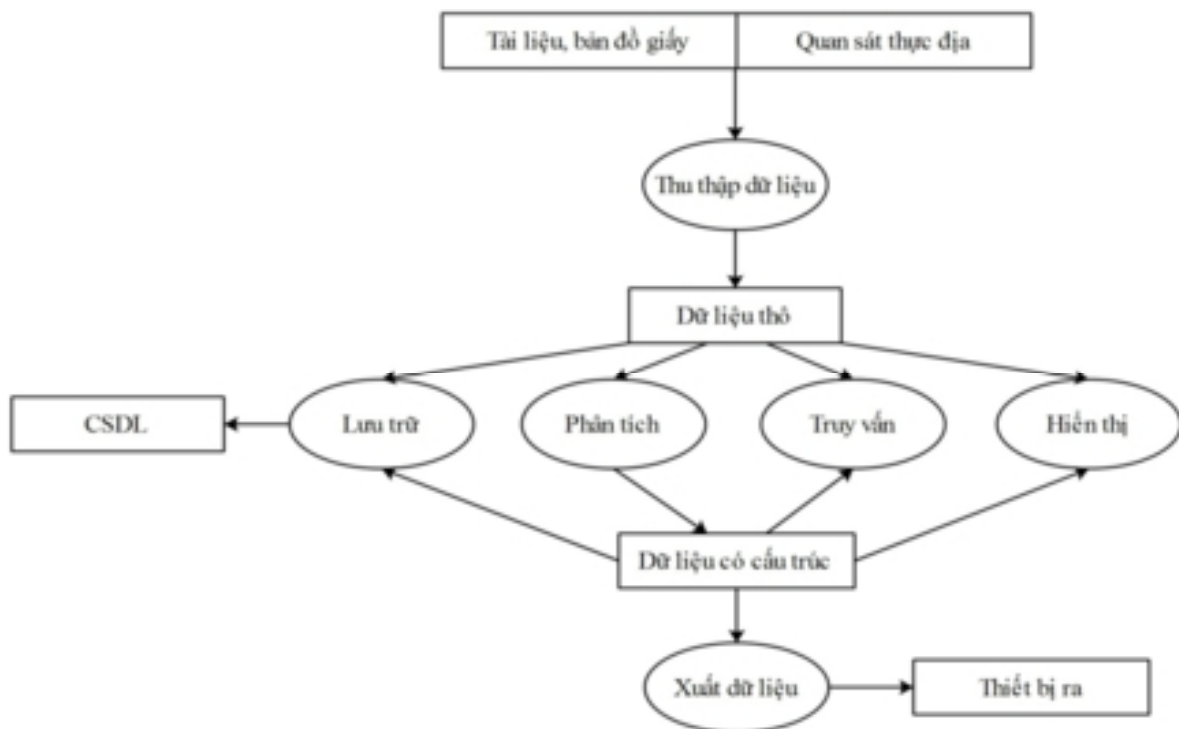
Như vậy, trong 5 hợp phần của GIS, hợp phần chính sách và quản lý đóng vai trò rất quan trọng để đảm bảo khả năng hoạt động của hệ thống, đây là yếu tố quyết định sự thành công của việc phát triển công nghệ GIS.

Trong phối hợp và vận hành các hợp phần của hệ thống GIS nhằm đưa vào hoạt động có hiệu quả kỹ thuật GIS, 2 yếu tố huấn luyện và chính sách – quản lý là cơ sở của thành công. Việc huấn luyện các phương pháp sử dụng hệ thống GIS sẽ cho phép kết hợp các hợp phần: (1) Thiết bị (2) Phần mềm (3) Chuyên viên và (4) Số liệu với nhau để đưa vào vận hành. Tuy nhiên, yếu tố chính sách và quản lý sẽ có tác động đến toàn bộ các hợp phần nói trên, đồng thời quyết định đến sự thành công của hoạt động GIS.

2.2.3. Chức năng của GIS

Một hệ thống GIS phải đảm bảo được 6 chức năng cơ bản sau:

- Capture: thu thập dữ liệu. Dữ liệu có thể lấy từ rất nhiều nguồn, có thể là bản đồ giấy, ảnh chụp, bản đồ số...
- Store: lưu trữ. Dữ liệu có thể được lưu dưới dạng vector hay raster.
- Query: truy vấn (tìm kiếm). Người dùng có thể truy vấn thông tin đồ họa hiển thị trên bản đồ.
- Analyze: phân tích. Đây là chức năng hỗ trợ việc ra quyết định của người dùng. Xác định những tình huống có thể xảy ra khi bản đồ có sự thay đổi.
- Display: hiển thị. Hiển thị bản đồ.
- Output: xuất dữ liệu. Hỗ trợ việc kết xuất dữ liệu bản đồ dưới nhiều định dạng: giấy in, website, ảnh, file...



Hình 2.10 Quan hệ giữa các nhóm chức năng của GIS

2.2.4. Dữ liệu của GIS

Dữ liệu là trung tâm của hệ thống GIS được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và thu thập thông qua các mô hình thế giới thực. Dữ liệu trong GIS còn được gọi là thông tin không gian. Đặc trưng thông tin không gian là có khả năng mô tả “vật thể ở đâu” nhờ vị trí tham chiếu, đơn vị đo và quan hệ không gian. Đặc trưng thông tin không gian mô tả “quan hệ và tương tác” giữa các hiện tượng tự nhiên. Mô hình không gian đặc biệt quan trọng vì cách thức thông tin sẽ ảnh hưởng đến khả năng thực hiện phân tích dữ liệu và khả năng hiển thị đồ hoạ của hệ thống.

2.2.5. Ứng dụng của GIS

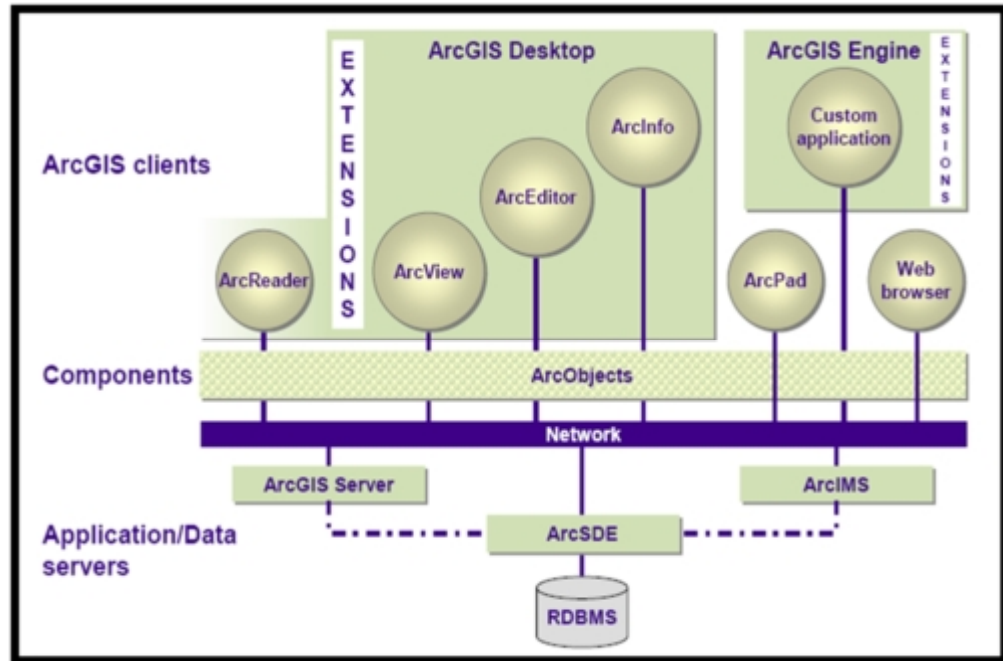
GIS có mặt hầu hết các lĩnh vực khoa học công nghệ và đời sống xã hội từ những thập kỷ 70 của thế kỷ trước.

- Trong lĩnh vực môi trường, GIS dùng để phân tích, mô hình hóa các tiến trình xói mòn đất, sự lan truyền ô nhiễm trong môi trường khí hoặc nước.
- Trong nông nghiệp, GIS là công cụ đắc lực trong giám sát thu hoạch, quản lý sử dụng đất, dự báo về hàng hoá, nghiên cứu về đất trồng, kế hoạch tưới tiêu, kiểm tra nguồn nước.
- Trong lĩnh vực tài chính, GIS đã từng được áp dụng cho việc xác định vị trí những chi nhánh mới của ngân hàng. Hiện nay việc sử dụng GIS đang tăng lên trong lĩnh vực này, nó là một công cụ đánh giá rủi ro và mục đích bảo hiểm, xác định với độ chính xác cao hơn những khu vực có độ rủi ro lớn nhất hay thấp nhất.
- Ngoài trừ những ứng dụng trong lĩnh vực đánh giá, quản lý mà GIS hay được dùng, nó còn có thể áp dụng trong lĩnh vực y tế. Ví dụ: chỉ ra được lộ trình nhanh nhất giữa vị trí hiện tại của xe cấp cứu và bệnh nhân cần cấp cứu, dựa trên cơ sở dữ liệu giao thông. GIS cũng có thể được sử dụng như là một công cụ nghiên cứu dịch bệnh để phân tích nguyên nhân bộc phát và lây lan bệnh tật trong cộng đồng.
- Đối với các nhà quản lý địa phương việc ứng dụng GIS rất hiệu quả, bởi vì sử dụng dữ liệu không gian nhiều nhất. Tất cả các cơ quan của chính quyền địa phương có thể có lợi từ GIS, nó có thể được sử dụng trong việc tìm kiếm và quản lý thửa đất, thay thế cho việc hồ sơ giấy tờ hiện hành. Cán bộ địa phương cũng có thể sử dụng GIS trong việc bảo dưỡng nhà cửa và đường giao thông. GIS còn được sử dụng trong các trung tâm điều khiển và quản lý các tình huống khẩn cấp.
- Trong lĩnh vực vận tải, điện, gas, điện thoại.. ứng dụng GIS linh hoạt nhất, GIS được dùng để xây dựng những cơ sở dữ liệu, là nhân tố của chiến lược công nghệ thông tin của các công ty trong lĩnh vực này.

2.3. Chức năng trực quan hóa dữ liệu trong ArcGis

2.3.1. Giới thiệu chung về ArcGis

ArcGIS là hệ thống phần mềm bao gồm nhiều phần mềm GIS nhằm xây dựng một hệ thống thông tin địa lý hoàn chỉnh phục vụ công tác phân tích, tổ chức, hỗ trợ ra quyết định.



Hình 2.11 Các phần mềm của ArcGIS

a) Module Arc Map

ArcMap là một chương trình quan trọng trong bộ ArcGis. Gồm các chức năng sau:

- Hiển thị trực quan đối tượng bản đồ, sự phân bố không gian của chúng, giúp con người nhận biết dễ dàng hơn.
- Tạo lập bản đồ: thêm dữ liệu bản đồ, chỉnh sửa dữ liệu địa lý, làm việc với các bảng dữ liệu, xây dựng các bản đồ chuyên đề để có thể truyền tải thông tin cho con người một cách nhanh chóng và chính xác.

- Trợ giúp quyết định: hỗ trợ truy vấn, phân tích, xử lý dữ liệu, trợ giúp ra quyết định giúp con người có những chọn lựa nhanh chóng, chính xác và hiệu quả.
- Trình bày: tạo bản đồ tổng kết, tạo các biểu đồ đánh giá, tạo trang in và in bản đồ.
- Khả năng tùy biến của chương trình: cho phép người dùng tạo những giao diện phù hợp với mục đích, xây dựng những thanh công cụ mới, những chương trình ứng dụng độc lập hoạt động trên nền tảng của ArcMap.

b) Module ArcCatalog

Module ArcCatalog có các chức năng sau:

- Duyệt bản đồ và dữ liệu: Kết nối dữ liệu, ta có thể khảo sát dữ liệu không gian chứa trong Tab Content.
- Khám phá dữ liệu: Với Tab Preview ta có cách nhìn nhanh chóng về dữ liệu, có hai cách nhìn nguồn dữ liệu: Geography View (dùng để xem dữ liệu không gian) và Table View (dùng để xem dữ liệu thuộc tính).
- Xem và tạo Metadata: ta có thể xem thông tin liên quan đến dữ liệu: lưới tọa độ tham chiếu, kiểu dữ liệu,...trong Metadata.
- Tìm kiếm dữ liệu: Nếu biết một số thông tin về dữ liệu, ta có thể dùng công cụ Search của ArcCatalog để tìm trong: ổ đĩa, Database, Server dữ liệu GIS theo một vài điều kiện.
- Quản lý nguồn dữ liệu: định nghĩa hệ thống tọa độ mà Shapefile tham chiếu, xây dựng quan hệ Topology, quan hệ Relationship Class, mã hóa địa lý (geocoding), xóa hay tạo mới các lớp dữ liệu,...

c) Module ArcToolBox

Là bộ công cụ phục vụ cho xử lý, phân tích và quản lý dữ liệu như: chuyển đổi các định dạng dữ liệu, tạo vùng đệm, chồng lớp, xây dựng mạng lưới hình học, tạo hệ quy chiếu,...tất cả các công cụ chuyển đổi được ở ArcMap và ArcCatalog đều có thể thực hiện ở ArcToolbox.

2.3.2. Hiển thị dữ liệu GIS theo thời gian trong ArcGis

a) Thuật ngữ mô tả dữ liệu theo thời gian

- Lớp thời gian đã kích hoạt (Time-enabled layers): dùng để hiển thị thời gian.
- Mốc thời gian (Time stamp): là giá trị các thuộc tính trong bảng dữ liệu thuộc tính thời gian của các lớp tính năng, hình ảnh,...
- Thời gian tức thời (Time instant): ứng với một thời điểm thì sẽ có một mốc thời gian riêng.
- Khoảng thời gian (Time extent): khoảng thời gian giữa hai điểm trên dòng thời gian.

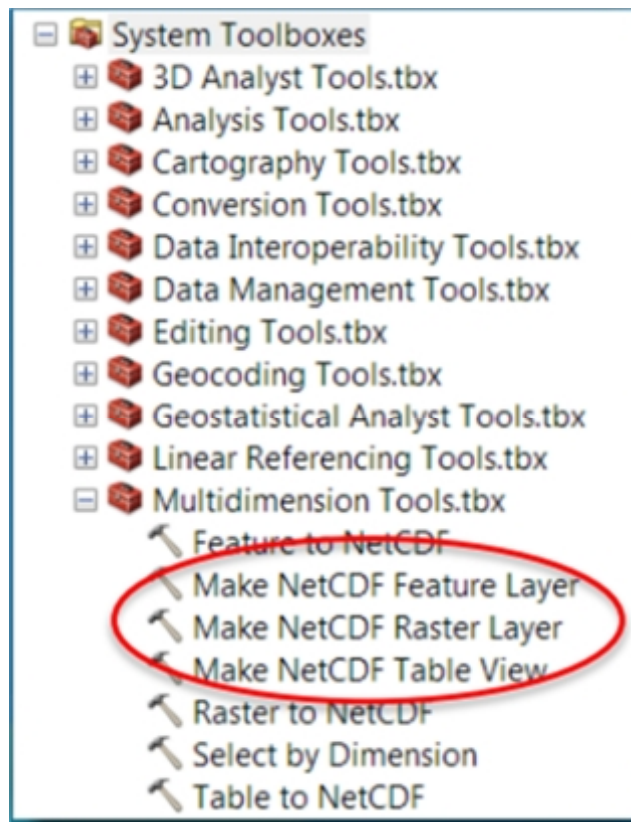
b) Các định dạng hỗ trợ

- Lớp Vector (Feature layers)
- Các lớp Raster (Mosaic datasets, Raster catalog layers)
- Các lớp dữ liệu theo dõi sự di chuyển (Tracking datasets layers with traffic data)
- Bộ NetCDF (Raster, Vector, bảng)
- Các lớp mạng (Network layers)
- Các lớp thu hình (Video layers)

c) Cấu trúc của file NetCDF

NetCDF là một dạng tập tin cho việc lưu trữ dữ liệu không-thời gian

- Không gian đa chiều (X,Y,Z,T)
- Nhiều biến (nhiệt độ, áp suất, độ mặn, tốc độ gió,..)
- Công cụ tạo ra một lớp, bảng sử dụng cho hiển thị không gian và phân tích bằng công cụ GP Tool (GeoProcessing Tool)



Hình 2.12 Bộ công cụ tạo các lớp NetCDF bằng GP Tool

2.4. Tổng quan lưu vực sông ĐăkBlá

2.4.1. Đặc điểm tự nhiên

a) Vị trí địa lý

Lưu vực sông Đak Bla nằm ở phía Đông, Đông Nam tỉnh Kon Tum, bao gồm thành phố Kon Tum và các huyện Kon Rẫy, Kon Plông, ngoài ra còn có các xã của huyện Đak Hà. Diện tích tự nhiên thành phố Kon Tum 443,0 km², huyện Kon Rẫy 911,4km², huyện Kon Plông 1381,2km²

Địa hình đồi – núi thấp:

Nằm giữa núi cao và thung lũng là địa hình đồi - núi thấp, độ dốc không lớn, độ cao trung bình từ 600- 800m; được hình thành từ các đồi trầm tích neogen và đá bazan, biến chất; mức độ chia cắt vừa đến mạnh.

Địa hình thung lũng:

Địa hình thung lũng phân bố dọc theo các sông Đak Bla, sông Đak Ne và các suối nhánh, có dạng lòng máng thấp dần về phía tây nam, được hình thành từ các địa hình bóc mòn ven sông, các thềm trầm tích bậc 1, bậc 2. Độ cao trung bình 480m-600m.

c) Khí hậu

Lưu vực sông Đak Bla nói riêng, tỉnh Kon Tum nói chung thuộc vùng nhiệt đới gió mùa của Tây Nguyên, trong một năm có hai mùa rõ rệt giữa mùa khô và mùa mưa.

Mưa: mùa mưa chủ yếu bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Hàng năm, lượng mưa trung bình khoảng 2.121 mm, lượng mưa năm cao nhất 2.260 mm, năm thấp nhất 1.234 mm, tháng có lượng mưa cao nhất là tháng 8, tháng 9.

Độ ẩm trung bình hàng năm dao động trong khoảng 78 - 87%. Độ ẩm không khí tháng cao nhất là tháng 8 - 9 (khoảng 90%), tháng thấp nhất là tháng 3 (khoảng 66%).

Lượng bức xạ: vùng nghiên cứu nằm trong vĩ độ thấp của Bắc bán cầu, nên có bức xạ ngoại chí tuyến, hàng năm hai lần mặt trời đi qua thiên đỉnh, cân cân bức xạ dương. Lượng bức xạ tổng cộng thực tế cả năm lên tới 220-204Kcal/cm², tháng ít nhất cũng đạt

15-15 Kcal/cm². Nhìn chung tổng lượng bức xạ mặt trời ở Kon Tum khá lớn, dẫn đến cân bằng bức xạ cả năm đạt 95-115 Kcal/cm², đây là nhân tố liên quan ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp nói riêng và sự phát triển của thảm thực vật nói chung trên toàn hệ thống lưu vực.

Năng: theo tài liệu khí tượng trạm Kon Tum, tổng số giờ nắng trung bình trên vùng nghiên cứu dao động từ 2100-2400 giờ nắng. Tháng có nhiều giờ nắng nhất là tháng 6, tháng có giờ nắng ít nhất thường là tháng 7, khoảng 70 giờ. Nhìn chung trong thời kỳ từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau, mỗi tháng có 200 – 250 giờ nắng. Riêng các tháng mùa mưa chỉ có trung bình 70 – 90 giờ nắng mỗi tháng.

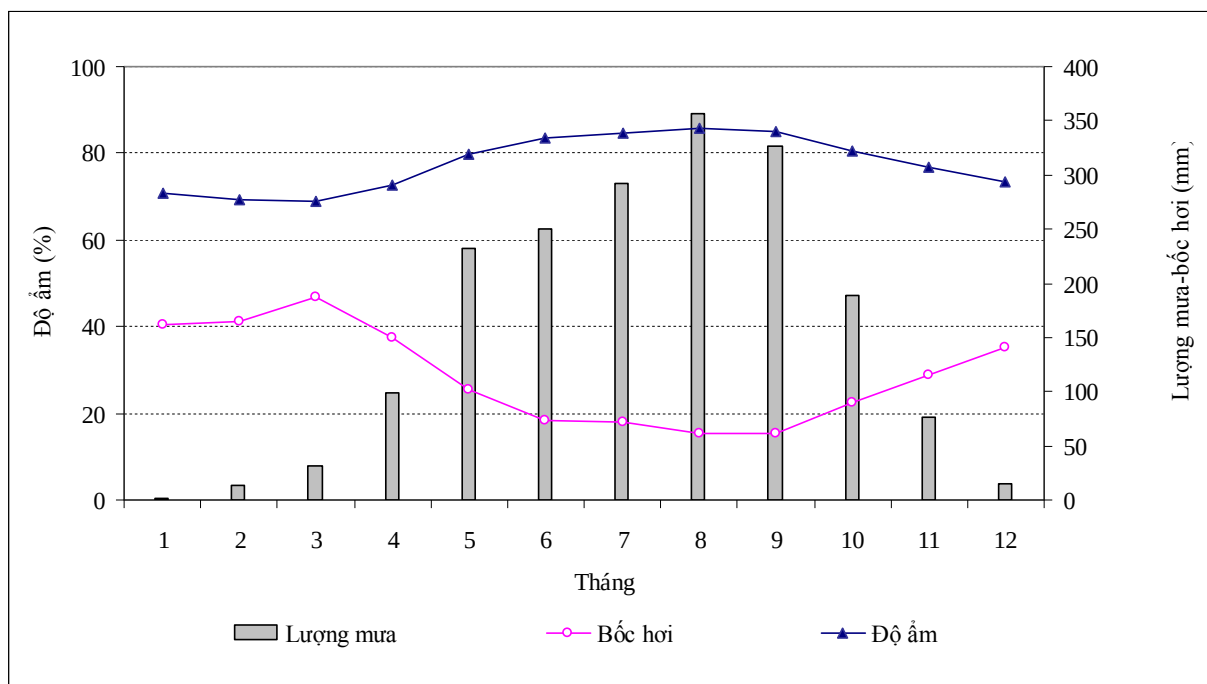
Nhiệt độ: chế độ nhiệt độ lưu vực sông Đak Bla thể hiện khá đặc trưng của khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên, có nền nhiệt độ cao, không có sự khác biệt nhiệt độ giữa các ngày, các tháng và các năm kế cận, nhưng có sự phân hoá khá rõ giữa các vùng trong lưu vực, đặc biệt là vùng núi cao với vùng thung lũng sông. Nhiệt độ trung bình trong năm dao động trong khoảng 18 - 24⁰C, biên độ nhiệt độ dao động trong ngày 3 – 4⁰C.

Bốc hơi: Lượng bốc hơi các tháng trong năm đo được tại trạm khí tượng Kon Tum cho thấy lượng bốc hơi lớn nhất vào tháng 2, tháng 3, nhỏ nhất vào các tháng mùa mưa. Tổng lượng bốc hơi trung bình hàng năm 940 mm/năm.

Độ ẩm không khí: Độ ẩm không khí trên toàn vùng nhìn chung lớn nhất vào các tháng mùa mưa (tháng 8, tháng 9, tháng 10), trong những tháng này độ ẩm không khí trong ngày đạt từ 85 - 95%. Ngược lại với những tháng mùa mưa, những tháng mùa khô độ ẩm nhỏ hơn, nhỏ nhất vào tháng 2, tháng 3 (60-65%).

Gió-bão: Kon Tum nói chung, lưu vực sông Đak Bla nói riêng nằm ở bắc Tây Nguyên, có dãy núi Trường Sơn ngăn cách nên ở đây rất hiếm khi có bão, thường chỉ ảnh hưởng của bão và áp thấp ven biển, ảnh hưởng nặng nhất là cơn bão số 9 năm 2009, do mưa to gây ngập úng, sạt lở đất và lũ quét dọc theo hầu hết các hệ thống sông suối.

Chế độ gió trong khu vực phản ánh rõ rệt của hoàn lưu gió mùa luân phiên tác động; mùa đông gió thịnh hành hướng đông bắc hoặc đông đông bắc, chiếm tần suất 65 – 75%. Mùa hạ chủ yếu gió Tây, Tây Nam, chiếm tần suất 85 – 90%, đôi khi có gió hướng đông, đông nam nhưng không đáng kể.



Hình 2.14 .Đồ thị trạm khí tượng Kon Tum từ năm 2005-2010

(Nguồn:Nguyễn Bích Thắng, 2011)

d) Thủy văn

Hệ thống sông Đak Bla gồm sông chính Đak Bla, các sông Đak Ne, Đak Pơ ne và các suối nhánh; hướng chảy chính là đông bắc – tây nam, đổ vào sông Sê San chảy qua địa phận tỉnh Gia Lai sang Chăm Pu Chia.

Mật độ phát triển suối khá lớn, trung bình 1.8km/km², mật độ sông 0.58km/km². Các sông suối có đặc điểm chung là dòng chảy quanh co, uốn khúc, trừ sông chính còn lại đều có dòng chảy ngắn và dốc, độ dốc trung bình là 15,2%. Sông chính Đak Bla có hướng chảy Đông Bắc – Tây Nam, các suối nhánh phía bờ phải của sông chảy theo hướng tây bắc – đông nam; các suối nhánh phía bờ trái của sông chảy theo hướng Đông Bắc – Tây Nam. Khi mưa dòng chảy tập chung nhanh với cường độ mạnh, dễ gây lũ quét ở các khu có địa hình dốc và ngập lụt dưới các vùng trũng (bảng 1.1, 1.2).

Bảng 2.3 Đặc trưng hình thái lưu vực sông Đak Bla

TT	Sông	Độ cao nguồn sông (m)	Độ dài sông chính (km)	Độ dài lưu vực (km)	Diện tích lưu vực (km ²)	Độ cao TB lưu vực (m)	Độ rộng TB lưu vực (km)	Độ dốc TB lưu vực (%)	Mật độ lưới sông (km/km ²)
1	Sông Đak Pơ Ne	1150	35	30	1220	1050	37	15.7	0.58
2	Sông Đak Ne	1500	55	50	1350	1100	25	15.2	0.66
3	Sông Đak Bla	1200	81.2	60.1	2505	700	41	10.5	0.41
4	Suối Đak Le	1040	40	35	670	725	22	12.4	0.31
5	Suối Đak Kăm	1040	18	16	310	715	23	13.1	0.55
6	Suối Chả Mon	820	12	10	180	725	27	14.3	0.37
7	Suối Đak Tô Drech	800	8	5	120	725	21	12.4	0.57
8	Suối Đak Tcha	1000	15	12	375	715	49	11.6	0.45
9	Suối Đak Kenor	1150	10	7	150	705	31	13.2	0.61

(Nguồn: Nguyễn Bích Thắng, 2011)

e) Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn gồm các trạm

Bảng 2.4 Vị trí tọa độ 4 trạm quan trắc trên sông Đak Bla

Tên Trạm	Kinh Độ	Vĩ Độ	Cao Độ	Ghi Chú
DakDoa	108 ⁰⁰ 7'	14 ⁰	1435 ⁰ 47'	Đo mưa nhân dân
KonTum	108 ⁰⁰ 0'	14 ⁰ 21'		Khí tượng thủy văn
Mang Canh	108 ⁰⁰ 3'	14 ⁰ 67'	1178 ⁰	Đo mưa nhân dân
PlieKu	108 ⁰⁰ 1'	13 ⁰ 58'		Khí tượng

(Nguồn: Nguyễn Bích Thắng, 2011)

2.4.2. Địa chất thủy văn

a) Địa chất khoáng sản:

Lưu vực sông Đak Bla cũng thuộc khối nâng Kon Tum, vì vậy rất đa dạng về cấu trúc địa chất và khoáng sản. Trên địa bàn có 18 phân vị địa tầng địa chất và 14 phức hệ mắc ma đã được các nhà địa chất nghiên cứu xác lập, hàng loạt các loại hình khoáng sản như: sắt, crôm, vàng, nguyên liệu chịu lửa, đá quý, bán quý, kim loại phóng xạ, đất hiếm, nguyên liệu phục vụ sản xuất vật liệu xây dựng,... đã được phát hiện.

b) Đặc điểm thảm thực vật

Rừng: Theo số liệu điều tra diện tích đất lâm nghiệp trong lưu vực chiếm 70% diện tích tự nhiên, có các kiểu rừng chính là:

Rừng kín nhiệt đới hỗn hợp cây và lá rộng, đây là kiểu rừng điển hình của rừng tỉnh Kon Tum, phân bố chủ yếu trên độ cao 600 m.

Rừng lá ẩm nhiệt đới, có hầu hết trong tỉnh và thường phân bố ở ven sông.

Rừng kín á nhiệt đới, phân bố ở vùng núi cao.

Thực vật: Thảm thực vật ở Lưu vực sông Đak Bla đa dạng, thể hiện nhiều loại rừng khác nhau trong nền cảnh chung của đới rừng nhiệt đới gió mùa, có 3 đai cao, thấp khác nhau: 600 m trở xuống, 600 - 1.200 m và trên 1.200 m. Hiện nay, nổi trội nhất vẫn là

rừng rậm, trong rừng rậm có quần hợp chủ đạo là thông hai lá, dẻ, re, pomu, đỗ quyên, chua,... ở độ cao 1.200 - 1.800 m chủ yếu là thông ba lá, chua, dẻ, re, kháo, chęc,...

Hiện nay lưu vực sông Đak Bla có tỷ lệ che phủ rừng vẫn cao. Ven sông suối thực vật chủ yếu là các cây công nghiệp và hoa màu, như: cây cao su, cà phê, cây sắn, lúa ngô khoai...

2.4.3. Điều kiện kinh tế - xã hội

a) Xã hội

Lưu vực sông Đak Bla bao gồm thành phố Kon Tum, 2 huyện Kon Rẫy, Kon Plông và một số xã của huyện Đăk Hà; tổng cộng khoảng 208.375 người (Niên giám thống kê 2010). Mật độ phân bố dân cư không đồng đều, ở thành phố và thị trấn có mật độ dân cư đông, càng về vùng nông thôn mật độ dân cư càng thưa (bảng 1.3, hình 1.1).

Hệ thống bưu chính - viễn thông phát triển mạnh, năm 2010 đã có 100% xã, phường có điện thoại.

Số hộ dân ở đô thị được sử dụng nước sạch chiếm 60%; tỷ lệ hộ dân ở nông thôn được sử dụng nước sạch là 51%.

Số hộ sử dụng điện chiếm 94%;

Các địa phương hoàn thành phổ cập THCS.

b) Kinh tế:

Nằm ở vị trí chiến lược Bắc Tây Nguyên, nơi có các trục giao thông giao lưu của 3 nước Việt Nam – Lào – Campuchia, có Cửa khẩu quốc tế Bờ Y đang mở ra nhiều triển vọng về dịch vụ, phát triển kinh tế và giao lưu quốc tế.

Các lĩnh vực kinh tế thế mạnh của tỉnh Kon Tum nói chung, lưu vực sông Đak Bla nói riêng là trồng cây cà phê và cây cao su, chế biến nông, lâm sản; công nghiệp thủy điện; công nghiệp vật liệu xây dựng; công nghiệp khai khoáng; du lịch và dịch vụ....Các ngành

này đang ngày một phát triển mạnh mẽ, đặc biệt là thủy điện, hiện nay đã có khoảng 10 thủy điện trên hệ thống sông Đak Bla, trong đó có những thủy điện có công suất lớn như thủy điện Ya Ly, thủy điện Thượng Kon Tum.

CHƯƠNG 3. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

3.1. Dữ liệu, phương pháp

3.1.1. Dữ liệu

Dữ liệu thu thập trong năm 2009 bao gồm:

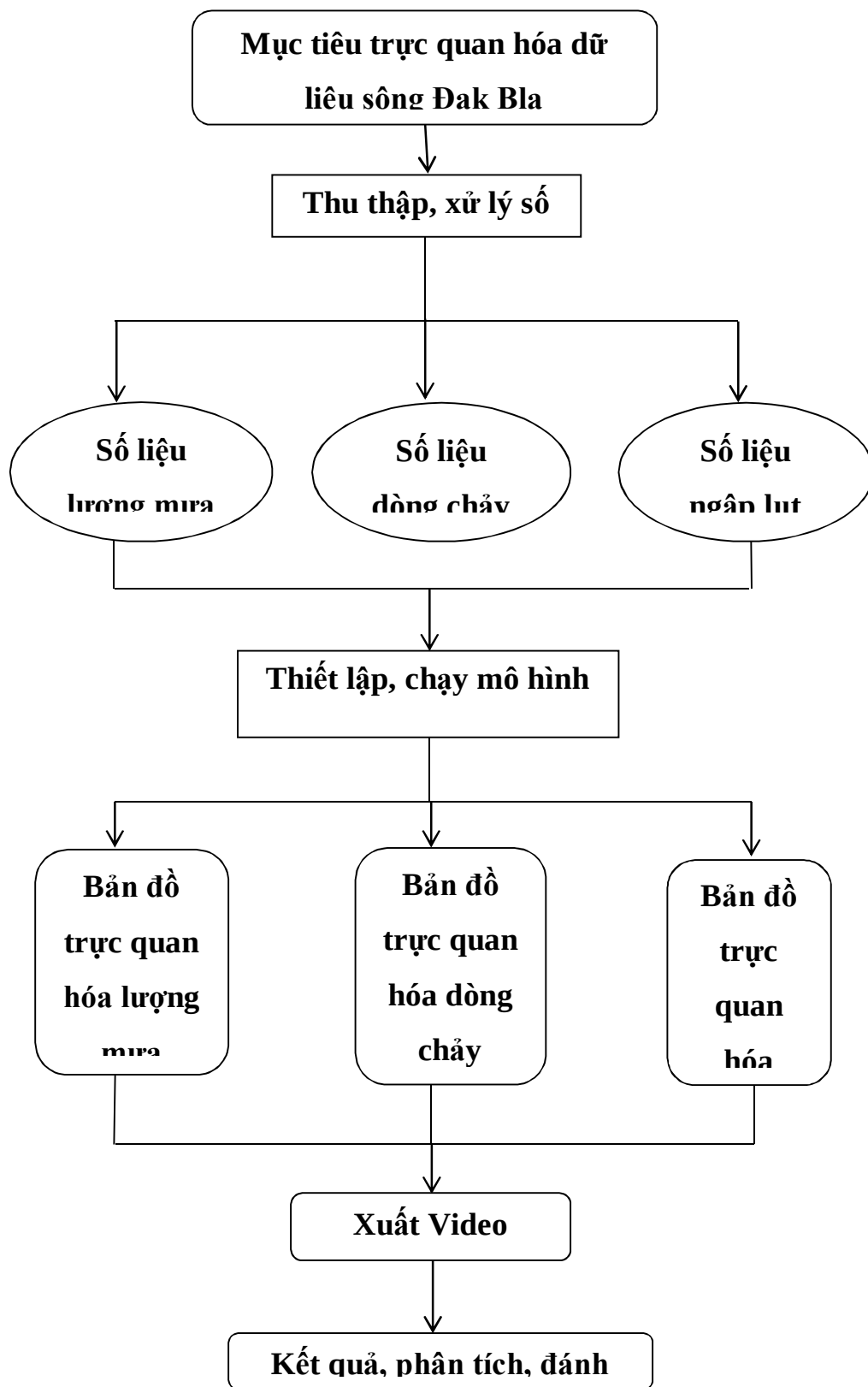
- Dữ liệu nền: bản đồ hành chính, địa hình, thủy văn trên lưu vực
- Tọa độ và số liệu quan trắc khí tượng (mưa, nhiệt độ), thủy văn (lưu lượng dòng chảy) theo ngày của các trạm đo khí tượng- thủy văn
- Vùng ngập lụt với mực nước ngập sâu trên lưu vực.

3.1.2. Phương pháp

- a) Có hai phương pháp thực hiện việc trực quan hóa dữ liệu không – thời gian, trường hợp ứng dụng cho bài toán ngập lụt sông Đak Bla.

- Dữ liệu thuộc tính thay đổi, dữ liệu không gian không đổi: trong trường hợp này áp dụng cho bài toán trực quan hóa lượng mưa, dữ liệu lượng mưa thay đổi liên tục theo thời gian, dữ liệu không gian không đổi, vùng trực quan được hiển thị bằng các điểm thay đổi màu sắc (to, nhỏ) theo lượng mưa thay đổi.
- Dữ liệu thuộc tính thay đổi, dữ liệu không gian thay đổi: trong trường hợp áp dụng cho bài toán trực quan hóa vùng ngập lụt, dữ liệu diện tích vùng ngập thay đổi liên tục theo thời gian, dữ liệu không gian thay đổi, vùng trực quan biến đổi theo giá trị vùng ngập thay đổi theo thời gian.

b) Biểu đồ phương pháp thực hiện.



Hình 3.1 Biểu đồ phương pháp thực hiện

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ, THẢO LUẬN

- ***Trực quan hóa số liệu mưa của các trạm đo theo ngày***

- ✓ Bước 1

Tiến hành đi thu thập số liệu thực tế về lượng mưa thay đổi theo ngày (từ 01/01/2009 đến 31/12/2009) từ các trạm quan trắc Đak Đoa, Pleiku, Mang Cảnh, Kon Tum (đồng thời lấy tọa độ 4 trạm).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	PCP		Trạm: Đắc Đoa	Kinh độ:		108,07
2	01/01/2009	0		Tỉnh: Gia Lai	Vĩ độ:		14
3	02/01/2009	0			Cao độ		1435,47
4	03/01/2009	0					
5	04/01/2009	0					
6	05/01/2009	0					
7	06/01/2009	0					
8	07/01/2009	0					
9	08/01/2009	0					
10	09/01/2009	0					
11	10/01/2009	0					
12	11/01/2009	0					
13	12/01/2009	0					
14	13/01/2009	0					
15	14/01/2009	0					
16	15/01/2009	0					
17	16/01/2009	0					
18	17/01/2009	0					
19	18/01/2009	0					
20	19/01/2009	0					
21	20/01/2009	0					
22	21/01/2009	0					
23	22/01/2009	0					
24	23/01/2009	0					
25	24/01/2009	0					
26	25/01/2009	0					
27	26/01/2009	0					
28	27/01/2009	0					
29	28/01/2009	0					
30	29/01/2009	0					

Hình 4.1 Thu thập dữ liệu lượng mưa trạm DakDoa năm 2009

nt (D:) > SoLieuMua_PHP			
Name	Date modified	Type	Size
_DakDoa_pcp_2009	27/04/2014 10:09 SA	Microsoft Excel 97...	310 KB
_KonTum_pcp_2009	05/04/2014 10:51 SA	Microsoft Excel 97...	362 KB
_MangCanh_pcp_2009	05/04/2014 10:57 SA	Microsoft Excel 97...	420 KB
_Pleiku_pcp_2009	05/04/2014 10:59 SA	Microsoft Excel 97...	60 KB

Hình 4.2 Số liệu mưa được lưu lại thành 4 file Excel

✓ Bước 2

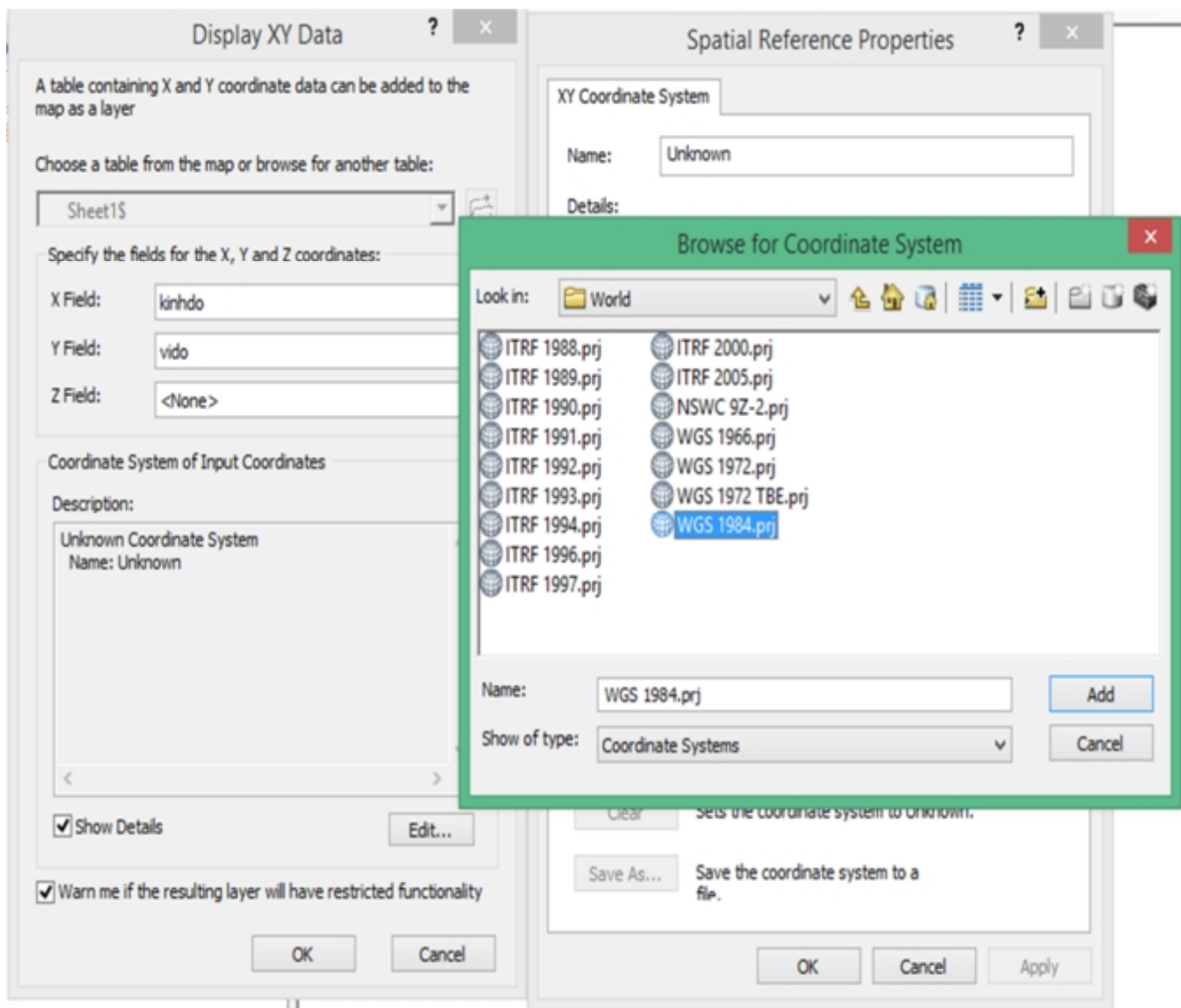
Xử lý số liệu thô, đồng bộ kiểu dữ liệu thời gian (yyyymmdd), thêm cột tọa độ (kinh độ, vĩ độ) cho 4 trạm.

	A	B	C	D	E
1	Datet	PCP	tentram	kinhdo	vido
2	20090101	0	kontum	108	14,35
3	20090102	0	kontum	108	14,35
4	20090103	0	kontum	108	14,35
5	20090104	0	kontum	108	14,35
6	20090105	0	kontum	108	14,35
7	20090106	0	kontum	108	14,35
8	20090107	0	kontum	108	14,35
9	20090108	0	kontum	108	14,35
10	20090109	0	kontum	108	14,35
11	20090110	0	kontum	108	14,35
12	20090111	0	kontum	108	14,35
13	20090112	0	kontum	108	14,35
14	20090113	0	kontum	108	14,35
15	20090114	0	kontum	108	14,35
16	20090115	0	kontum	108	14,35
17	20090116	0	kontum	108	14,35
18	20090117	0	kontum	108	14,35
19	20090118	0	kontum	108	14,35
20	20090119	0	kontum	108	14,35
21	20090120	0	kontum	108	14,35
22	20090121	0	kontum	108	14,35
23	20090122	0	kontum	108	14,35
24	20090123	0	kontum	108	14,35
25	20090124	0	kontum	108	14,35

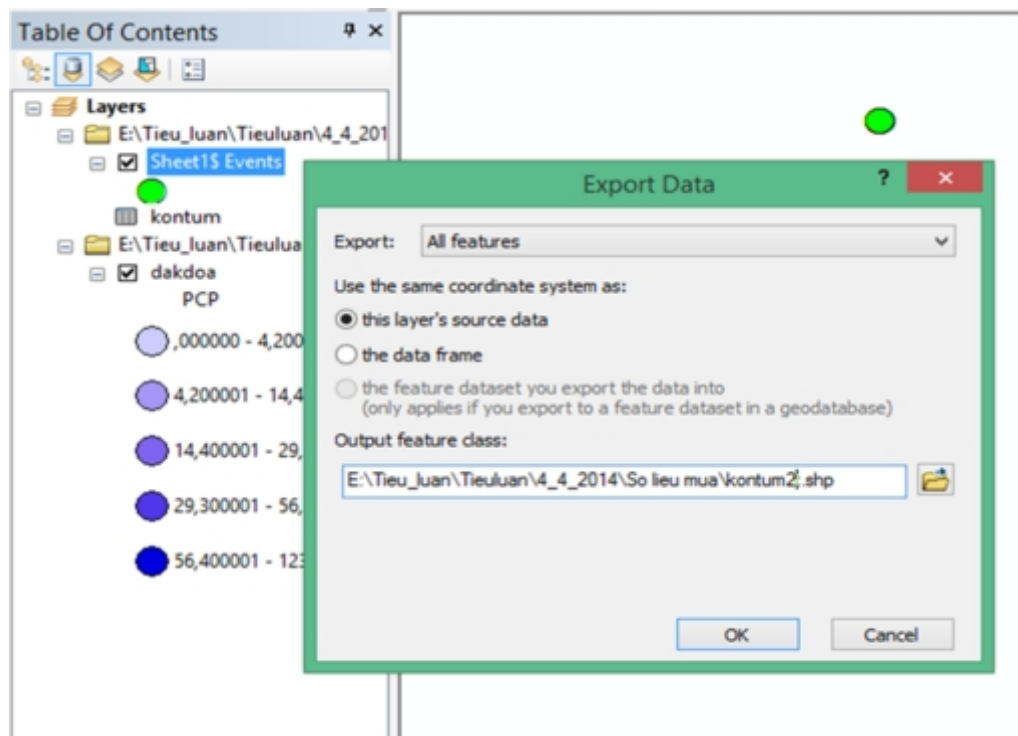
Hình 4.3 Mẫu xử lý số liệu cho từng trạm riêng biệt

✓ Bước 3

Tiến hành nhập dữ liệu vào ArcGis, cho hiển thị tọa độ địa lý X,Y trong hệ tọa độ địa lý WGS 1984 và xuất ra Shapefile.



Hình 4.4 Chọn trường địa lý WGS 1984 cho hệ tọa độ

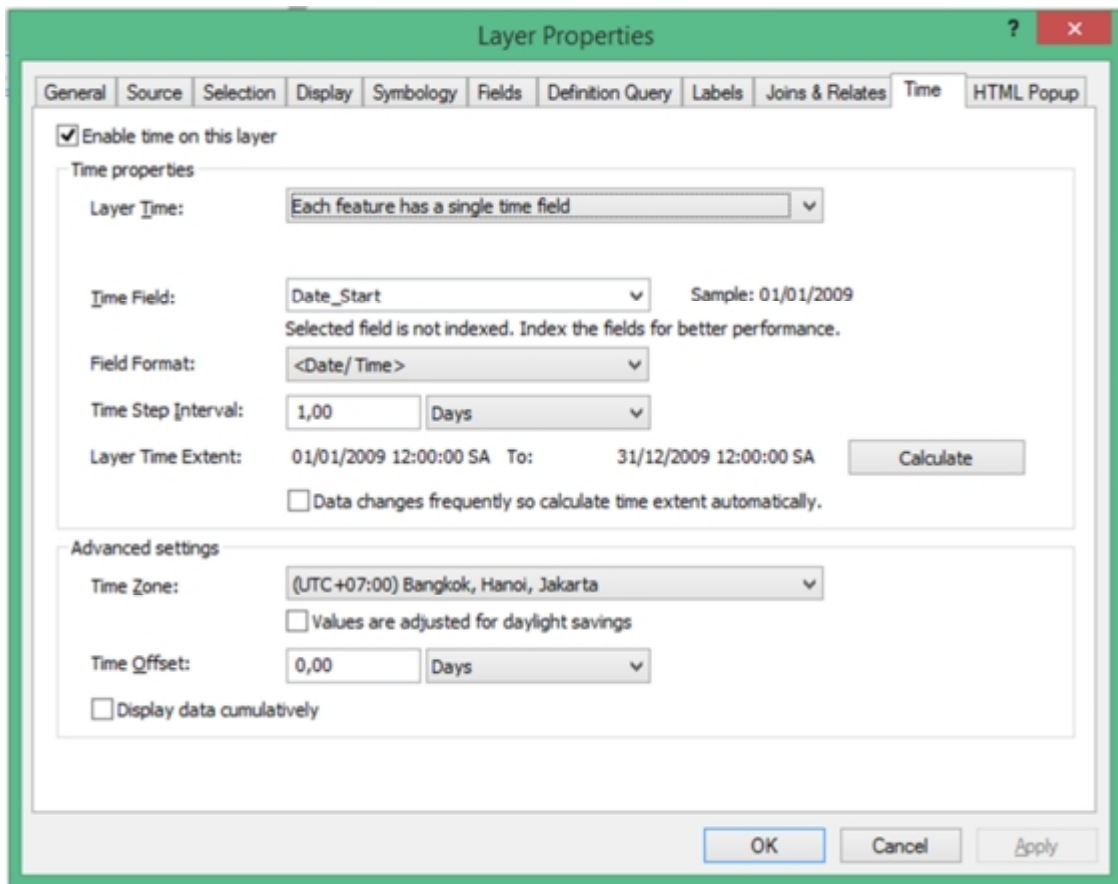


Hình 4.5 Xuất dữ liệu thuộc tính sang Shape File

✓ Bước 4

Import dữ liệu Shapefile vừa tạo vào ArcGis, hiệu chỉnh thuộc tính trong bảng Time:

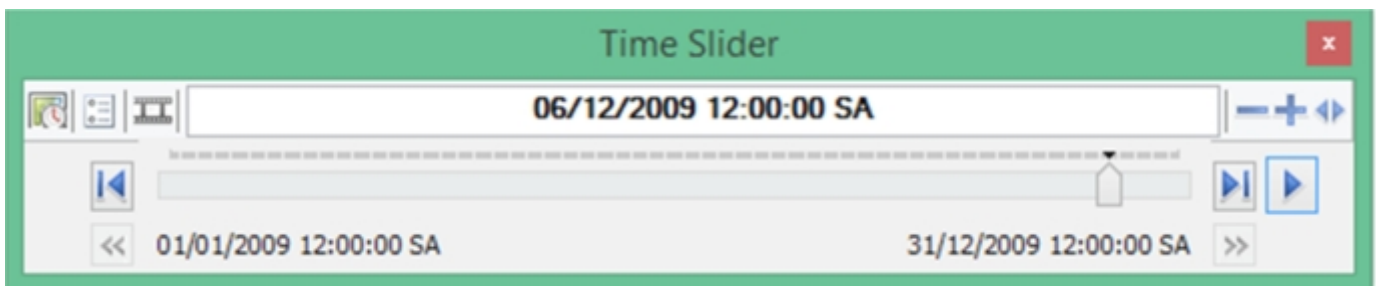
- Layer Time: chọn “Each feature has a single time field” khi lớp dữ liệu thời gian chỉ cần một dữ liệu thời gian đơn lớp.
- Time Field: chọn trường dữ liệu thời gian cần thực hiện
- Time Step: chọn mốc thời gian (ngày, tháng, năm,...)
- Layer Time Extent: nhấn vào nút Calculate để tính toán thời gian (từ ngày bắt đầu và ngày kết thúc)
- Time Zone: chọn múi giờ phù hợp cho lớp dữ liệu thời gian
- “Display data cumulatively”: bỏ chọn chức năng lưu tích lũy giá trị khi chạy thành công cụ



Hình 4.6 Thiết lập các Option trong Time Layer Properties

✓ Bước 6

Click chọn thanh công cụ Time Slider trên Tool để bắt đầu chạy dữ liệu thời gian, tùy chỉnh trong Time Slider Option để thiết lập tốc độ thanh công cụ (Play back Speed) và nhiều tùy chỉnh khác trong các Tab Option.

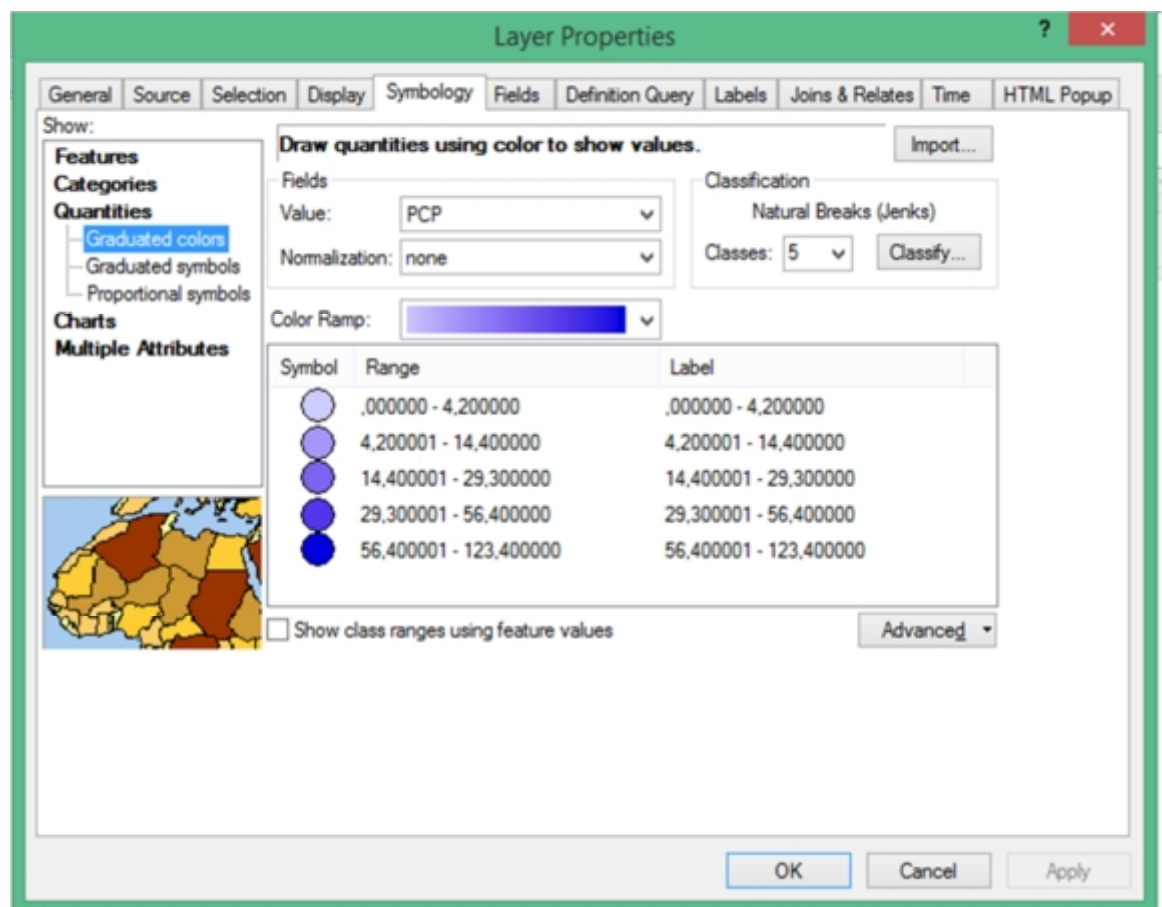


Hình 4.7 Sử dụng công cụ Time Slider để chạy dữ liệu thời gian

✓ Bước 7

Tiến hành phân chia thang màu cho lượng mưa trong Symbology, chọn Graduated Colors với:

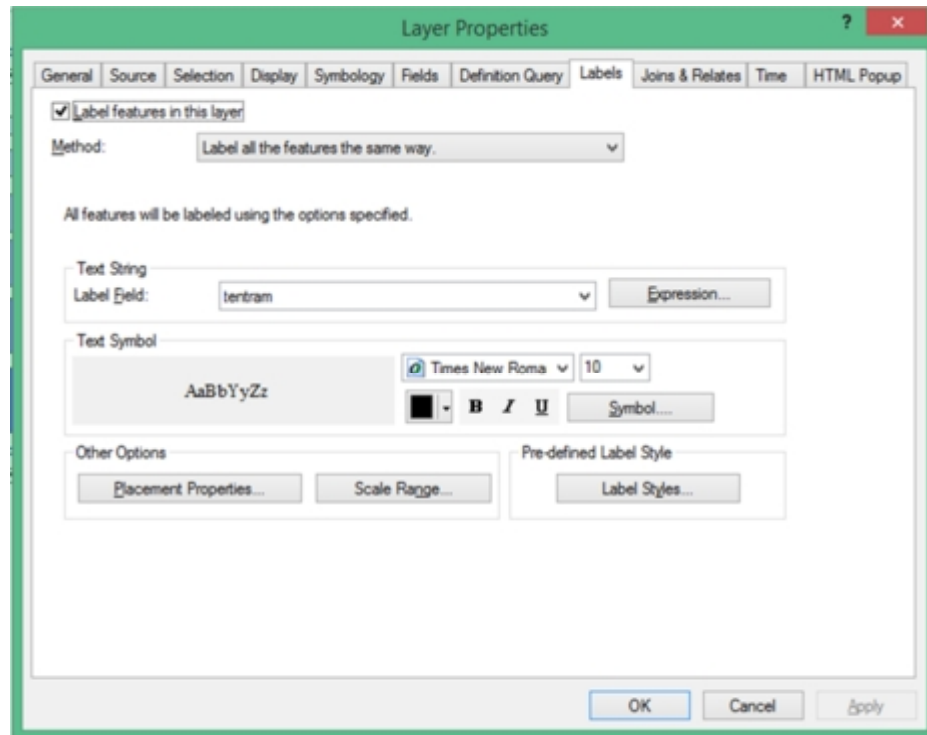
- Value: hiển thị lượng mưa nên chọn PCP
- Classes: các mức độ màu
- Color Ramp: tùy chọn hiển thị màu cho điểm trên bản đồ



Hình 4.8 Phân chia dãy phân loại lượng mưa theo thang màu

✓ Bước 8

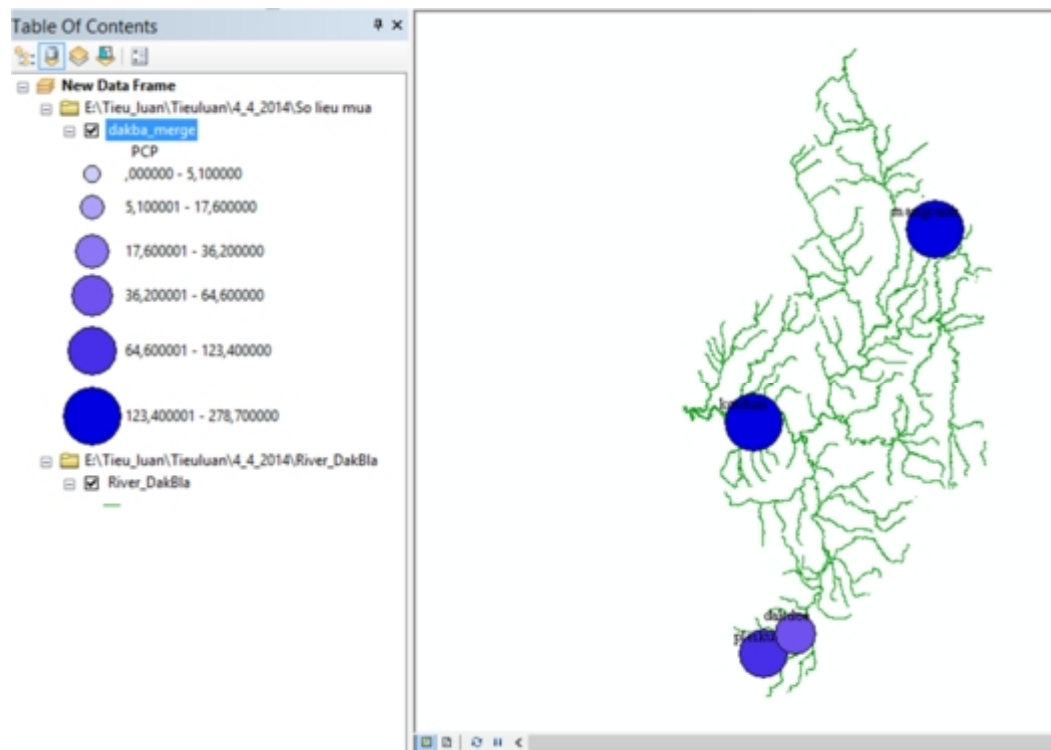
Tạo nhãn cho bốn trạm quan trắc, trong Option chọn Labels, tùy chỉnh các mục text string (tên), Symbol (kiểu chữ), Font, màu sắc,...



Hình 4.9 Gán Label cho các trạm quan trắc

✓ Bước 9

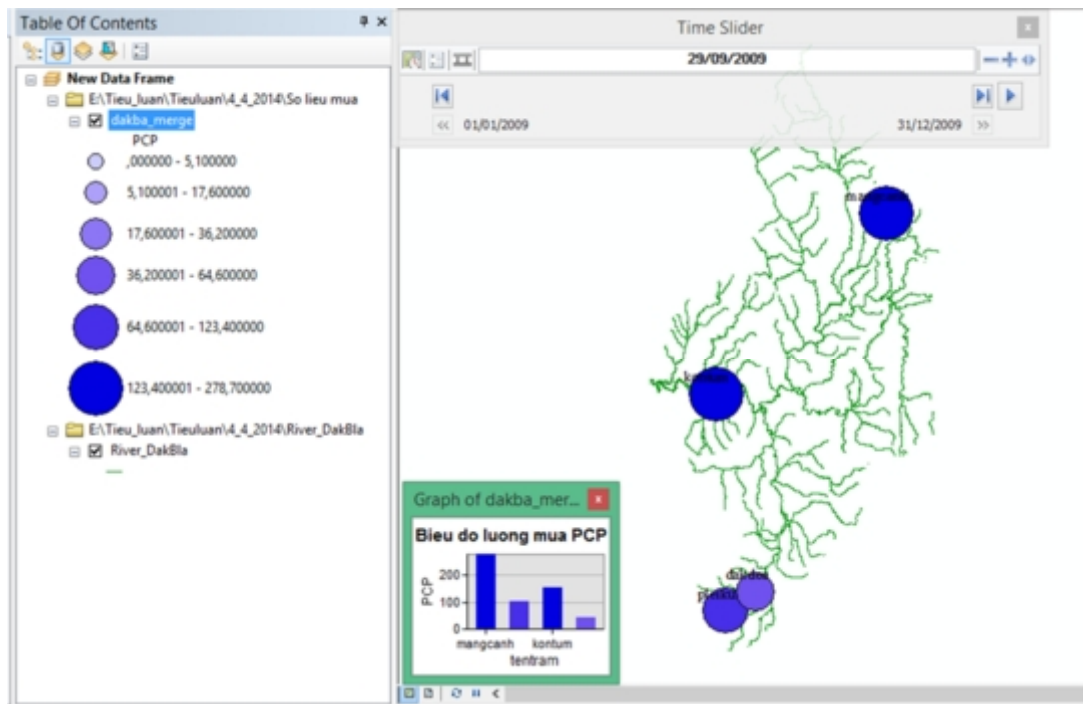
Thêm lớp layer lưu vực sông Dakbla và bắt đầu chạy thành công cụ.



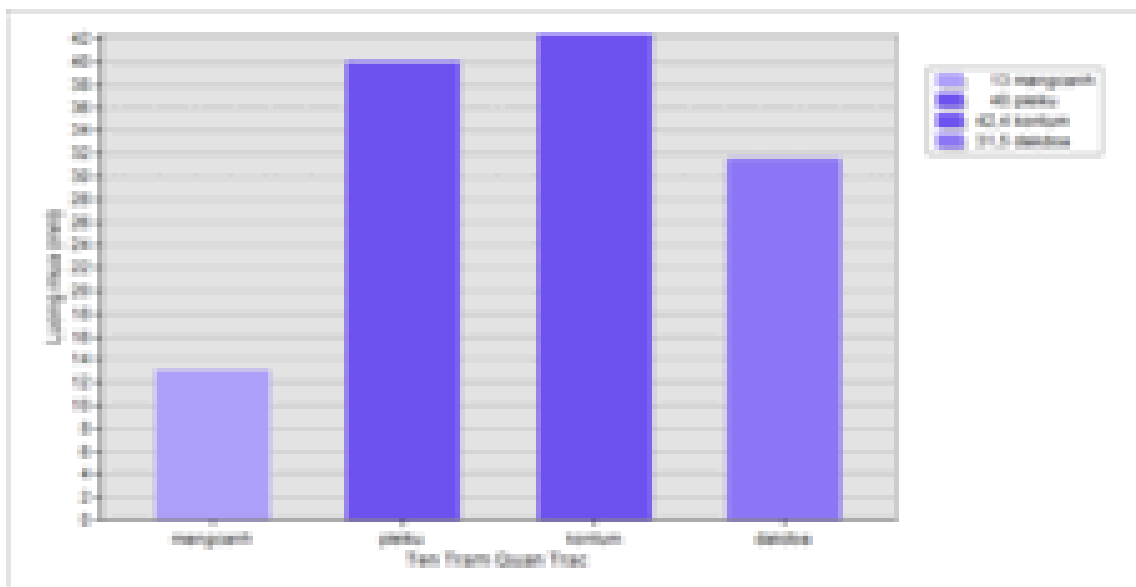
Hình 4.10 Tọa độ các điểm quang trắc trên lưu vực sông Đak Bla

✓ Bước 10

Trong bảng thuộc tính của lớp, tiến hành tạo đồ thị (Greate Graph) để hiển thị cùng với trình chạy Time Slider.



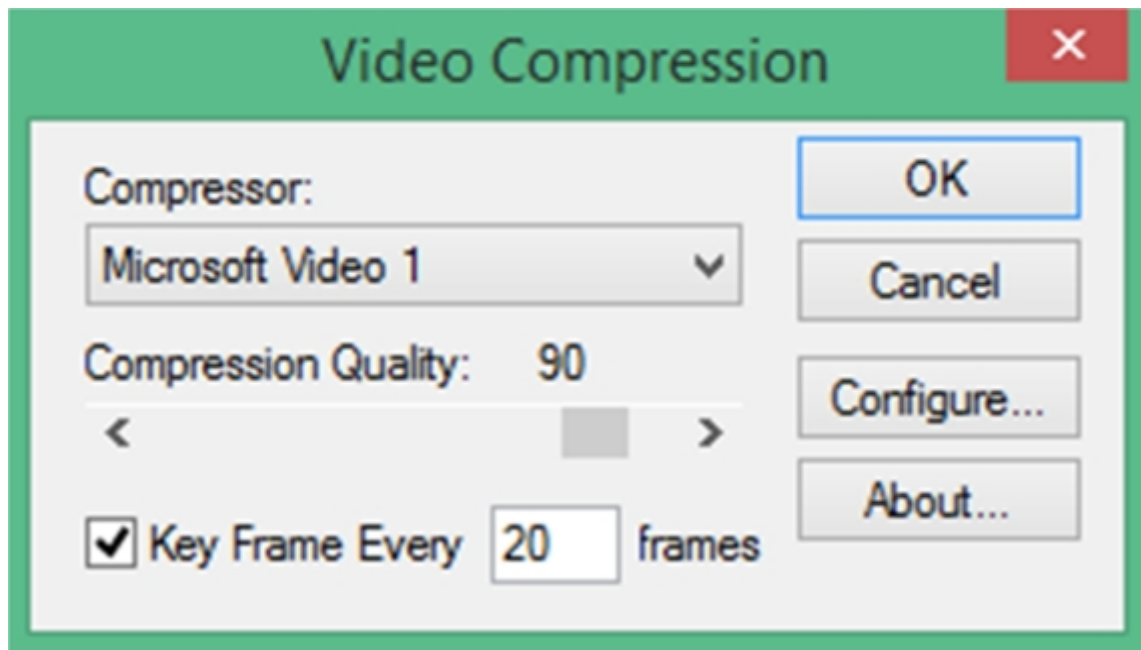
Hình 4.11 Mô hình hoàn tất của việc trực quan hóa dữ liệu lượng mưa theo thời gian lưu vực sông Đak Bla



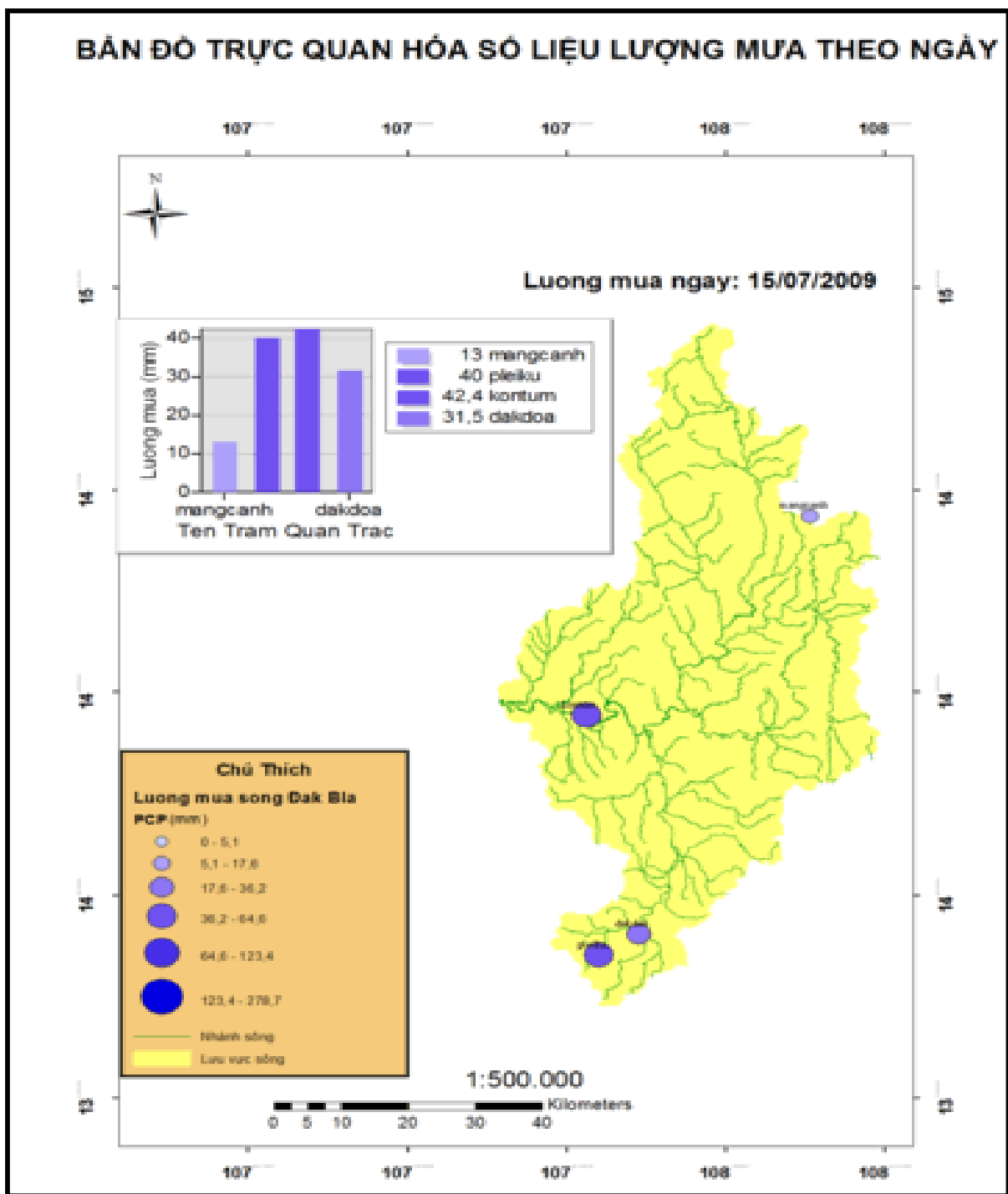
Hình 4.12 Biểu đồ lượng mưa trực quan theo ngày

✓ Bước 11

Xuất kết quả trực quan dữ liệu ra bản đồ và Video để tiến hành phân tích đánh giá cho nhu cầu công việc nghiên cứu.



Hình 4.13 *Xuất Video trình diễn quá trình trực quan hóa dữ liệu lượng mưa sông DakBla theo thời gian.*



Hình 4.14 Thành lập bản đồ trực quan lượng mưa theo ngày sông Dak Bla 2009

- Trực quan hóa số liệu dòng chảy của các trạm đo theo ngày

Việc thực hiện trực quan hóa lưu lượng dòng chảy của các trạm quan trắc được thực hiện tương tự như khi làm với trực quan hóa lượng mưa. Tuy nhiên với việc trực quan hóa dữ liệu dòng chảy, phương pháp làm có chút khác biệt vì dữ liệu gắn liền với nhánh sông (subbasin). Hiện tại Đak Bla gồm tổng cộng 95 nhánh sông, vì tính chất của bài tiểu luận nên chỉ 9 nhánh chính sẽ được thực hiện trong bài.

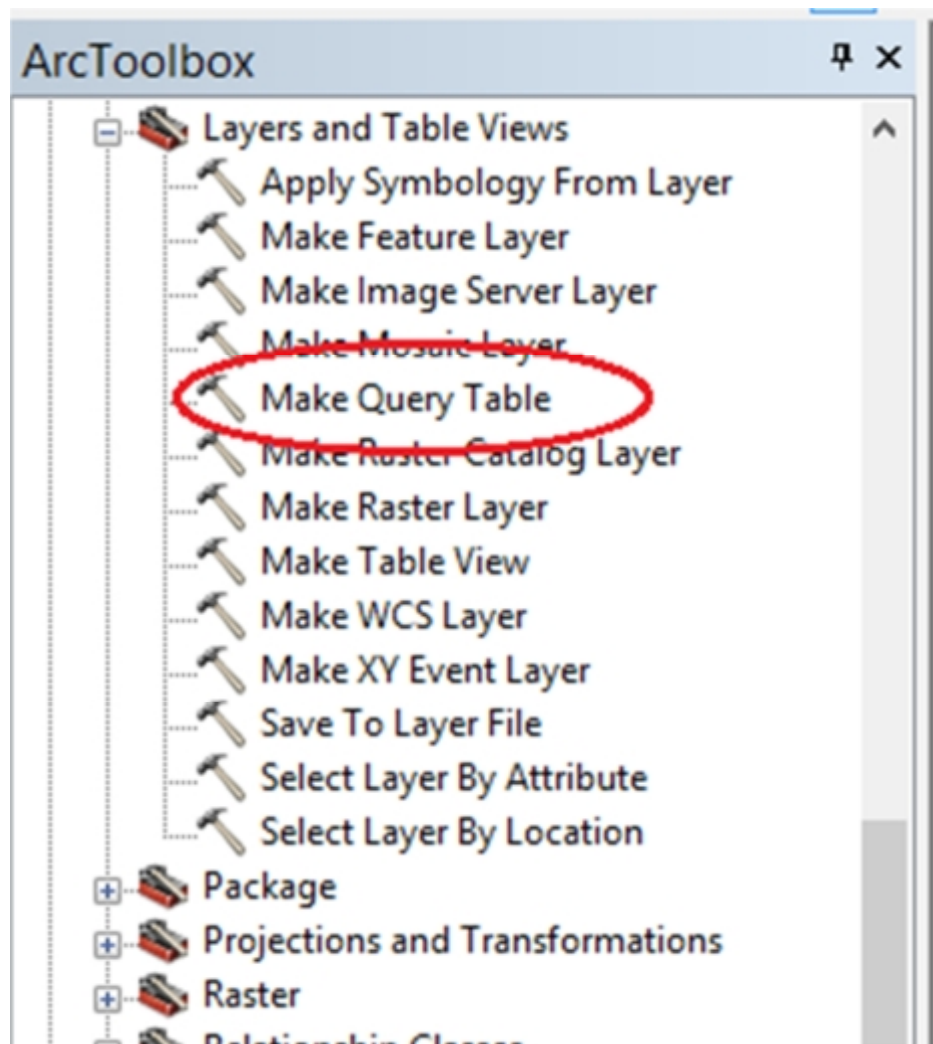
Những điểm khác biệt về cách làm của việc trực quan hóa dòng chảy theo ngày:

✓ Số liệu thu thập từ các trạm quan trắc được biên tập thành số liệu riêng biệt cho từng nhánh sông. Từng subbasin sẽ bao gồm: mã Sup, thời gian và lưu lượng dòng chảy (cms).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SUB	MON_ST	LOW_OUTcms					
2	9	20090101	17,34					
3	9	20090102	16,97					
4	9	20090103	16,56					
5	9	20090104	16,21					
6	9	20090105	15,87					
7	9	20090106	15,51					
8	9	20090107	15,16					
9	9	20090108	14,86					
10	9	20090109	14,51					
11	9	20090110	14,25					
12	9	20090111	13,91					
13	9	20090112	13,65					
14	9	20090113	13,38					
15	9	20090114	12,96					
16	9	20090115	12,72					
17	9	20090116	12,41					
18	9	20090117	12,28					
19	9	20090118	12,02					
20	9	20090119	11,76					
21	9	20090120	11,46					
22	9	20090121	11,26					
23	9	20090122	11,01					
24	9	20090123	10,77					
25	9	20090124	10,49					

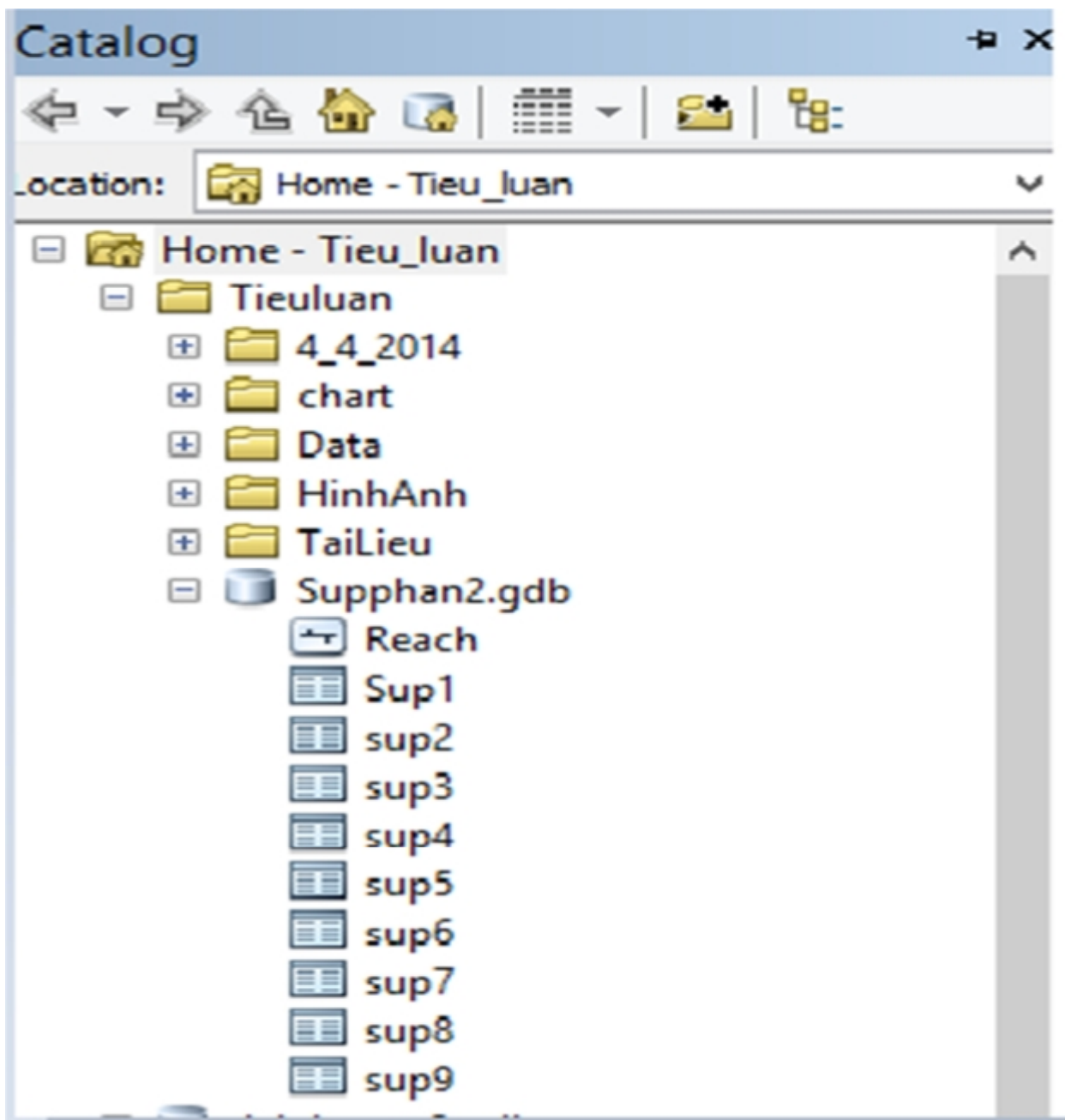
Hình 4.15 Dữ liệu được biên tập riêng lẻ cho từng nhánh sông

✓ Liên kết dữ liệu thời gian với các dữ liệu nhánh sông (Reach) được thực hiện bằng thanh công cụ Make Query Table trong ArcToolbox.

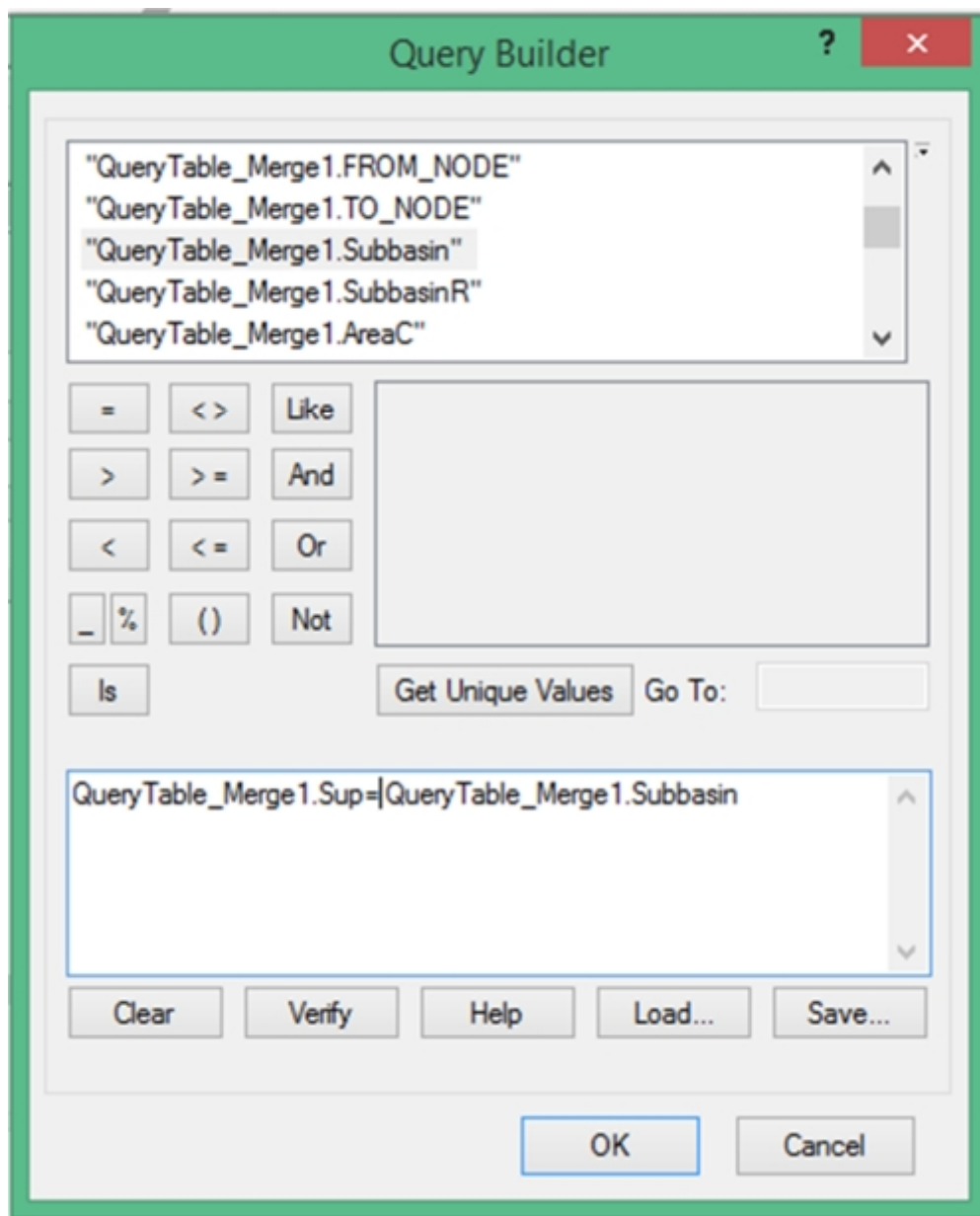


Hình 4.16 Công cụ Make Query Table giúp kết nối mã Sup với các dữ liệu không gian nhánh sông

Nhưng vì tính chất của việc thực hiện code SQL trong Make Query Table nên dữ liệu phải được thực hiện trong môi trường GeoDatabase.

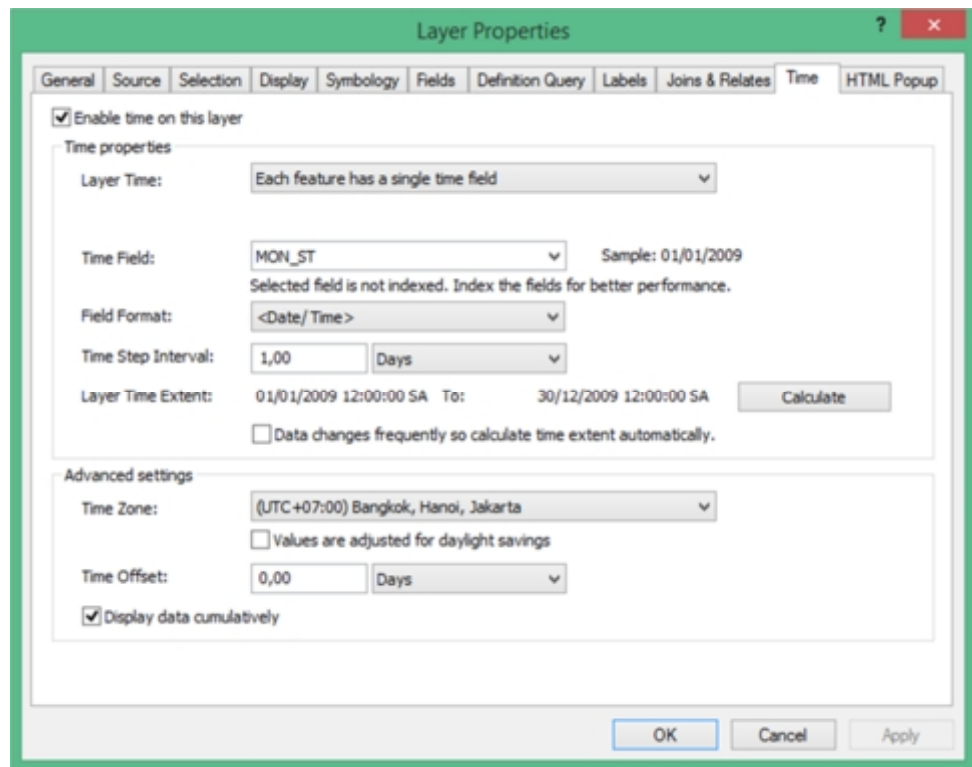


Hình 4.17 Tiến hành nhập các dữ liệu vào môi trường Geodatabase để Merge các dữ liệu không gian



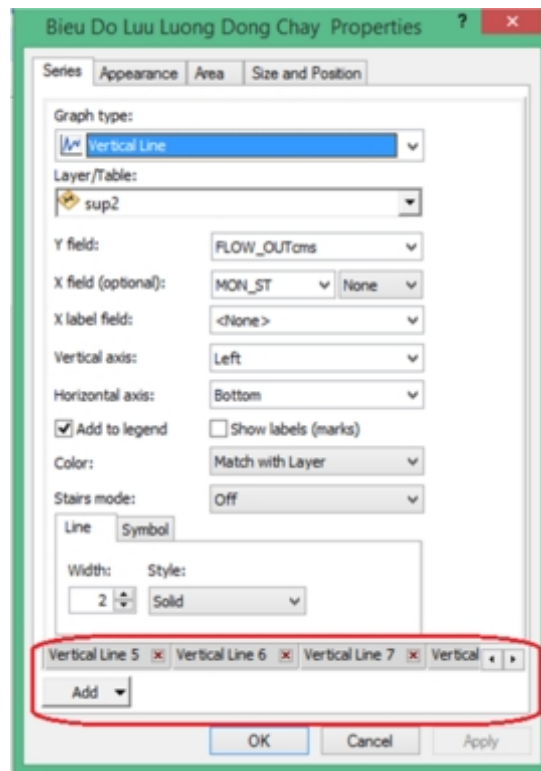
Hình 4.18 Kết nối dữ liệu thời gian và dữ liệu không gian bằng code SQL trong Make Query Table

✓ Vì thực hiện trực quan hóa dòng chảy theo ngày nên việc tích lũy lượng nước trên các nhánh sông sẽ ít bị thay đổi trong một thời gian ngắn, vì vậy trong phần thiết lập ta chọn mục “Display data cumulatively”.

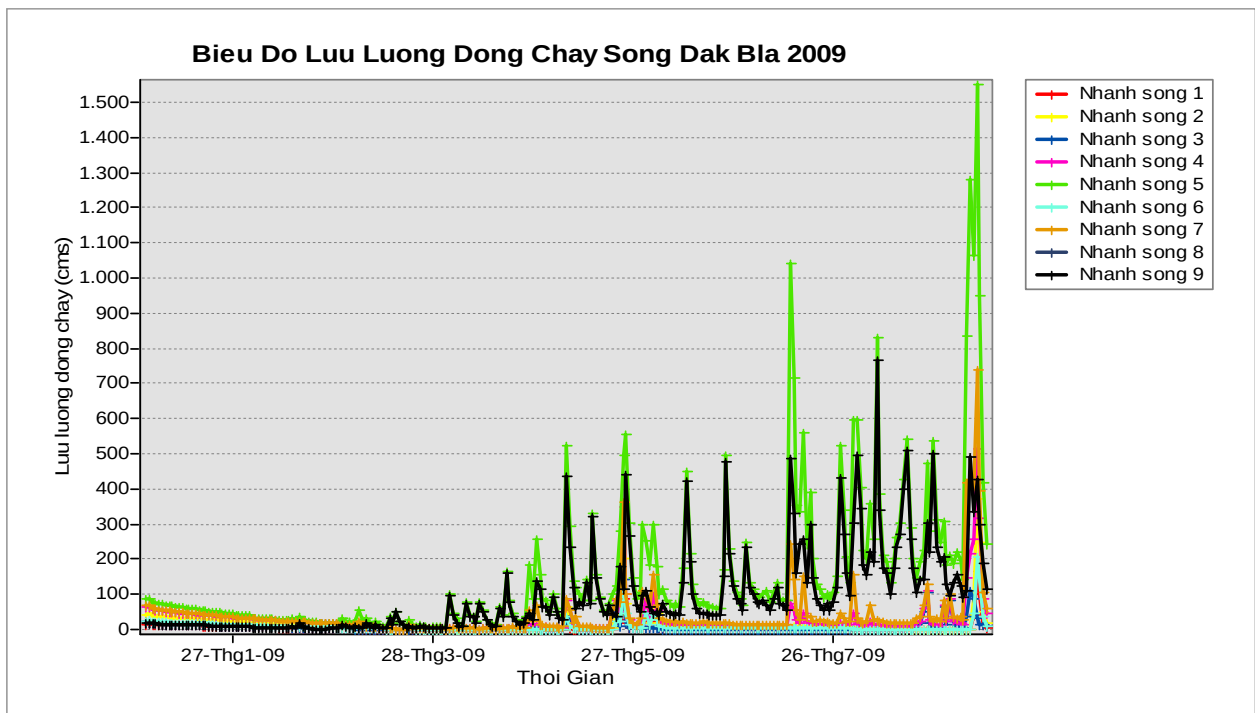


Hình 4.19 Thiết lập hiển thị tích lũy cho việc trực quan hóa dòng chảy

- ✓ Tạo biểu đồ lưu lượng dòng chảy cho tất cả 9 nhánh sông

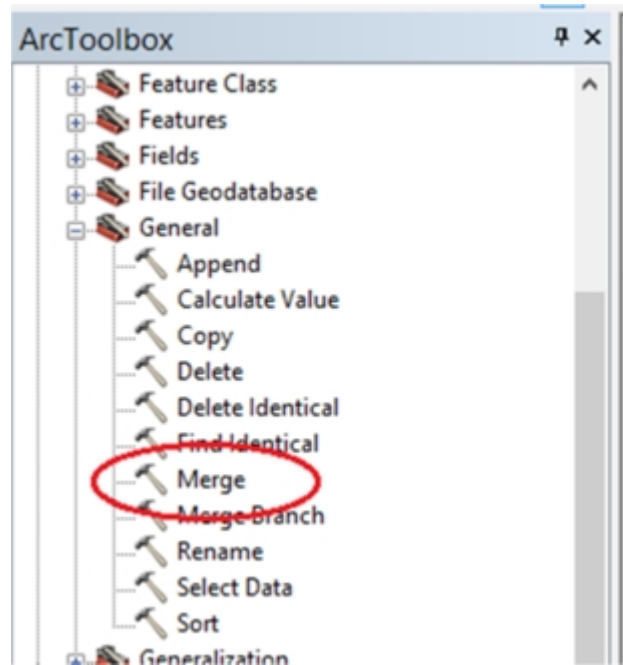


Hình 4.20 Dùng nút Add để thêm biểu đồ Line cho tất cả 9 nhánh sông



Hình 4.21 Biểu đồ tích lũy dòng chảy theo ngày

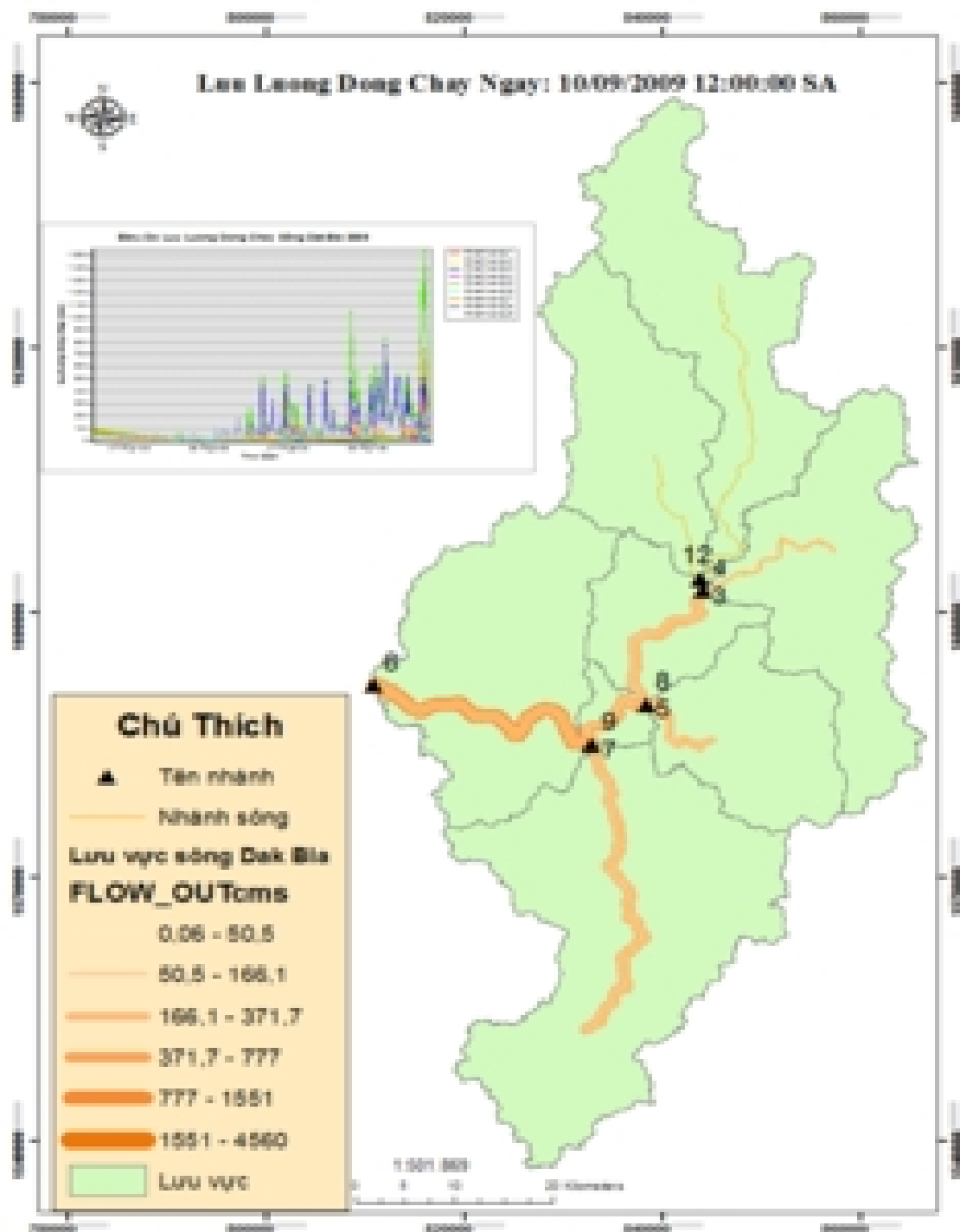
✓ Thực hiện tương tự cách làm trực quan hóa lượng mưa sau khi tiến hành Merge 9 nhánh sông sau khi tạo biểu đồ.



Hình 4.22 Kết nối dữ liệu 9 nhánh sông vào một bảng công cụ Merge

✓ Kết quả tạo được bản đồ trực quan dòng chảy được tích lũy theo ngày.

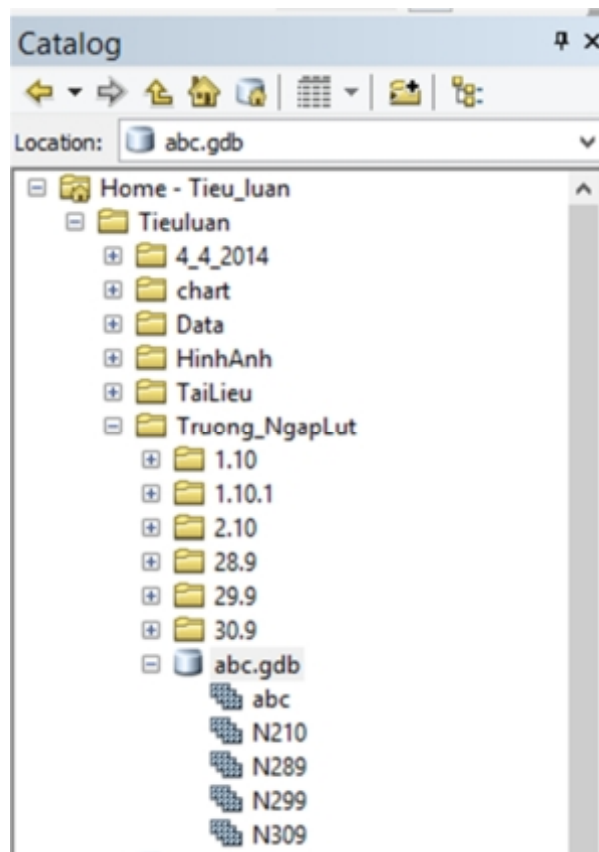
BẢN ĐỒ TRỰC QUAN HÓA LƯU LƯỢNG DÒNG CHẢY THEO NGÀY



Hình 4.23 Bản đồ trực quan hóa dòng chảy theo ngày sông Dak Bla 2009

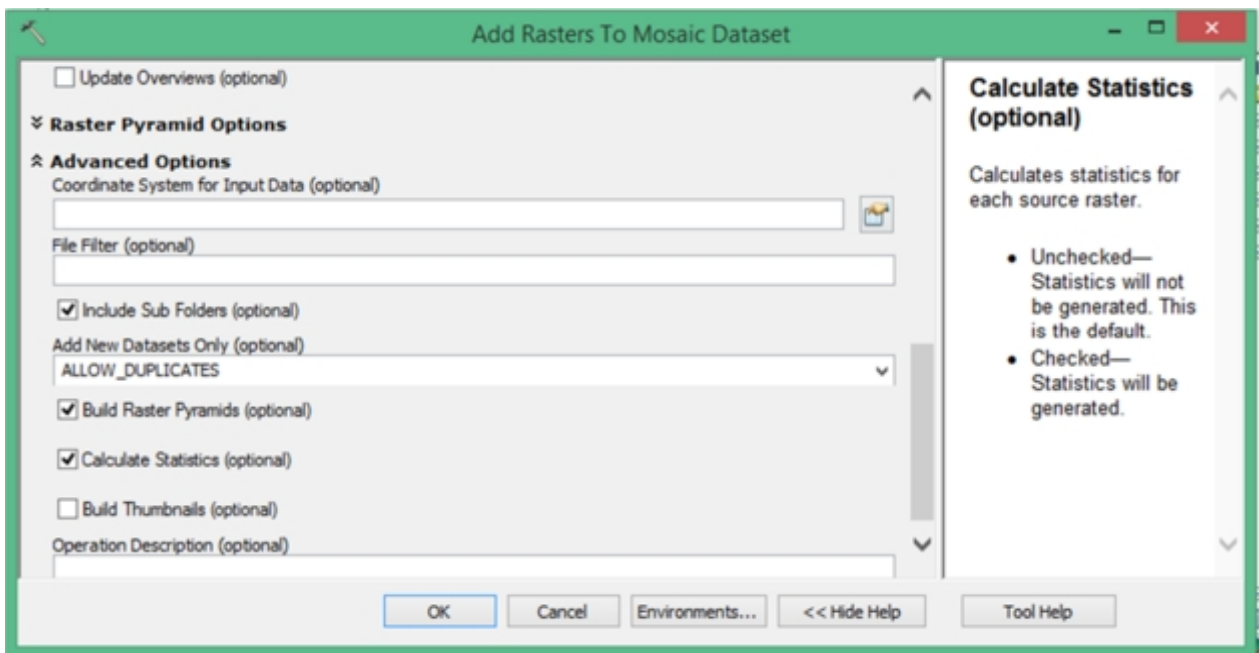
- **Trực quan hóa vùng ngập theo ngày**

✓ Việc trực quan hóa vùng ngập theo ngày được thực hiện tương tự như việc trực quan hóa lượng mưa và dòng chảy. Tuy nhiên dữ liệu Raster được thực hiện trong môi trường Geodatabase được liên kết bằng các lớp Mosaic Dataset nên có một vài điểm khác biệt so với cách làm của hai phương pháp trên.



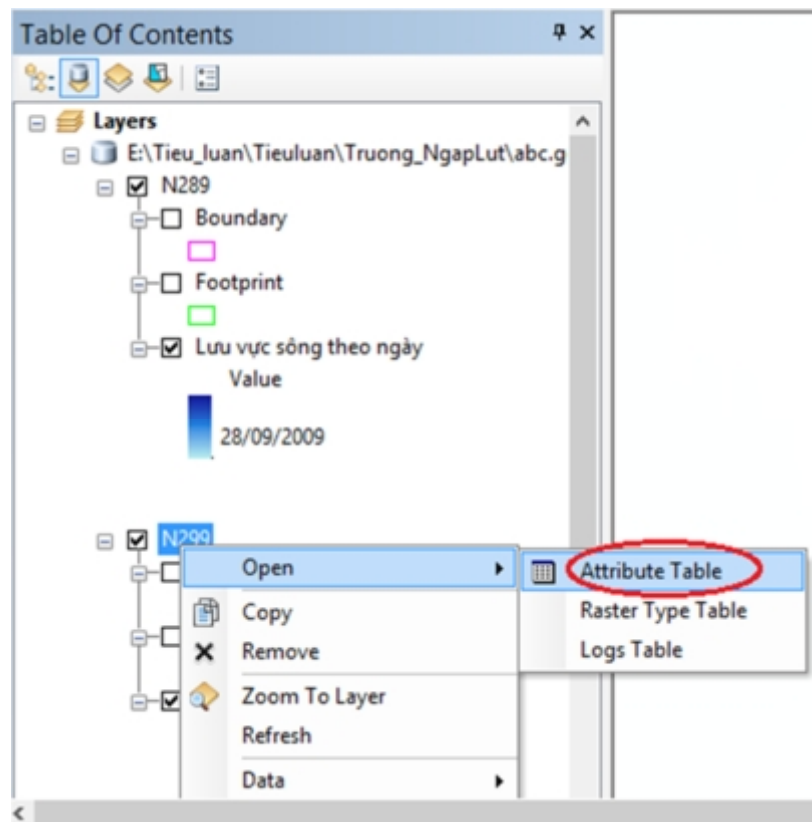
Hình 4.24 Tạo các lớp Mosaic dataset để liên kết vào lớp Raster

✓ Kết nối dữ liệu Raster vào lớp Mosaic dataset để tiến hành trực quan hóa dữ liệu thời gian cho vùng ngập sông Đak Bla.

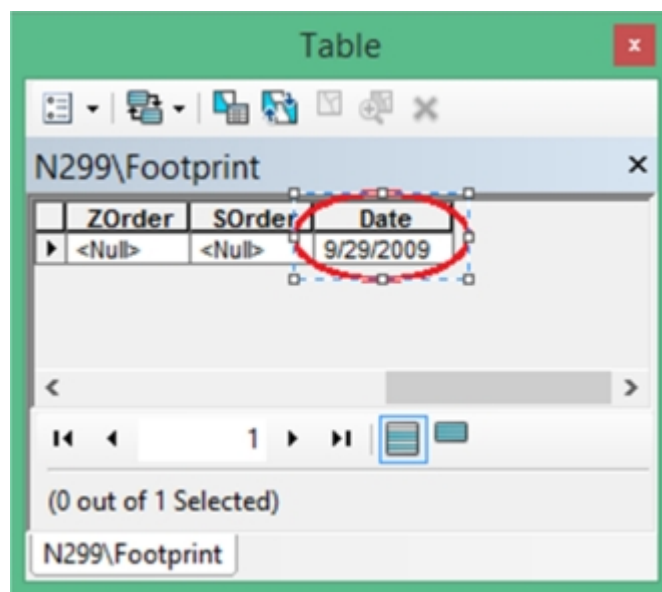


Hình 4.25 Công cụ liên kết lớp Raster và Mosaic dataset

✓ Thêm trường thời gian cho các lớp dữ liệu và tiến hành nhập số liệu thời gian cho từng Raster thích hợp.

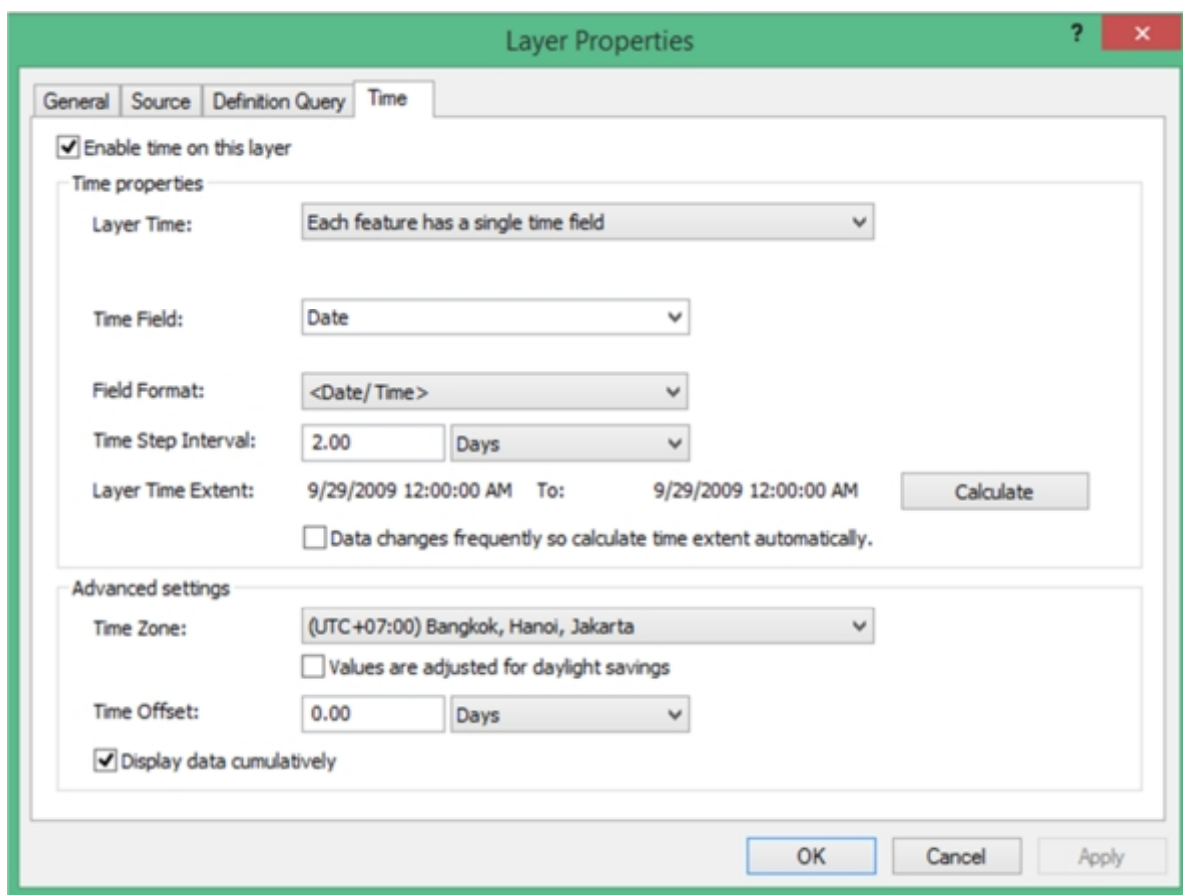


Hình 4.26 Mở dữ liệu từng lớp Raster để tiến hành thêm trường Date



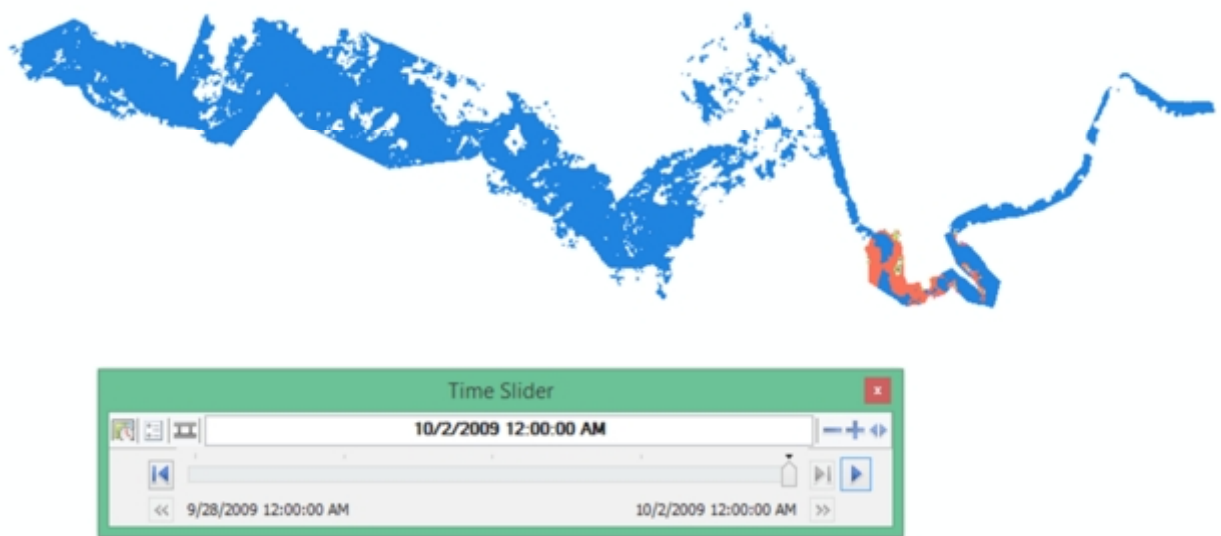
Hình 4.27 Trường Date được thêm vào để bắt đầu chạy mô hình

✓ Trong Time Tap, lưu ý việc đánh chọn “Displays data commulatively” để tích lũy lại dữ liệu ngập lụt theo ngày.



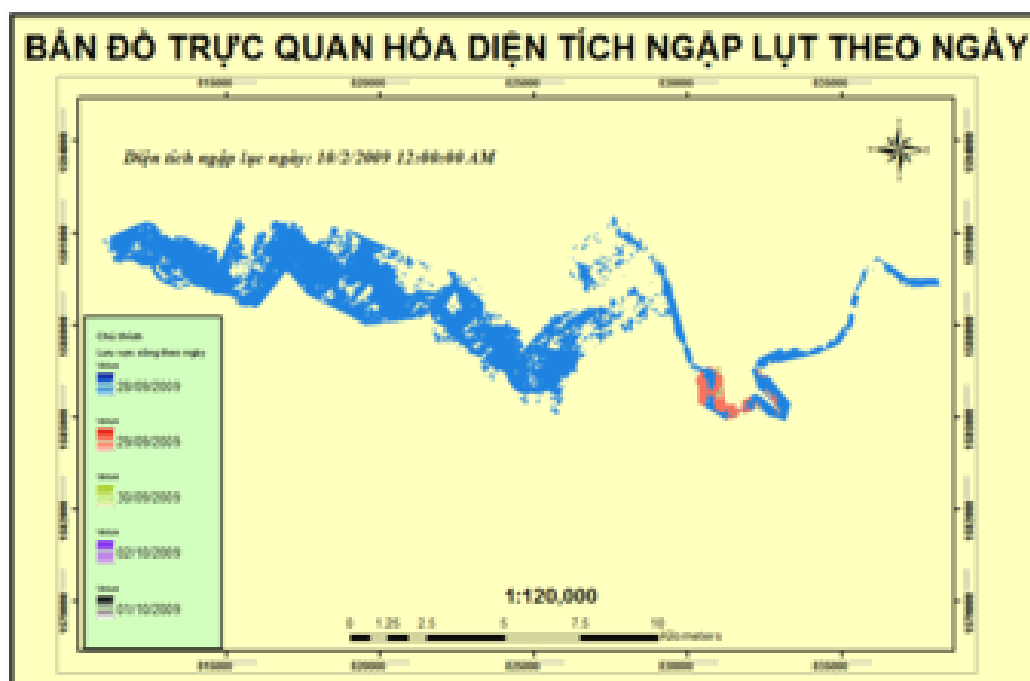
Hình 4.28 Thiết lập dữ liệu thời gian trong Tap Time

✓ Tiến hành chạy mô hình bằng công cụ Time Slider



Hình 4.29 Vùng ngập được hiển thị trực quan theo ngày qua công cụ Time Slider

✓ Tiến hành xuất video và thành lập bản đồ trực quan hóa vùng ngập theo thời gian lưu vực sông Đak Bla hoàn thành bài luận.



Hình 4.30 Bản đồ trực quan hóa vùng ngập theo thời gian khu vực sông Đak Bla

CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Với mục tiêu của tiểu luận là xây dựng bản đồ trực quan hóa các dữ liệu không gian theo thời gian, tác giả đã xây dựng thành công bản đồ trực quan hóa nguy cơ lũ lụt lưu vực sông Đak Bla tỉnh Kon Tum và đã chỉ rõ mức độ nguy cơ tại từng vùng cụ thể.

Về phương pháp ứng dụng GIS, ta thấy đây là một phương pháp có nhiều ưu điểm bởi các đặc tính của nó dễ xây dựng, hiệu chỉnh, trực quan dữ liệu liên tục để tạo ra kết quả sinh động, các trình bày đa dạng, dễ sử dụng cho cả những người không thuộc chuyên môn này.

Có thể nói, dựa vào bản đồ trực quan bằng phương pháp này ta có thể đưa ra được đánh giá, quyết định phân vùng lũ lụt, hoạch định chính sách cho địa phương, giảm bớt các nguy cơ từ các biến cố thiên nhiên.

5.2. Kiến nghị

Lũ lụt là một mối nguy hiểm rất lớn, gây ra nhiều thiệt hại lớn về người và của hàng năm đối với những vùng đồi núi Tây Nguyên. Vì vậy công tác dự báo lũ lụt phải ngày được quan tâm và nâng cao độ chính xác nhằm giảm tối đa thiệt hại về người và của cho người dân cũng như hạn chế sự tàn phá môi trường sinh thái trong tương lai.

Trong quá trình thực hiện tiểu luận này tác giả gặp nhiều khó khăn về thông tin khu vực nghiên cứu, dữ liệu lượng mưa.... và quan trọng là ý kiến các chuyên gia về vấn đề này nên vì vậy cần phải tăng cường một lực lượng cán bộ có đủ chuyên môn, tăng cường đầu tư khoa học kĩ thuật... để khắc phục những hạn chế trên.

Dựa trên kết quả đạt được của đề tài ta thấy các mức độ nguy cơ trên lưu vực nghiên cứu là khá nhiều. Vì vậy cần phải nhanh chóng khắc phục các yếu tố có thể tái tạo được, xây dựng các công trình phòng chống và đưa ra những phương án cảnh báo nhanh chóng đến người dân vùng đang gặp nguy hiểm. Đối với những nơi có mức độ nguy cơ thấp cần phải duy trì các điều kiện này.

Ngoài ra cần phải thường xuyên cập nhập dữ liệu để nắm bắt thông tin nguy cơ một cách nhanh chóng và phù hợp cho từng khu vực và từng thời điểm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] – Nguyễn Kim Lợi, 2007. *Hệ thống thông tin địa lý*, Nhà xuất bản Nông nghiệp
- [2] – ThS. Nguyễn Bách Thắng, 2011. Điều tra, đánh giá hiện trạng xả nước thải và khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước lưu vực sông ĐAK BLA tỉnh Kon Tum, Sở TN&MT tỉnh Kon Tum
- [3] – Website *Data & GIS Blog*. Reference on July 18, 2011.
<https://blogs.library.duke.edu/data/2011/07/18/time-series-visualizations-in-arcGIS-an-introduction/>
- [4] – Website Esri Blog. Reference on September 8, 2010.
<http://blogs.esri.com/esri/esritrainingmatters/2010/09/08/mapping-time-in-arcGIS-10/>
- [5] – Website Center for Research In Water Resources. Reference on 2004.
<http://www.crwr.utexas.edu/GIS/GIShydro04/Time/RepresentingSpaceAndTime.htm>
- [6] - Goodall, J.L., D.R. Maidment, and J. Sorenson, 2004. [Representation of Spatial and Temporal Data in ArcGIS](#), AWRA GIS and Water Resources III Conference, Nashville, TN.
- [7] – Mark Monmonier, 1989. Strategies for the visualaalization of geographic time-series data.

[8] – Master's Thesis, 2012. Visualization of Spatio-Temporal Data *in GRASS GIS*.
Ing. Martin Landa Department of Mapping and Cartography.

[9] – ArcGIS and Hydro Model