

Chu kỳ thích ứng với hạn và lũ của quá trình phát triển không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam

Drought and flood adaptation cycle of the spatial development process of the urban system of Ninh Thuan province, Vietnam

> NGUYỄN QUỐC VINH^{1,2*}, NGUYỄN THỊ HƯƠNG TRUNG^{1,2}, PHAN MINH TÚ³

¹Khoa Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM

²Đại học Quốc gia TP.HCM

³Đại học Lille, cơ sở Cité Scientifique, Villeneuve-d'Ascq, Hauts-de-France, Pháp

*Email: vinh.bmkt@hcmut.edu.vn

TÓM TẮT

Cách mạng công nghiệp lần thứ Hai đã thúc đẩy quá trình đô thị hóa mạnh mẽ tại các khu vực đô thị trên toàn thế giới, gia tăng quá trình biến đổi khí hậu. Nhiều khái niệm nghiên cứu về khả năng thích ứng của không gian đô thị với biến đổi khí hậu đã xuất hiện. Một trong số đó là các quan điểm chu kỳ thích ứng, nó lý giải quá trình biến đổi không gian của một đô thị trong quan hệ tương tác với các hiện tượng tự nhiên theo các chu kỳ. Nghiên cứu này khảo sát lịch sử hình thành và phát triển không gian của hệ thống đô thị tại tỉnh Ninh Thuận trong quan hệ tương tác với hạn và lũ, từ đó lý giải theo quan điểm chu kỳ thích ứng để xác định tính khả năng thích ứng của không gian đô thị tại thời điểm nghiên cứu và để xác định rủi ro trong tương lai, làm cơ sở nghiên cứu quy hoạch. Cơ sở dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu được trích xuất từ Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và công nghệ Viễn thám (RS), là các hệ thống cơ sở dữ liệu mạnh về không gian địa lý. Các phát hiện chỉ ra rằng, không gian hệ thống đô thị tại tỉnh Ninh Thuận đã phát triển qua ba chu kỳ thích ứng với hạn và lũ, và hiện đang trong giai đoạn thứ hai của chu kỳ thứ Ba.

Từ khóa: Chu kỳ thích ứng; chuyển đổi không gian đô thị; hạn hán và lũ lụt.

ABSTRACT

The second industrial revolution has promoted strong urbanization in urban areas around the world, increasing the process of climate change (CC). Many research concepts on the adaptability of urban spaces to CC have emerged. One of them is the Adaptive Cycle, which explains the process of spatial transformation of a city in relation to natural phenomena according to cycles. This study investigates the history of spatial formation and development of the urban system in Ninh Thuan province in the interaction with drought and floods, thereby interpreting from the perspective of the Adaptive Cycle to determine the qualitative adaptation of urban space at the time of study and to determine future risks, as a basis for planning research. The databases used in the study are extracted from Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) technology, which are strong geospatial database systems. The findings indicate that the urban system space in Ninh Thuan province has developed through three cycles of adaptation to drought and floods, and is currently in the second phase of the third cycle.

Keywords: Adaptative cycle; urban spatial transformation; drought and flood.

1 GIỚI THIỆU CHUNG

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức to lớn của nhân loại trong tương lai. BĐKH dẫn đến sự thay đổi nghiêm trọng các hệ sinh thái tự nhiên, như thủy văn, sự dịch chuyển của các loài, mô hình di cư, băng tan, v.v. Nó làm cho các hiện tượng tự nhiên như hạn hán, lũ lụt, mưa, sóng nhiệt, sạt lở đất, lốc xoáy, xâm nhập mặn, v.v., xảy ra ngày càng thường xuyên và khắc nghiệt [1].

Nguyên nhân khí hậu ngày càng biến đổi một phần bởi quá trình đô thị hóa nhanh chóng tại các khu vực đô thị, nên nhiều học giả đã thay đổi cách nhìn của mình về sự tồn tại và phát triển của một thành phố. Cụ thể, thành phố được coi là một phức hợp sinh thái xã hội- sinh thái tự nhiên (SES-Social Ecological System). Đó là nơi mà các hệ thống sinh thái xã hội (STXH) tồn tại trong bối cảnh các hệ sinh thái tự nhiên (STTN). Hai hệ thống này đan xen và chia sẻ cùng một vùng lãnh thổ không gian [2]. Tiếp

bước quan điểm này, nhiều học giả đã nghiên cứu về khả năng để không gian các đô thị phát triển thích ứng với các hệ STTN, đặc biệt là với các hiện tượng thời tiết. Quá trình phát triển của không gian các đô thị với các tác động được lý giải theo các chu kỳ thích ứng.

Quan điểm này được sử dụng để khảo sát quá trình phát triển không gian hệ thống đô thị trong quan hệ tương tác với hạn và lũ tại tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam từ thời điểm hình thành đến nay. Cơ sở dữ liệu không gian trong giai đoạn hình thành được tra cứu từ hệ thống bản đồ giấy, trong quá trình phát triển được trích xuất từ Hệ thống thông tin địa lý (GIS- Geographic Information System) và Viễn thám (RS-Remote Sensing). Hệ thống cơ sở dữ liệu này sử dụng để xây dựng bản đồ biến đổi không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận theo thời gian.

Những phát hiện từ kết quả khảo sát quá trình biến đổi không gian hệ thống đô thị với hạn và lũ trên địa bàn được diễn giải theo các chu kỳ biến đổi thích ứng. Đây là kết quả đánh giá định tính khả năng thích ứng của không gian hệ thống đô thị tại thời điểm nghiên cứu, giúp xác định rủi ro, làm cơ sở lập quy hoạch phát triển không gian thích ứng trong tương lai.

Nội dung nghiên cứu được trình bày trong năm phần sau: (i) Giới thiệu chung, (ii) Các khái niệm liên quan, (iii) Phương pháp nghiên cứu, (iv) Bối cảnh và kết quả nghiên cứu, (v) Kết luận.

2 CÁC KHÁI NIỆM LIÊN QUAN

2.1 Các quan điểm thích ứng của không gian đô thị

Các quan điểm thích ứng của tự nhiên

- *Khả năng thích ứng*

Khả năng thích ứng (adaptation) là khả năng ứng phó với những thay đổi bên ngoài của một thực thể sống để tồn tại và phát triển [3].

- *Chu kỳ thích ứng*

Chu kỳ thích ứng (adaptive cycle) là một quá trình ứng phó với những tác động từ bên ngoài của một hệ STTN để tồn tại và phát triển. Chu kỳ thích ứng trải qua bốn giai đoạn (r) Hình thành và phát triển, (K) Tích lũy và bảo toàn, (Ω) Sụp đổ, (α) Tái cấu trúc [4][5][6].

- *Quy luật thích ứng*

Quy luật thích ứng (panarchy) được mở rộng từ quan điểm chu kỳ thích ứng, là sự tương tác của một hệ thống với hệ thống ở cấp cao hơn và thấp hơn theo chu kỳ thích ứng. Chúng ảnh hưởng hoặc bị ảnh hưởng lẫn nhau [7][8].

Những ảnh hưởng qua lại của các cấp độ hệ thống xuất phát từ việc tốc độ biến đổi khác nhau tại các cấp độ nhưng lại tìm cách kiểm soát lẫn nhau. Ảnh hưởng từ dưới lên là khi các yếu tố biến thiên nhanh của hệ thống cấp dưới hình thành, tích lũy, áp đảo và vượt lên kiểm soát các yếu tố biến thiên chậm ở hệ thống cấp trên. Khi đó, hệ thống cấp trên sẽ bị chi phối và có thể bị thay đổi tiến trình và cấu trúc. Hướng kiểm soát này gây ra biến đổi tiêu cực cho hệ thống cấp trên, nếu nó đang trong giai đoạn (K) tích lũy và bảo toàn, nên rất khó thích ứng. Ảnh hưởng từ trên xuống là khi một hệ thống bước vào giai đoạn (Ω) sụp đổ, nó sẽ thừa hưởng mọi thứ của hệ thống cấp trên để (r) tái cấu trúc.

Các quan điểm thích ứng của tự nhiên xuất phát từ khoa học sinh thái và đã được nghiên cứu và áp dụng nhiều vào lĩnh vực quy hoạch và quản trị đô thị.

Các quan điểm thích ứng của không gian đô thị

- *Không gian đô thị*

'Không gian đô thị' bao gồm hai thành phần: tự nhiên và nhân tạo. Mỗi thành phần được tách thành các lớp khác nhau. Các lớp tự nhiên bao gồm nước, thảm thực vật, đất cần cỗi, v.v., và các lớp nhân tạo bao gồm đường giao thông, công trình, v.v. [9].

Khả năng thích ứng của không gian đô thị được Pelling (2011) nhận định là kết quả của quá trình biến đổi 03 giai đoạn, bao gồm 1/ Đàn hồi, 2/ Quá độ, 3/ Chuyển đổi [10].

- *Khả năng thích ứng của không gian hệ thống đô thị.*

Khả năng thích ứng của không gian nói chung là kết quả của quá trình biến đổi không gian, được Nystrom nghiên cứu và nhận định là khả năng ứng phó của không gian với những tác động từ bên ngoài, tránh chạm đến một ngưỡng có thể làm sụp đổ những cấp không gian cao hơn [11].

Cụ thể, khả năng thích ứng của không gian phụ thuộc vào quá trình biến đổi bên trong và bên ngoài của nó. Những yếu tố cốt lõi của quá trình biến đổi bên trong là việc sắp xếp và tổ chức các thành phần không gian trong quan hệ tương tác lẫn nhau, thông qua các biến số không gian như quy mô, tính chất và hình thể. Những yếu tố cốt lõi của quá trình biến đổi bên ngoài gồm bối cảnh, kết nối, và những động lực (sự phản hồi, hỗ trợ từ các cấp khác vào không gian nghiên cứu) [12].

- *Chu kỳ thích ứng của không gian hệ thống đô thị*

Chu kỳ thích ứng của không gian tương ứng với quá trình biến đổi 03 giai đoạn do Pelling (2011) nhận định [10] và chu kỳ thích ứng 04 giai đoạn của Hollings (1973) đề xuất. [13]

Thật vậy, quá trình biến đổi không gian cũng là một quá trình ứng phó với những tác động từ bên ngoài để tồn tại và phát triển. Khả năng ứng phó với tác động bên ngoài phụ thuộc vào cách thức mà không gian được cấu trúc từ giai đoạn hình thành (r). Các nghiên cứu của Aksözen, M. H. và Pei-wen Lu đã chứng minh quá trình biến đổi không gian trong hai giai đoạn đầu (r) và (K) của chu kỳ sẽ ổn định trong một khoảng thời gian nhất định. Những thay đổi ở vài mức độ không nhất thiết phải chuyển sang một chu kỳ mới. Sự tồn tại đồng thời hai giai đoạn (r) phát triển và (K) bảo toàn sẽ gia tăng hiệu quả thích ứng của không gian [14] [15].

- *Quy luật thích ứng của không gian hệ thống đô thị*

Quy luật thích ứng của không gian với những tác động từ bên ngoài là sự tương tác giữa không gian (hệ thống cấp dưới) với những tác động của cơ chế vận hành của hệ thống bên ngoài. Các yếu tố tác động của hệ thống bên ngoài có thể từ tự nhiên và từ xã hội. Theo Pelling, tác động từ tự nhiên đến quá trình chuyển đổi không gian là chậm, lâu dài và hầu như không thể cảm nhận nên khó tiếp cận được số liệu chính xác. Vì vậy, quy luật thích ứng của không gian với các yếu tố tác động tự nhiên cũng có thể xem xét và nghiên cứu trên các tác động từ cơ chế - chính sách xã hội có ảnh hưởng đến tác động của tự nhiên [16]. Cụ thể là quy luật có thể áp dụng vào mối quan hệ giữa quá trình chuyển đổi không gian (yếu tố biến thiên nhanh, ảnh hưởng nhỏ) và hệ thống cơ chế - chính sách liên quan đến quy hoạch không gian (yếu tố biến thiên chậm, ảnh hưởng lớn).

2.2 Hạn và lũ

Hạn hán là kết quả của các nguyên nhân tự nhiên và xã hội. Đầu tiên bao gồm khí tượng và thủy văn. Thứ hai bao gồm các yếu tố nông nghiệp và kinh tế xã hội. [17]

Lũ lụt là kết quả của các nguyên nhân tự nhiên và xã hội. Chúng bao gồm các nguyên nhân tự nhiên như lũ lụt sông, lũ quét và lũ lụt mưa và các nguyên nhân đô thị như thay đổi cảnh quan và sử dụng đất. [18]

Chu kỳ thích ứng với hạn và lũ của không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận được đánh giá dựa trên khảo sát quá trình biến đổi không gian hệ thống đô thị và những cơ chế - chính sách của tỉnh trong những nỗ lực để phát triển không gian thích ứng với tự nhiên nói chung và với hạn, lũ nói riêng.

3 PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Dữ liệu của đối tượng nghiên cứu và đối tượng tác động được thu thập từ những nguồn thông tin như Trung tâm nghiên cứu văn hoá Chăm, Web of Science, Research Gate, Sở Xây dựng và Cục

Thống kê tỉnh Ninh Thuận, vv.

Cơ sở dữ liệu không gian của đối tượng nghiên cứu để xây dựng bản đồ biến đổi không gian hệ thống đô thị theo thời gian bao gồm bốn lớp chính như nước, thực vật, không gian đất trống và đất xây dựng, tách biệt từ bản đồ LULC (Land Uses and Land Covers), được trích xuất từ hình ảnh RS. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã sử dụng hình ảnh vệ tinh Landsat đa phổ, như được liệt kê trong Bảng 1. Những hình ảnh này đã được chuẩn bị cẩn thận và đăng ký với

phép chiếu Mercator ngang phổ quát, vùng 49N, WGS84 Datum và với lưới không gian có độ phân giải 30 mét. Để đảm bảo tính nhất quán, ngày của các hình ảnh Landsat đã được chọn giống nhau trong mùa thực vật. Phương pháp của nhóm nghiên cứu bao gồm các bước như tiền xử lý hình ảnh, thiết kế sơ đồ phân loại, phân loại hình ảnh, đánh giá độ chính xác và phân tích các thay đổi LULC. Quy trình nghiêm ngặt đảm bảo độ tin cậy và tính hợp lệ của cơ sở dữ liệu của nghiên cứu [19].

Bảng 1: Đặc điểm chi tiết của ảnh vệ tinh Landsat được sử dụng trong nghiên cứu

Path/row	Acq. date	Dataset	Producer	Attribute	Type
123052	26/03/1988	TM	USGS	Ortho, GLS2000	Geotiff
123052	29/03/2005	TM	USGS	Ortho, GLS2000	Geotiff
123052	11/04/2020	OLI-TIRS	USGS	Ortho, GLS2000	Geotiff

(Source: USGC)

Cơ sở dữ liệu của các đối tượng tác động từ tự nhiên hạn và lũ được thu thập và tổng hợp từ những tài liệu giấy thu thập ở các cơ quan chính quyền tỉnh và các cơ quan nghiên cứu khí tượng, thủy văn, vv. Dữ liệu về những tác động từ xã hội như việc xây đập, kênh dẫn thủy nhập điện, xây hồ chứa, vv. được thu thập từ những báo cáo dự án hoặc công tác triển khai từ chính quyền tỉnh. Các cơ sở dữ liệu về yếu tố tác động này được sử dụng để xác định các thời điểm nghiên cứu

bao gồm địa hình, độ dốc, khí tượng, lượng mưa, thủy văn, vv. Những số liệu cơ bản của các yếu tố trên như sau:

• **Địa hình và độ dốc:**

Địa phận tỉnh bao quanh bởi các ngọn núi, cao tới hơn 1.000 mét (Hình 1a). Địa hình với > 20% ở đồi và < 5% ở trung tâm.

• **Khí tượng:**

Thời tiết khô (75-77%) và nóng (26-27°C). Gió mạnh (2,3-5 m/s), mạnh nhất 25m/s) với tốc độ bốc hơi cao. Ba tiểu vùng khí hậu trải dài từ vùng núi ra bờ biển là I/ Lượng mưa 1.000 - 1.700 mm/năm, II/ Hạn hán với lượng mưa từ 750 - 1.200 mm/năm, III/ Hạn hán nghiêm trọng nhất với lượng mưa khoảng 500 - 700 mm/năm. (Hình 1b).

• **Thủy văn:**

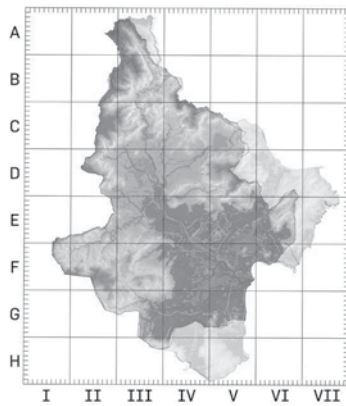
Các lưu vực sông có diện tích 3.092 km², bao gồm 46 sông, dòng chính và bốn tầng chứa nước chính, trong đó lưu vực sông Dinh có diện tích 3.000 km². Các khu vực khác là 92 km² (Hình 1c). [20]–[22]

4 BỐI CẢNH VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

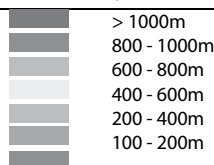
4.1 Bối cảnh nghiên cứu

Bối cảnh tự nhiên

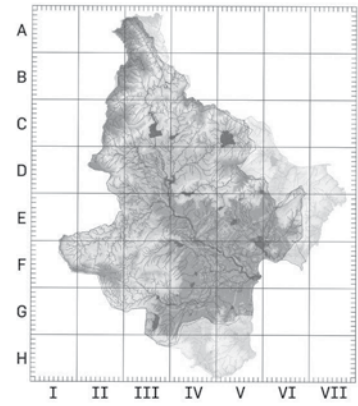
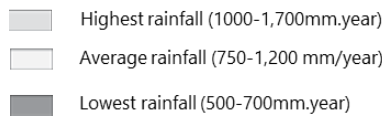
Tỉnh Ninh Thuận có tọa độ 11°18'14" đến 12°09'15" vĩ độ Bắc, 108°09'08" đến 109°14'25" kinh độ Đông, ở Nam Trung Bộ Việt Nam. Các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng đến cơ chế vận hành của hạn và lũ



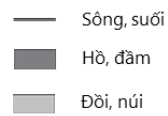
a) Địa hình



b) Phân bố lượng mưa



c) Thủy văn



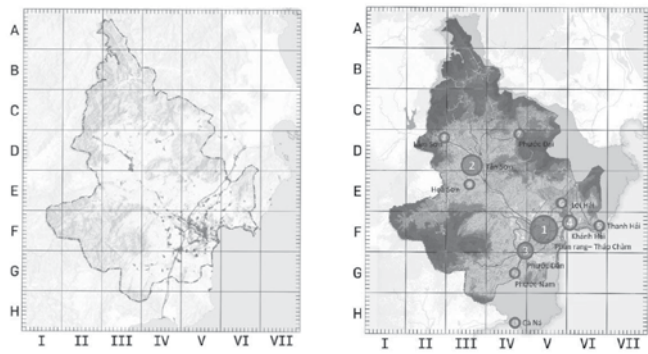
Hình 1. Bối cảnh tự nhiên tại lưu vực các sông tỉnh Ninh Thuận (Nguồn: USGS)

Bối cảnh hình thành và phát triển hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận

Các khu vực đô thị trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận hiện nay được hình thành bởi hai dân tộc chính là tộc Chăm (ở đồng bằng) và tộc Raglai (ở miền núi) [23].

Người Chăm định cư tại vùng đồng bằng, sinh kế dựa vào nông nghiệp, nên họ là những chuyên gia về thủy lợi. Do định cư tại vùng đồng bằng nên thuận tiện để mở rộng phạm vi nên phát triển ngày

càng lớn mạnh, trở thành TP Phan Rang-Tháp Chàm ngày nay. Người Raglai định cư tại vùng núi cao, hoạt động nông nghiệp và săn bắn, mạnh về rừng và lâm nghiệp. Do địa hình không mấy thuận tiện nên phát triển chậm, là các điểm đô thị như Tân Sơn, Lâm Sơn hiện nay. Cả hai tộc đều định cư gần nguồn nước, biết tận dụng những lợi thế tự nhiên để phát triển. [23] (Hình 2).



a) Thực trạng không gian đất xây dựng b) Thực trạng hệ thống các đô thị

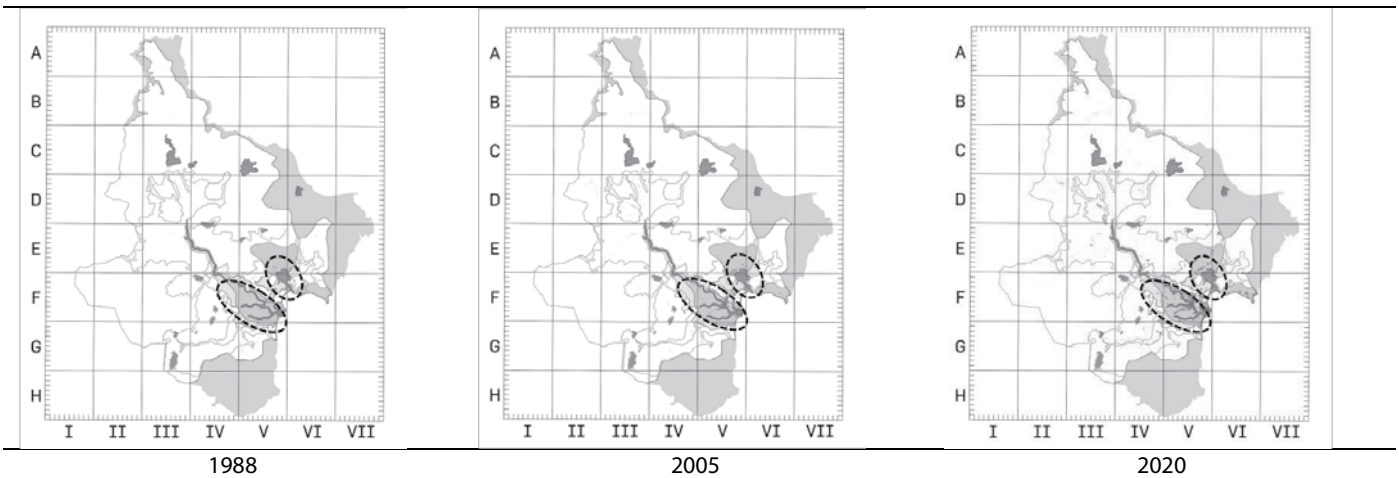
Hình 2. Các khu vực đô thị hiện nay thuộc tỉnh Ninh Thuận (Nguồn: Sở Xây dựng tỉnh Ninh Thuận)

Theo dòng lịch sử, các điểm dân cư mới xuất hiện ngày càng nhiều trên địa bàn tỉnh. Chúng tạo nên một mạng lưới dân cư đô thị và nông thôn mới, được quản lý theo cơ chế - chính sách khác nhau tại từng thời kỳ. Cụ thể, thời kỳ Pháp chiếm đóng, Toàn quyền Đông Dương đã quyết định TP Phan Rang trở thành thủ phủ của tỉnh. Là động lực phát triển không gian hệ thống đô thị đầu tiên cho

tỉnh. Thời chống Mỹ, chính quyền đầu tư xây dựng sân bay Thành Sơn để làm căn cứ quân sự, là động lực tiếp theo để phát triển không gian đô thị phía Bắc của TP Phan Rang- Tháp Chàm.

Những minh chứng có ảnh hưởng đến sự phát triển gồm Quyết định thành lập Tỉnh Ninh Thuận, gồm 03 quận và 22 xã (Nghị định số 143/BNV/NC/ND của Bộ trưởng Bộ Nội vụ Việt Nam Cộng hòa ký ngày 03/05/1957); Các đơn vị hành chính tỉnh Ninh Thuận ấn định lại, gồm 03 quận và 24 xã (Nghị định số 46/BNV/NC/ND của Bộ trưởng Bộ Nội vụ Việt Nam Cộng hòa, ngày 24/02/1958), vv. Sau ngày đất nước được giải phóng, Ninh Thuận trở thành một trong 44 tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương. Cụ thể, năm 1976, Ninh Thuận hợp nhất với các tỉnh Bình Thuận và Bình Tuy thành tỉnh Thuận Hải (Nghị định về việc giải thể khu, hợp nhất tỉnh ở miền Nam Việt Nam của Chính phủ Cách mạng lâm thời Cộng hòa miền Nam). Ngày 26/12/1991, tỉnh Thuận Hải được chia thành 02 tỉnh là: tỉnh Ninh Thuận và tỉnh Bình Thuận (Nghị quyết Quốc Hội khóa VIII, Kỳ họp thứ X).

Đặc biệt, sau chính sách mở cửa vào năm 1986, một làn sóng đô thị hoá diễn ra mạnh mẽ trên khắp địa bàn tỉnh. Quá trình này đã làm biến đổi rõ rệt không gian hệ thống đô thị so với các thời kỳ trước (Hình 3).

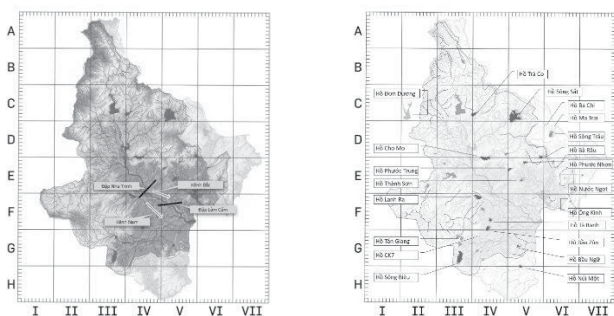


Hình 3. Quá trình biến đổi không gian hệ thống đô thị trên lưu vực các sông, tỉnh Ninh Thuận (1988- 2005-2020) (Nguồn: Cục Khảo sát Địa lý Hoa Kỳ- USGS)

của các hệ thống diễn ra theo quy luật thích ứng, thì quá trình biến đổi không gian của hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận đã khảo sát và được trình bày ở trên chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố xã hội tác động đến cơ chế vận hành của hạn và lũ. Một trong những yếu tố xã hội đầu tiên tác động đến tự nhiên để phát triển không gian thích ứng với hạn hán phải kể đến việc hai đập lớn trên sông Dinh là Nha Trinh, Lâm Cẩm được vua Pô Klong Girai cho xây dựng (1151-1205) để dẫn thủy nhập điền cho vùng đất khô hạn bậc nhất Việt Nam. [24] (Hình 4-a).

Những yếu tố tác động là hệ thống kênh Bắc và kênh Nam. Hệ thống kênh Bắc tưới tiêu cho các cánh đồng ở thôn Lương Tri, vùng Thành Sơn, Thành Hải, hệ thống kênh còn đổ về tận vùng người Chăm ở xã Xuân Hải, huyện Ninh Hải. Hệ thống kênh Nam tưới cho các cánh đồng ở Phước Thuận, Phước Hậu, Phước Thái. Đây là hệ thống cung cấp nước tưới cho nông nghiệp quan trọng nhất của người Chăm còn duy trì và áp dụng ở vùng gọi là vựa lúa quan trọng của tỉnh Ninh Thuận. (Hình 4-a).

Gần đây nhất là hệ thống hồ chứa được xây dựng ngày càng nhiều trên khắp địa bàn tỉnh (Hình 4-b). Hệ thống hồ này đa phần được xây dựng trên các vùng núi cao, nhằm trữ nước vào mùa mưa và cấp nước vào mùa khô. Là một trong những cách thức để phát



a) Vị trí các con đập để dẫn thủy nhập điền để thích ứng với hạn và lũ b) Vị trí mạng lưới hồ chứa nước ngọt để thích ứng với hạn và lũ

Hình 4. Các yếu tố xã hội tác động đến cơ chế vận hành của thủy văn để phát triển không gian hệ thống đô thị tại tỉnh Ninh Thuận thích ứng với hạn và lũ

Theo các quan điểm thích ứng, đặc biệt là các chu kỳ biến đổi

triển không gian cho các đô thị thích ứng với hạn và lũ.

4.2 Kết quả nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu cho thấy quá trình hình thành và biến đổi không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận trong quan hệ tương tác với cơ chế - chính sách xã hội liên quan đến hạn và lũ biến đổi theo chu kỳ khác nhau trong từng giai đoạn lịch sử để thích ứng.

Các yếu tố tác động làm thay đổi các chu kỳ thích ứng của không gian hệ thống đô thị

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng không gian hệ thống đô thị trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận đã trải qua ba chu kỳ biến đổi để thích ứng với hạn và lũ. Quá trình biến đổi của cả 2 đối tượng này cho thấy rõ sự phát triển theo quy luật thích ứng của chúng.

Đó là khi các không gian hệ thống đô thị (hệ thống cấp dưới) và cơ chế chính sách liên quan đến hạn và lũ (hệ thống cấp trên) phát triển chậm và ôn hoà, tương ứng với 2 giai đoạn đầu của chu kỳ (r- Hình thành và phát triển, K- Tích lũy và bảo toàn), thì khả năng thích ứng của không gian hệ thống đô thị với hạn và lũ cao. Nhưng khi không gian các đô thị phát triển với tốc độ nhanh và khó kiểm soát hơn, không gian trống giảm (Ω - Sụp đổ), thì chúng gây ra sự hỗn loạn và tác động lên cơ chế chính sách, buộc chính quyền phải thay đổi để (α) Tái cấu trúc và bước sang giai đoạn mới (r- Hình thành và phát triển) của chu kỳ mới.

Chu kỳ thích ứng với hạn và lũ của không gian hệ thống đô thị

Quan điểm trừu tượng về chu kỳ thích ứng của một hệ thống với các tác động từ bên ngoài được áp dụng vào quá trình biến đổi không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận thích ứng với hạn và lũ. (Sơ đồ 1).

Trong đó, nhu cầu - hay nói đúng hơn là đòi hỏi từ sự phát triển mạnh mẽ, nhanh chóng và có phần hỗn loạn của không gian hệ thống đô thị (cấp dưới) gây áp lực lên cơ chế - chính sách (cấp trên) và buộc chính quyền phải thay đổi để tác động làm không gian biến đổi và thích ứng hơn với hạn và lũ

• **Chu kỳ thứ nhất**

Chu kỳ thứ nhất (thời kỳ hình thành) bắt đầu khi các cộng đồng

bản địa người Chăm và người Raglai định cư. Trong chu kỳ này các cộng đồng phát triển chậm, nhỏ lẻ, ôn hoà nên các hoạt động của hệ STXH không tác động tiêu cực đến hệ STTN. Kết quả là không gian hệ thống đô thị và dân cư toàn tỉnh, trong đó có cả TP Phan Rang-Tháp Chàm hiện nay, phát triển hoàn toàn thích ứng với tự nhiên và với hạn và lũ.

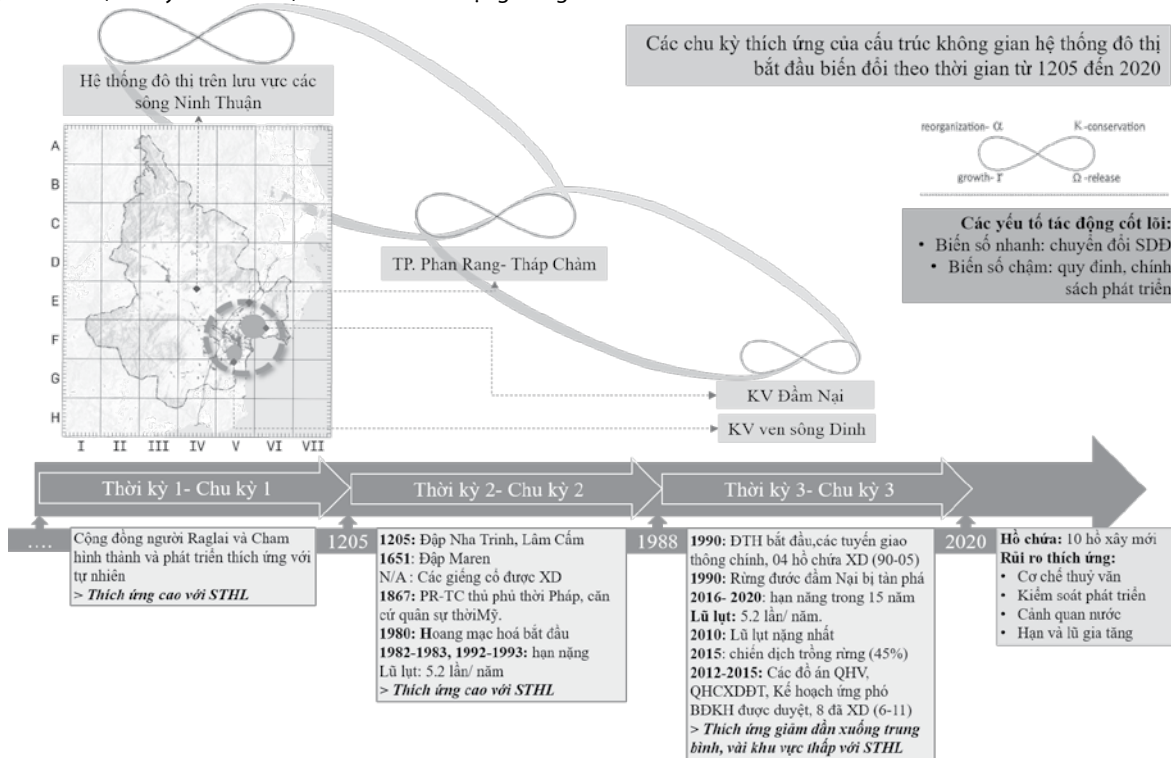
• **Chu kỳ thứ hai**

Chu kỳ thứ hai (thời kỳ phát triển giai đoạn thứ nhất) bắt đầu khi các cộng đồng bản địa lúc bấy giờ khai hoang để định cư, xây đập đào kênh để dẫn thủy nhập điền phục vụ cho các hoạt động trồng trọt và chăn nuôi. Những biến đổi này xuất phát từ sự phát triển dân số, làm phát sinh các nhu cầu khác như không gian hoạt động, nước và lương thực, vv.

Kết quả là vào thế kỷ thứ 13, các đập Nha Trinh, Lâm Cẩm, Maren và hệ thống kênh tưới và kênh tiêu đã được xây dựng trên phạm vi lưu vực các sông. Hệ thống kênh thủy lợi được xây dựng xuất phát từ nhu cầu, nhưng sau đó trở thành động lực phát triển. Sự phát triển lại tiếp tục kéo theo những nhu cầu khác. Tuy nhiên tốc độ phát triển ở chu kỳ này còn chậm, không gian đất xây dựng các đô thị chiếm tỉ lệ rất thấp, phân tán và mật độ thưa, còn không gian mặt nước và cây xanh chiếm tỉ lệ rất cao, nên có nhiều không gian dự phòng để linh hoạt chuyển đổi chức năng khi hạn lũ xảy ra. Vì vậy đa phần các đô thị vẫn phát triển khá an toàn với tác động của thiên tai, trong đó có hạn và lũ. Theo quá trình biến đổi đó, không gian hệ thống đô thị được nhìn nhận còn trong giai đoạn (r) hình thành và phát triển của chu kỳ thứ hai, CTKG hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận vẫn thích ứng cao với hạn và lũ.

• **Chu kỳ thứ ba**

Chu kỳ thứ ba (thời kỳ phát triển giai đoạn hai) bắt đầu khi làn sóng đô thị hoá diễn ra mạnh mẽ tại tỉnh Ninh Thuận từ những năm 1990 (sau thời kỳ mở cửa năm 1986). Hàng loạt hồ chứa được xây dựng trên vùng núi cao để giải quyết vấn đề thiếu nước sản xuất và sinh hoạt cho hệ thống các đô thị và dân cư nông thôn dưới vùng đồng bằng trên địa bàn tỉnh.



Sơ đồ 1 Các chu kỳ thích ứng của không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận (1025-2020)

Quá trình đô thị hoá làm bùng nổ dân số toàn tỉnh, mở rộng phạm vi không gian các đô thị là điều tất yếu. Tuy nhiên, tốc độ phát triển đô thị trên cấp vùng vẫn khá chậm ở chu kỳ này, không gian đất xây dựng các đô thị chiếm tỉ lệ thấp, phân tán và mật độ thưa, mặt nước và cây xanh chiếm tỉ lệ khá cao, nên vẫn đủ không gian dự phòng để linh hoạt chuyển đổi chức năng khi hạn lũ xảy ra. Bên cạnh đó, một biến đổi không gian khác ảnh hưởng khá lớn đến không gian hệ thống đô thị là việc quy hoạch và xây dựng hệ thống hồ chứa trên địa bàn tỉnh. Hệ thống hồ chứa này đã làm thay đổi thuộc tính không gian của hệ thống đô thị cũng như toàn bộ lưu vực các sông. Cả hai biến đổi trên mặc dù là biến đổi lớn, nhưng vẫn khá tương thích với các hệ STTN. Cụ thể là phạm vi không gian mở rộng của các đô thị vẫn nằm trong vùng an toàn đối với quá trình biến đổi của các hệ STTN, còn hệ thống hồ chứa toàn tỉnh mặc dù có sự chuyển đổi chức năng không gian lớn nhưng cũng không ảnh hưởng nhiều đến các hệ STTN. Vì vậy, biến đổi không gian hệ thống đô thị vẫn chưa bước ra khỏi giai đoạn (r) hình thành và phát triển của chu kỳ thứ hai, CTKG hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận vẫn thích ứng với hạn và lũ.

Tóm lại, quá trình hình thành và biến đổi không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận đến thời điểm nghiên cứu (2020) đã trải qua 03 chu kỳ để thích ứng với hạn và lũ.

5 KẾT LUẬN

Các khu vực đô thị trên khắp thế giới đều phát triển mạnh mẽ sau cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ Hai. Việc phát triển và mở rộng phạm vi không gian các khu vực đô thị nói chung tác động tiêu cực đến các hệ STTN, làm gia tăng quá trình BĐKH.

Hệ thống các đô thị tại tỉnh Ninh Thuận cũng phát triển theo tiến trình tương tự. Quá trình hình thành và phát triển không gian hệ thống đô thị tỉnh Ninh Thuận tính đến thời điểm nghiên cứu (2020) đã trải qua 03 chu kỳ để thích ứng với hạn và lũ. Các chu kỳ được bắt đầu tương ứng với những thay đổi về không gian và chính sách. Theo quá trình lịch sử, các chu kỳ biến đổi của không gian hệ thống đô thị ngày càng ứng dụng nhiều công nghệ và kỹ thuật trong quan hệ tương tác với tự nhiên. Chính vì vậy Khả năng thích ứng của không gian hệ thống đô thị hạn và lũ giảm dần.

Mặc dù đây là những kết quả đánh giá định tính khả năng thích ứng của không gian hệ thống đô thị với hạn và lũ, dựa trên những khảo sát hiện tượng về quá trình biến đổi của không gian tại thời điểm nghiên cứu. Tuy nhiên, kết quả là một nền tảng chắc chắn giúp xác định được rủi ro biến đổi không gian trong tương lai, từ đó để xuất được giải pháp tổ chức không gian hệ thống đô thị thích ứng hơn với hạn và lũ cho tỉnh Ninh Thuận và các khu vực có bối cảnh tự nhiên tương tự.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] IPCC, "Climate Change, Adaptation, and Vulnerability," *Organ. Environ.*, vol. 24, no. March, pp. 1-44, 2014, doi: http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC_WG2AR5_SPM_Approved.pdf.
- [2] B. M. S.T.A Pickett, M.L. Cadenasso, "Ecology of the city as a Bridge to Urban Design," in *Resilience in Ecology and Urban Design*, Springer, 2013, pp. 7-28.
- [3] J. Wandel and B. Smit, "Adaptation, adaptive capacity and vulnerability," *Global Environmental Change*, vol. 16, no. 3, pp. 282-292, 2006, [Online]. Available: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VfV-4KDBM15-1&_user=961305&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000049425&_version=1&_urlVersion=0&_userid=961305&md5=83ac11af855bb7630cb2f47c45bb3152.
- [4] C. S. Holling, "Resilience of ecosystems: local surprise and global change.," *Glob.*

Chang. Proc. ICSU Symp. Ottawa, 1984, pp. 228-269, 1985.

- [5] C. R. Allen and C. S. Holling, "Novelty, adaptive capacity, and resilience," *Ecol. Soc.*, vol. 15, no. 3, 2010, doi: 10.5751/ES-03720-150324.
- [6] C. S. Holling and L. H. Gunderson, "Resilience and adaptive cycles," *Panarchy Underst. Transform. Hum. Nat. Syst.*, 2002.
- [7] H. Lance, L. H. Gunderson, and C. S. Holling, "Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems," in *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, vol. 49, no. 4, 2002, pp. 3-24.
- [8] F. Berkes and C. Folke, "Back to the Future: Ecosystem Dynamics and Local Knowledge.pdf," *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. 2002.
- [9] S. T. A. Pickett, J. M. Grove, S. T. A. P. J. M. Grove, S. T. A. Pickett, and J. M. Grove, "Urban ecosystems: What would Tansley do?," *Urban Ecosyst.*, vol. 12, no. 1, pp. 1-8, 2009, doi: 10.1007/s11252-008-0079-2.
- [10] M. Pelling, "Adaptation to Climate Change: From resilience to transformation.," *Routledge London 203*, vol. 2011 SRC. 2014.
- [11] M. Nyström and C. Folke, "Spatial resilience of coral reefs," *Ecosystems*, vol. 4, no. 5, pp. 406-417, 2001, doi: 10.1007/s10021-001-0019-y.
- [12] M. da Costa, "Framework and Indicators To Measure Urban Resilience: Assay in Caldas Da Rainha and Évora Urban Systems," no. July 2013, 2014.
- [13] C. Holling, "Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management," 1973.
- [14] M. H. Aksözen, "Adaptive Cycle Analysis of Urban Fragments," 2012.
- [15] L. Pei-Wen, *Spatial planning and urban resilience in the context of flood risk - A comparative study of Kaohsiung, Tainan and Rotterdam*. 2014.
- [16] M. Jiménez, P. Pérez-Belmont, M. Schewenius, A. M. Lerner, and M. Mazari-Hiriart, "Assessing the historical adaptive cycles of an urban social-ecological system and its potential future resilience: the case of Xochimilco, Mexico City," *Regional Environmental Change*, vol. 20, no. 1. 2020, doi: 10.1007/s10113-020-01587-9.
- [17] D. A. Wilhite, "Drought as a natural hazard: Concepts and definitions," *Drought A Glob. Assess.*, pp. 3-18, 2000.
- [18] D. Watson and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape, and Urban Design for Resilience to Flooding and Climate Change*. John Wiley & Sons, Inc, 2012.
- [19] N. Q. Vinh, "The inter-relationships between LST, NDVI, NDBI in Remote Sensing to Achieve Drought Resilience in Ninh Thuan, Vietnam," 2019.
- [20] Annual Statistic of Ninh Thuan Province, *Annual Statistic 1995-1999*. 2000.
- [21] Annual Statistic of Ninh Thuan Province, *Annual Statistic 2005*. 2006.
- [22] Annual Statistic of Ninh Thuan Province, *Annual Statistic 2019*. 2020.
- [23] Trung tâm nghiên cứu văn hoá Chăm, *Lễ nghi nông nghiệp truyền thống tộc người Chăm và Raglai Ninh Thuận*, vol. Trung tâm. Nông nghiệp, TP.HCM, 2010.
- [24] Đồng Thành Danh và Nguyễn Ngọc Ánh, "Biến đổi Khí hậu và Tiềm năng Thích ứng dựa vào Tri thức, Thực hành Bản địa của người Chăm và Raglai ở Ninh Thuận.," 2021.