

# XÂY DỰNG BẢN ĐỒ ĐẲNG TRỊ MƯA NĂM KHU VỰC TÂY NGUYÊN PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI CỦA VÙNG TÂY NGUYÊN

Trần Thiết Hùng

Viện Thủy điện và năng lượng tái tạo

Nguyễn Vũ Việt

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

**Tóm tắt:** Đối với các lưu vực kín, đặc biệt là phần thượng nguồn các lưu vực sông, lượng mưa trên lên vực phản ánh được mức độ giàu, nghèo về tài nguyên nước của lưu vực. Khu vực Tây Nguyên bao gồm phần thượng lưu của 4 lưu vực sông lớn, tài nguyên nước ở khu vực này gắn với tài nguyên nước mưa. Diện tích Tây Nguyên khá rộng lớn với các dạng địa hình khác nhau, lượng mưa năm cũng có sự phân bố rõ rệt theo không gian. Việc thể hiện sự phân bố lượng mưa theo không gian trên bản đồ giúp chúng ta có cái nhìn tổng quát về tài nguyên nước của vùng và là cơ sở tính toán tài nguyên nước cho từng lưu vực cụ thể trong phạm vi nghiên cứu. Từ số liệu quan trắc của các đo mưa trong vùng, bằng các phương pháp và công cụ khoa học, bài báo đã xây dựng bản đồ đẳng trị mưa năm vùng Tây nguyên phục vụ các nghiên cứu, tính toán các đặc trưng khí tượng thủy văn, làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp lưu giữ nguồn nước cho khu vực Tây Nguyên.

**Summary:** For closed basins, especially with upstream of river basins, the rainfall of catchment area reflects how rich or poor about water resources of the watershed. The Central Highlands includes upstream of four major river basins, water resources of this area associated with the rainfall which drops in it. The area of the Central Highlands is quite large with different terrain types, and the annual rainfall also has a clear distribution in space. Presenting the spatial distribution of rainfall on the map gives us an overview of the region's water resources and it is a basal data for calculating water resources for each specific river basin in the study area. From the observing data of the rainfall gauge station in the region, using scientific methods and tools, this paper has developed an annual rainfall map of the Central Highlands, it will help to research and calculate the hydro-meteorological characteristics and it is the basal data for proposing water storage solutions for the Central Highlands.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng Tây Nguyên gồm 5 tỉnh là Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng. Về mặt vị trí, khu vực Tây Nguyên nằm ngang với các tỉnh Nam Trung bộ và ở phía Tây của nước ta. Với diện tích tự nhiên toàn vùng khoảng 54.641,1 km<sup>2</sup>, đây là một trong các

vùng phát triển kinh tế quan trọng của nước ta. Lượng mưa trung bình năm toàn vùng khoảng 1850mm nhưng phân bố không đều theo không gian và thời gian. Về cơ cấu kinh tế của khu vực Tây Nguyên thì nông nghiệp chiếm tỷ trọng lớn với các cây trồng chính như cà phê, hồ tiêu, cao su,... Ngoài nông nghiệp thì khai khoáng và thủy điện cũng là những thành phần kinh tế quan trọng trong phát triển kinh tế xã hội Vùng. Tất cả các hoạt động trong sản xuất và sinh hoạt đều gắn chặt với nguồn nước.

Ngày nhận bài: 07/8/2018

Ngày thông qua phản biện: 12/9/2018

Ngày duyệt đăng: 25/9/2018

Nước mưa là tài nguyên vô cùng quan trọng và từ đây hình thành chế độ dòng chảy mặt, dòng chảy ngầm cung cấp nước phục vụ đời sống người dân và phát triển kinh tế xã hội. Chế độ mưa và chế độ thủy văn khu vực Tây Nguyên không nằm ngoài quy luật tự nhiên, nó có sự phân bố, biến động theo không gian và thời gian. Để thể hiện sự phân bố lượng mưa theo không gian cần có những tính toán và thể hiện một cách trực quan, nhìn vào đó dễ dàng nhận biết sự phân bố lượng mưa và qua đó có những giải pháp phù hợp cho các nhu cầu dùng nước. Công cụ thể hiện sự phân bố lượng mưa theo không gian là các bản đồ đẳng trị mưa. Bài báo này trình bày phương pháp và kết quả xây dựng bản đồ đẳng trị mưa năm khu vực Tây Nguyên.

## 2. PHẠM VI VÀ SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU

Phạm vi thực hiện nghiên cứu, tính toán và xây dựng bản đồ này là toàn bộ khu vực Tây Nguyên. Xét theo địa giới hành chính thì phạm vi thuộc 5 tỉnh Tây Nguyên như đã nêu ở trên, xét theo góc độ địa hình và lưu vực thì phạm vi nghiên cứu thuộc phần thượng nguồn của 4 lưu vực sông lớn là lưu vực sông Sê San, sông

Srêpôk, sông Ba và sông Đồng Nai.

Với diện tích xấp xỉ 55 nghìn ki lô mét vuông, khu vực Tây Nguyên hiện nay có số liệu khoảng 52 trạm khí tượng và điểm đo mưa do Bộ Tài nguyên và môi trường đang quản lý. Theo phạm vi về diện tích và địa hình thì số lượng các trạm đo mưa của Tây Nguyên đảm bảo được để áp dụng cho tính toán. Tuy nhiên, để đáp ứng được các yêu cầu nghiên cứu và ứng dụng chính xác hơn, nếu sau này số lượng các trạm đo mưa được Bộ Tài nguyên và môi trường xây dựng nhiều hơn, bổ sung vào các khu vực mà mật độ đang còn thưa như vùng núi cao, vùng có địa hình thay đổi nhiều thì sẽ phục vụ rất đắc lực cho việc nghiên cứu tài nguyên nước của khu vực Tây nguyên trong điều kiện biến đổi khí hậu như hiện nay. Hiện tại, việc tính toán phục vụ xây dựng bản đồ đẳng trị mưa khu vực Tây Nguyên được thực hiện với số liệu của 52 trạm đo mưa và số liệu được thu thập từ thời điểm trạm bắt đầu quan trắc đến khi ngừng quan trắc hoặc đến hết năm 2016 đối với các trạm đang hoạt động. Danh mục các trạm và thời kỳ số liệu của các trạm như bảng 1 sau [1]:

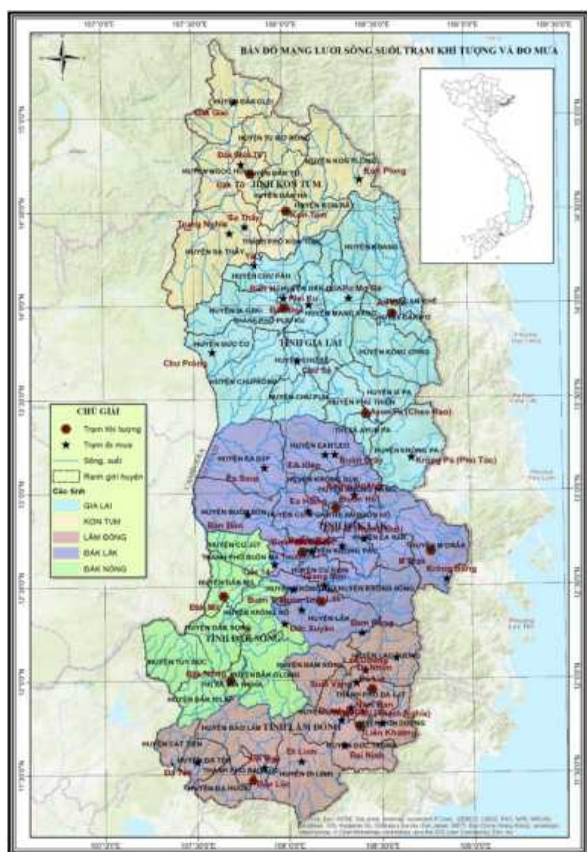
**Bảng 1. Danh mục các trạm đo mưa trong vùng nghiên cứu**

TT	Tên trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Thời gian	TT	Tên trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Thời gian
1	Plei Ku	13°5 9'	108°0 0'	1956- 2016	27	EA Kmat	12°41'	108°08'	1994-2016
2	Kon Tum	14°3 0'	108°0 1'	1975- 2016	28	Buôn Trấp	12°29'	108°02'	1982-1995
3	Đăk Tô	14°4 2'	107°4 9'	1976- 2016	29	Buôn Triết	12°22'	108°05'	1977-2001
4	Đăk Glei	15°0 5'	107°4 4'	1977- 2016	30	Buôn Đray	12°17'	108°43'	1987-2002
5	Đăk Môt	14°4 5'	107°4 6'	1997- 2016	31	Ea Hding	12°54'	108°07'	1990-2016
6	Kon	14°4	108°2	1978-	32	EA Hleo	13°08'	107°06'	1989-2016

TT	Tên trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Thời gian	TT	Tên trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Thời gian
	Plong	0'	5'	2016					
7	Sa Thầy	14°2 5'	107°4 7'	1980- 2016	33	Đăk Mil	12°27'	107°39'	1977-2016
8	Trung Nghĩa	14°2 3'	107°4 2'	1978- 1997	34	Đăk Nông	12°00'	107°41'	1977-2016
9	YaLy	12°2 7'	107°3 7'	1994- 2016	35	Đức Xuyên	12°18'	107°59'	1978-2016
10	Biển Hồ	12°2 6'	107°3 9'	1977- 2016	36	Cầu 14	12°36'	107°56'	1977-2016
11	Đăk Đoa	14°0 0'	108°0 8'	1980- 2016	37	Lăk	12°25'	108°11'	1987-2016
12	An Khê	13°5 7'	108°3 5'	1977- 2016	38	Bản Đôn	12°53'	107°47'	1977-2016
13	Ayun Pa	13°2 5'	108°2 6'	1978- 2016	39	Đà Lạt	11°57'	108°27'	1954-2016
14	M'Đrak	12°4 1'	108°4 7'	1977- 2016	40	Liên Khương	11°45'	108°23'	1958-2016
15	Pơ Mơ Rê	14°0 2'	108°2 1'	1977- 2016	41	Bảo Lộc	11°28'	107°48'	1958-2016
16	Ch Sê	13°4 2'	108°0 4'	1978- 2016	42	Di Linh	11°34'	108°04'	1952-2016
17	Ch Prông	13°4 5'	107°3 6'	1978- 2003	43	Đại Nga	11°32'	107°52'	1977-2016
18	Krông Hnăng	12°5 9'	108°2 2'	1979- 1988	44	Thanh Bình	11°47'	108°17'	1977-2016
19	Krông Pa	13°1 1'	108°4 1'	1979- 2016	45	Thanh Mỹ	11°46'	108°30'	1977-2016
20	Buôn Hồ	12°5 5'	108°1 6'	1977- 2016	46	Lạc Dương	12°03'	108°25'	1984-2016
21	Buôn Ma Thuột	12°4 1'	108°0 5'	1958- 2016	47	Nam Ban	11°51'	108°20'	1981-2016
22	Ea Soup	13°0	107°0	1979-	48	Đại Ninh	11°39'	108°18'	1982-2016

TT	Tên trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Thời gian	TT	Tên trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Thời gian
		8'	6'	2016					
23	Cầu 42 (Krông Buk)	12°4 5'	108°2 5'	1976- 2016	49	Đa Nhim	12°07'	108°35'	1996-2016
24	Krông Pách	12°1 7'	108°4 3'	1977- 1990	50	Đam Rông	12°15'	108°24'	1996-2016
25	Krông Bông	12°3 2'	108°5 2'	1977- 2016	51	Đạ Tẻh	11°34'	107°30'	1979-2016
26	Giang Sơn	12°3 0'	108°1 2'	1976- 2016	52	Suối Vàng	11°59'	108°22'	1993-2016

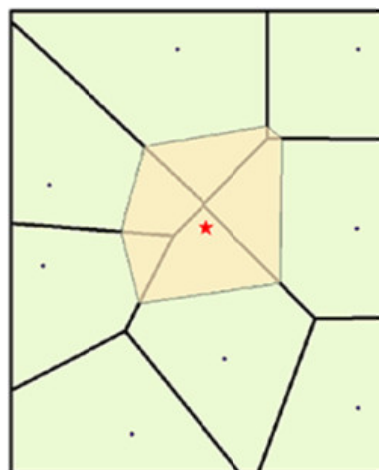
Vị trí các trạm được thể hiện trên bản đồ như hình 1 sau:



Hình 1: Bản đồ vị trí các trạm khí tượng và đo mưa khu vực Tây Nguyên

### 3. PHƯƠNG PHÁP VÀ CÔNG CỤ THỰC HIỆN

Việc xây dựng bản đồ đẳng trị mưa là thể hiện được lượng mưa trên từng điểm của bản đồ. Số liệu thu thập được từ các trạm đo là số liệu lượng mưa tại một số điểm cố định. Vì vậy để có giá trị tính toán tại các điểm bất kỳ, nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp nội suy với thuật toán “Lân cận tự nhiên” (Natural Neighbor)[3].



Hình 2. Minh họa phương pháp Natural Neighbor

Phương pháp nội suy Natural Neighbor: Nội suy lân cận tự nhiên của các điểm tính toán được gán với đa giác lân cận (Voronoi polygons hay đa giác Thiessen). Ban đầu, từ vị trí các trạm xây dựng được sơ đồ cho tất cả các

điểm (trạm) tính toán. Mỗi trạm này không che một vùng theo một đa giác (như hình 2, các đa giác có chấm ở giữa).

Điểm nội suy (điểm hình sao) được tính bằng cách xây dựng đa giác mới xung quanh điểm nội suy. Trọng số để tính toán giá trị các điểm nội suy là phần chồng chập giữa đa giác mới và đa giác ban đầu xây dựng cho các trạm đo. Từ đó tính được giá trị điểm cần nội suy. Việc tính toán các điểm nội suy được thực hiện bằng phần mềm Vertical Mapper.

Công cụ hỗ trợ xây dựng bản đồ đẳng trị mưa là máy tính và các phần mềm gồm Microsoft Office, ArcMap [2], Mapinfor Professional [4] và Vertical mapper [5].

Việc tính toán nội suy theo Natural Neighbor và đa giác Theisson được thực hiện bằng phần mềm chuyên môn kết hợp công nghệ GIS để xây dựng bản đồ đẳng trị mưa năm khu vực Tây Nguyên. Các bước thực hiện như sau:

- + Thu thập tài liệu các trạm đo mưa trong vùng nghiên cứu bao gồm vị trí (tọa độ) các trạm.
- + Xây dựng mạng lưới các điểm đo mưa.
- + Tính toán các đặc trưng mưa từ số liệu quan trắc của các trạm.
- + Đưa các thông tin đặc trưng về lượng mưa vào cơ sở dữ liệu GIS phục vụ bước xây dựng bản đồ đẳng trị.

+ Ứng dụng phần mềm Vertical Mapper xây dựng bản đồ không gian 3D trên đó thể hiện các đặc trưng về lượng mưa dạng bản đồ nhiệt.

+ Sử dụng các công cụ phần mềm Vertical Mapper và ArcMap để phân tích, xử lý dữ liệu về dạng bản đồ đẳng trị mưa. Bản đồ đẳng trị mưa được thể hiện theo vùng màu và đường đẳng trị theo các giá trị trong phạm vi tính toán.

+ Biên tập bản đồ để cho ra sản phẩm cuối cùng. Công cụ chính được sử dụng biên tập bản đồ là phần mềm Mapinfor và ArcMap.

+ Kết quả cuối cùng là các bản đồ số và bản đồ dạng ảnh thể hiện được các đặc trưng lượng mưa và sự phân bố các đặc trưng tính toán theo không gian.

#### 4. KẾT QUẢ

Cơ sở dữ liệu phục vụ tính toán là số liệu quan trắc mưa tại các trạm như đã nêu tại bảng 1. Với các trạm đã ngừng quan trắc, số liệu được kéo dài về giá trị chuỗi dài bằng phương pháp ngoại suy theo tương quan thời kỳ quan trắc chuỗi số liệu ngắn và chuỗi số liệu dài của các trạm lân cận. Kết quả tính toán lượng mưa bình quân nhiều năm và giá trị lượng mưa năm thiết kế (theo tần suất 75% và 85%) tại các trạm như bảng 2:

**Bảng 2. Kết quả tính mưa năm**

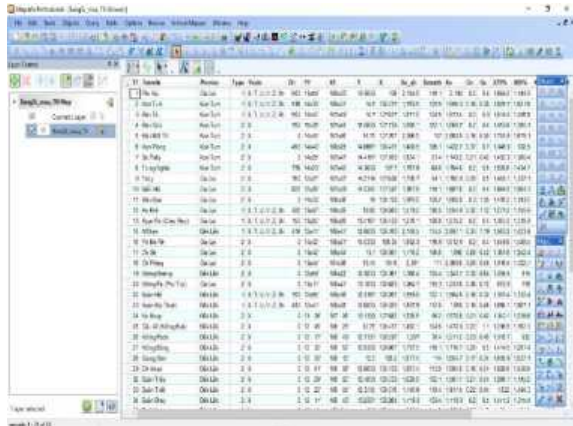
TT	Trạm đo	Tỉnh	Xo (mm)	X75% (mm)	X85% (mm)
1	Plei Ku	Gia Lai	2190,0	1884,2	1749,9
2	Kon Tum	Kon Tum	1858,3	1625,7	1521,6
3	Đăk Tô	Kon Tum	1873,4	1614,4	1495,5
4	Đăk Glei	Kon Tum	1689,7	1453,8	1350,1
5	Đăk Môt TV	Kon Tum	2050,6	1793,9	1679,1
6	Đăk Tô	Kon Tum	1422,7	1046,9	902,5
7	Đăk Tô	Kon Tum	1749,2	1492,3	1380,4
8	Trung Nghĩa	Kon Tum	1784,8	1528,6	1434,7
9	YaLy	Gia Lai	1782,9	1469,1	1337,1
10	Biển Hồ	Gia Lai	1957,8	1684,5	1564,3

TT	Trạm đo	Tỉnh	Xo (mm)	X75% (mm)	X85% (mm)
11	Đăk Đoa	Gia Lai	1885,6	1476,2	1343,2
12	An Khê	Gia Lai	1654,9	1271,2	1150,9
13	Ayun Pa (Cheo Reo)	Gia Lai	1275,2	1097,2	1018,9
14	M'Đrak	Đăk Lăk	2097,1	1580,2	1423,9
15	Pơ Mơ Rê	Gia Lai	1812,9	1559,8	1448,5
16	Chư Sê	Gia Lai	1692,0	1381,8	1252,4
17	Chư Prông	Gia Lai	2389,8	1916,5	1722,7
18	Krông Hnăng	Đăk Lăk	1340,7	1035,5	915,0
19	Krông Pa (Phú Túc)	Gia Lai	1203,6	893,9	776,0
20	Buôn Hồ	Đăk Lăk	1564,8	1391,4	1312,4
21	Buôn Ma Thuột	Đăk Lăk	1866,0	1656,1	1567,1
22	Ea Soup	Đăk Lăk	1570,8	1340,1	1239,6
23	Cầu 42 (Krông Buk)	Đăk Lăk	1470,9	1236,5	1162,3
24	Krông Pách	Đăk Lăk	1211,2	1015,7	932,0
25	Krông Bông	Đăk Lăk	1716,7	1414,5	1287,4
26	Giang Sơn	Đăk Lăk	1854,7	1635,9	1537,1
27	EA Kmat	Đăk Lăk	1865,8	1628,6	1530,6
28	Buôn Trấp	Đăk Lăk	1567,7	1268,7	1145,2
29	Buôn Triết	Đăk Lăk	1917,5	1622,0	1494,3
30	Buôn Dray	Đăk Lăk	1719,3	1477,2	1375,4
31	Ea Hđing	Đăk Lăk	1903,3	1596,1	1464,6
32	EA Hleo	Đăk Lăk	1938,5	1568,8	1416,1
33	Đăk Mil	Đăk Nông	1779,7	1569,7	1475,0
34	Đăk Nông	Đăk Nông	2473,9	2153,0	2040,8
35	Đức Xuyên	Đăk Nông	1895,4	1671,7	1570,9
36	Cầu 14	Đăk Nông	1679,8	1481,6	1392,2
37	Lăk	Đăk Lăk	1999,1	1720,0	1597,3
38	Bản Đôn	Đăk Lăk	1569,3	1372,9	1285,0
39	Đà Lạt	Lâm Đồng	1832,4	1668,4	1591,8
40	Liên Khương	Lâm Đồng	1631,4	1462,2	1384,6
41	Bảo Lộc	Lâm Đồng	2728,2	2235,2	2070,9
42	Di Linh	Lâm Đồng	1665,2	1428,9	1333,9
43	Đại Nga	Lâm Đồng	2204,1	1991,2	1892,7
44	Thanh Bình	Lâm Đồng	1605,1	1404,2	1314,3
45	Thạnh Mỹ	Lâm Đồng	1333,2	1082,4	1000,5
46	Lạc Dương	Lâm Đồng	2022,4	1720,5	1600,7
47	Nam Ban	Lâm Đồng	1694,7	1388,4	1286,4
48	Đại Ninh	Lâm Đồng	1286,3	1106,7	1027,8
49	Đa Nhim	Lâm Đồng	1649,0	1358,7	1236,7

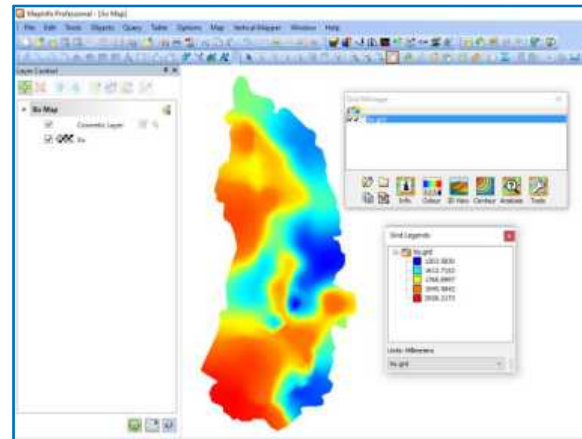
TT	Trạm đo	Tỉnh	Xo (mm)	X75% (mm)	X85% (mm)
50	Đam Rông	Đắk Lắk	2005,5	1768,9	1662,1
51	Đạ Tẻh	Lâm Đồng	2928,2	2461,6	2313,8
52	Suối Vàng	Lâm Đồng	1864,1	1522,3	1379,8

Kết quả tính toán được số hóa chuyển đổi quản lý dạng cơ sở dữ liệu và xử lý bằng các

phần mềm quản lý CSDL và GIS thể hiện như hình 3.



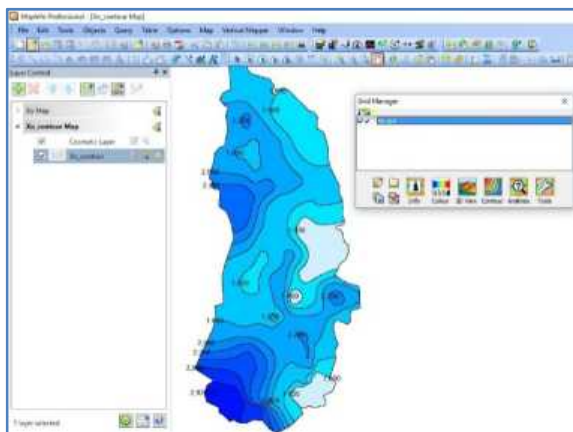
Hình 3.a CSDL kết quả mưa năm



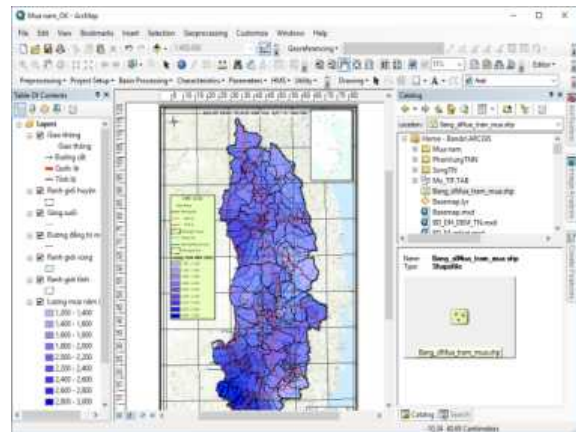
Hình 3.b Kết quả nội suy mưa năm

Kết quả có được thể hiện trên hình 3.b là dữ liệu liên tục dạng raster. Để có thể thể hiện bằng số và trên bản vẽ giấy, dữ liệu raster cần

được phân cấp, hình ảnh sau khi phân cấp lượng mưa năm theo không gian như hình 4a.



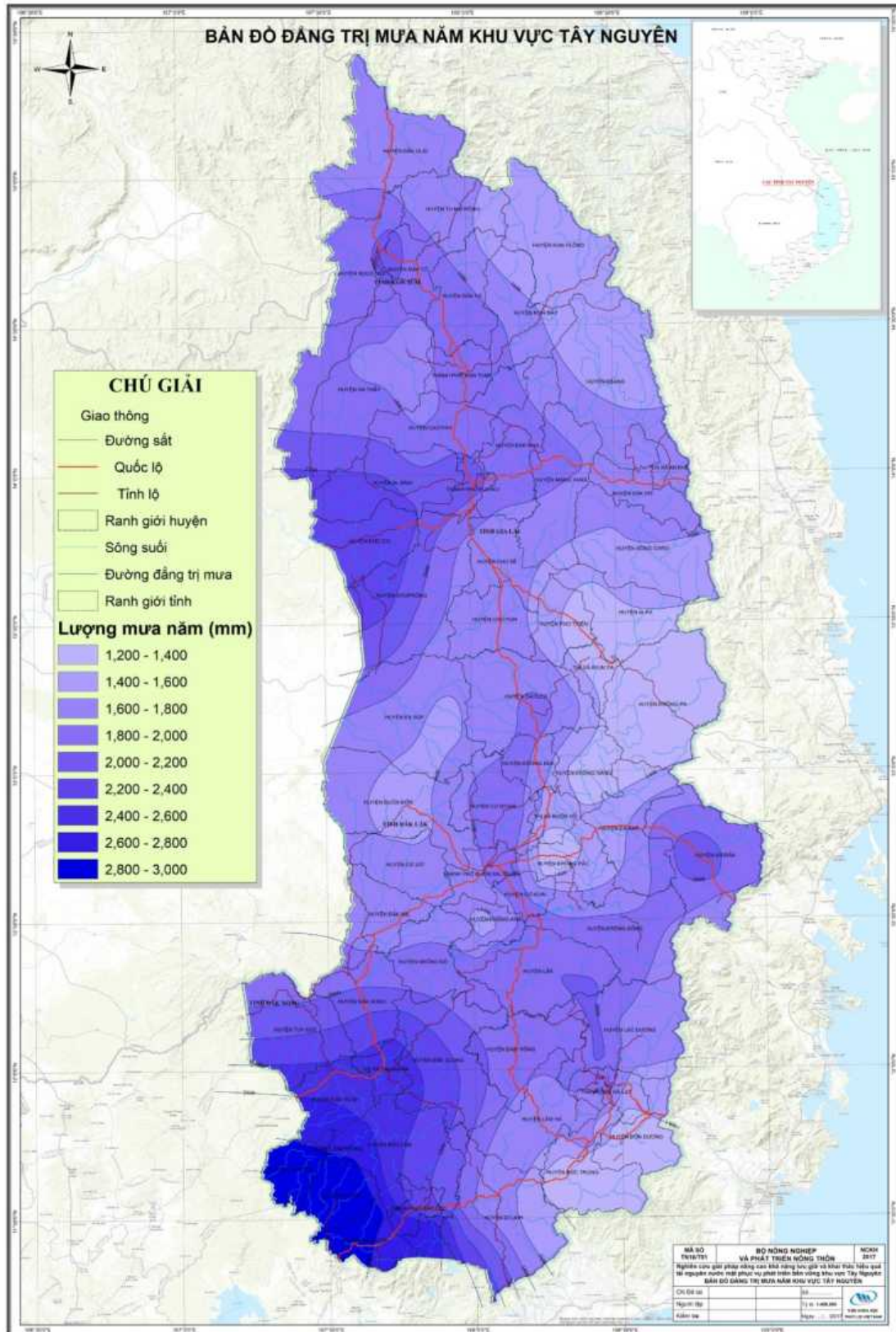
Hình 4.a Phân vùng mưa theo cấp lượng mưa năm



Hình 4.b Biên tập bản đồ mưa năm

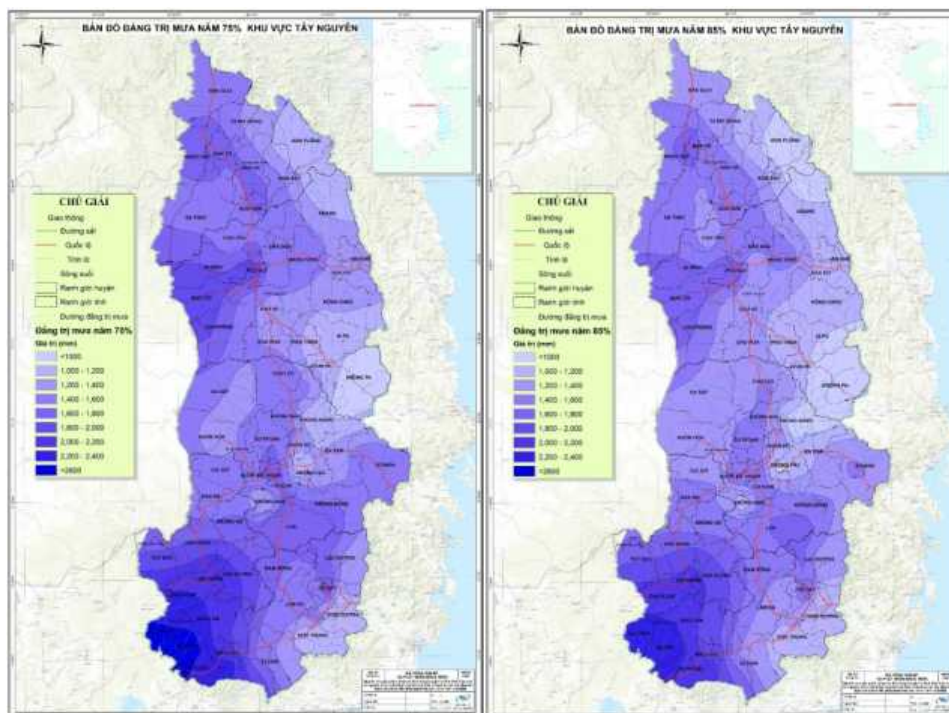
Sau quá trình tính toán và biên tập, sản phẩm cuối cùng là bộ bản đồ đẳng trị mưa năm khu vực Tây Nguyên gồm bản đồ đẳng trị mưa

năm (Xo), bản đồ đẳng trị mưa năm 75% và năm 85% như các hình 5 và hình 6.



Hình 5. Bản đồ đăng trị mưa năm khu vực Tây Nguyên





Hình 6.a Bản đồ đẳng trị mưa năm 75%

Hình 6.a Bản đồ đẳng trị mưa năm 85%

## 5. KẾT LUẬN

Trong điều kiện biến đổi khí hậu và tài nguyên nguồn nước có xu thế biến động khó lường, sự phân bố lượng mưa và dòng chảy theo không gian và thời gian không đồng đều. Việc nghiên cứu các giải pháp đề lưu giữ, sử dụng tài nguyên nguồn nước là vô cùng quan trọng, đặc biệt là khu vực Tây Nguyên với thời gian mùa khô kéo dài và lượng bốc hơi lớn. Bản đồ đẳng trị mưa thể hiện được sự phân bố lượng mưa theo không gian, phục vụ cho các mục đích tính toán tổng lượng nước cho từng khu vực. Từ đó có thể thấy bản đồ đẳng trị mưa năm là công cụ đặc lực giúp tính toán thủy văn, cân bằng nước và là một trong những căn cứ đề xuất các giải pháp lưu giữ, sử dụng tài nguyên nước một

cách hợp lý nhất cho khu vực nghiên cứu.

Bản đồ đẳng trị mưa năm khu vực Tây Nguyên được xây dựng trên cơ sở số liệu quan trắc mưa của 52 trạm mưa thuộc vùng nghiên cứu, số liệu được cập nhật đến hết năm 2016 nên đảm bảo tính đầy đủ và độ tin cậy. Sản phẩm thu được là bản đồ thể hiện sự phân bố lượng mưa theo không gian của khu vực Tây Nguyên. Trong toàn vùng, lượng mưa năm biến động từ khoảng 1200mm đến 2800mm/năm. Khu vực có mưa lớn nhất thuộc Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng và khu vực có lượng mưa nhỏ thuộc Krông Pa, tỉnh Gia Lai. Bản đồ có độ tin cậy đảm bảo phục vụ các mục đích tính toán mưa bình quân lưu vực cho những khu vực cụ thể trong phạm vi các tỉnh Tây Nguyên.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “Tính toán mưa các trạm với  $P = 75\%$ ,  $P = 85\%$  với các giai đoạn: hiện trạng; đến 2030, 2050 có xét biến đổi khí hậu”, Đề tài TN16/T01.
- [2] ArcGIS Desktop 10.2 Help at: <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/>
- [3] How Natural Neighbor works at: [http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#/How\\_Natural\\_Neighbor\\_works/009z00000077000000/](http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#/How_Natural_Neighbor_works/009z00000077000000/)
- [4] MapInfo Professional User Guide.
- [5] Vertical Mapper manual.