

---

# ẢNH HƯỞNG CỦA NĂNG LỰC TỔ CHỨC CHUYÊN TRÁCH VÀ ĐIỀU KIỆN KINH TẾ XÃ HỘI ĐỊA LÝ TỚI LỰA CHỌN THỰC HIỆN CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG LŨ LỤT TẠI MIỀN NÚI PHÍA BẮC VÀ MIỀN TRUNG, VIỆT NAM

**Nguyễn Hữu Dũng**

Trường Đại học Kinh tế Quốc dân  
Email: [nguyen.huudung@neu.edu.vn](mailto:nguyen.huudung@neu.edu.vn)

**Phạm Tiến Duy**

Trường Đại học Kinh tế Quốc dân  
Email: [tienduya2@gmail.com](mailto:tienduya2@gmail.com)

**Nguyễn Thị Thanh**

Trường Đại học Kinh tế Quốc dân  
Email: [thanhmeobe@gmail.com](mailto:thanhmeobe@gmail.com)

**Lương Thị Dương**

Trường Đại học Kinh tế Quốc dân  
Email: [luongthiduong2001@gmail.com](mailto:luongthiduong2001@gmail.com)

**Võ Thị Huê**

Trường Đại học Kinh tế Quốc dân  
Email: [vothihue2912@gmail.com](mailto:vothihue2912@gmail.com)

Mã bài: JED-606

Ngày nhận: 30/03/2022

Ngày nhận bản sửa: 05/08/2022

Ngày duyệt đăng: 28/09/2022

## **Tóm tắt:**

Bài viết này nghiên cứu ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách và điều kiện kinh tế xã hội địa lý tới việc lựa chọn và thực hiện các biện pháp công trình và phi công trình phòng chống lũ lụt tại miền núi phía Bắc và miền Trung Việt Nam. Số liệu 2010-2020 được thu thập từ Tổng cục thống kê và 1.094 phiếu phỏng vấn cán bộ lập kế hoạch và thực hiện phòng chống lũ lụt cấp huyện, xã, và người sống lâu năm tại địa phương am hiểu hoạt động phòng chống lũ lụt, tại 385 huyện miền Trung và miền núi phía Bắc Việt Nam. Phương pháp đo lường thành phần có biến kiểm soát kết hợp với phân tích tương quan Pearson và mô hình hồi quy OLS được sử dụng để tính toán. Kết quả cho thấy năng lực của tổ chức chuyên trách có liên hệ chặt chẽ với cả hai biện pháp công trình và phi công trình, nhưng có vai trò quan trọng hơn đối với việc lựa chọn thực hiện các biện pháp phi công trình. Ngay cả tại các khu vực có điều kiện kinh tế xã hội địa lý khác nhau thì xu hướng tăng cường năng lực và sử dụng các biện pháp phi công trình vẫn có ý nghĩa rõ rệt. Xây dựng năng lực của tổ chức nên là chính sách ưu tiên trong chiến lược sử dụng tổng hợp các biện pháp phòng chống lũ lụt tại cấp địa phương.

**Từ khóa:** Chiến lược ứng phó lũ lụt; Quản lý thiên tai; Năng lực tổ chức chuyên trách.

**Mã JEL:** Q54

## **Effects of organizational capacity and geographical and socio-economic characteristics on the selection and implementation of flood mitigation strategies in the Northern mountain and the Middle region of Vietnam**

### **Abstract**

This paper investigates the effects of multiple local geographical and socio-economic characteristics, especially the organizational capacity on the selection and implementation of the structural and non-structural flood mitigation strategies in the Northern mountain- and the Middle region of Vietnam. The data in the period of 2010-2020 was collected from the Statistic Office and from 1,094 questionnaires undertaken with the provincial flood management officers, commune government staffs, and key informants at 385 provinces in the Northern mountain- and the Middle region Vietnam. Formative measurement method in combination with Pearson's test and OLS are employed for measurement. The results indicate the importance of organizational capacity to the selection and implementation of both structure and non-structure flood-mitigation strategies, but more significant to the non-structure ones. Despite the different socioeconomic and geographical conditions among districts, we still find a strong correlation between the organizational capacity with the non-structural measures. Capacity-building program should be in favour of structural mitigation methods in order to protect the community in this region.

**Keywords:** Flood mitigation strategy; disaster control; organizational capacity.

**JEL Code:** Q54

---

## 1. Giới thiệu

Thiên tai lũ lụt tại Việt Nam đang có xu hướng khốc liệt trong những năm gần đây, đặc biệt là tại miền Trung và miền núi phía Bắc (Tổng cục thống kê, 2021). Theo Tổng cục phòng chống thiên tai (2020a), riêng khu vực miền núi phía Bắc và miền Trung, thiên tai cực đoan năm 2020 đã làm 305 người chết và mất tích, 3.224 ngôi nhà bị sập, 473.449 ngôi nhà bị ngập, nhiều công trình phòng chống thiên tai, cơ sở hạ tầng, dân sinh bị hư hỏng, ước tính thiệt hại về kinh tế lên đến 32.900 tỷ đồng. Mức thiệt hại này nhiều hơn thiệt hại do lũ lụt của các vùng khác trên cả nước cộng lại (Tổng cục Phòng chống thiên tai, 2020b). Trước tình hình đó, làm thế nào để giảm nhẹ thiệt hại do lũ lụt tại miền Trung và miền núi phía Bắc đang được các nhà làm chính sách và xã hội đặc biệt quan tâm.

Trong chiến lược phòng và giảm nhẹ thiệt hại lũ lụt hiện đang được áp dụng tại khu vực này, có hai nhóm biện pháp là công trình và phi công trình. Các giải pháp công trình thường dựa trên các can thiệp kỹ thuật bao gồm kết cấu, quy hoạch, kiến trúc để kiểm soát lũ lụt. Ngược lại, các giải pháp phi công trình dựa vào việc điều chỉnh các hoạt động của con người và sự hỗ trợ của công nghệ như thiết bị dự báo, mạng lưới xã hội, trình độ cán bộ, kiến thức cộng đồng... nhằm sẵn sàng ứng phó với thiên tai (Alexander, 1993; Few, 2003). Theo Brody (2003), việc chú trọng sử dụng biện pháp phòng chống lũ lụt (PCLL) nào thường tùy thuộc vào năng lực của tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý, do hiệu quả thực hiện các giải pháp công trình hoặc phi công trình thường bị ảnh hưởng bởi các yếu tố này, đặc biệt là năng lực tại cấp địa phương. Năng lực ở đây có thể được hiểu không chỉ là kinh phí và chuyên môn kỹ thuật (Burby & May, 1998), mà còn là khả năng của các cá nhân trong một đơn vị làm việc cùng nhau để đạt được một mục tiêu chung, ví dụ như sự cam kết (Berke & cộng sự, 1996), khả năng dự đoán lũ (Honadle, 1981), khả năng lập kế hoạch (Brody, 2003), khả năng điều chỉnh chính sách (Holling, 1996), khả năng ra quyết định và thực hiện các chính sách một cách hiệu quả (Honadle, 1981). Nhìn chung, năng lực của tổ chức chuyên trách được nhiều nghiên cứu đánh giá là nền tảng sức mạnh trong các chương trình phòng chống lũ (Wondolleck & Yaffee, 2000; Brody, 2003, Laurian & cộng sự 2004).

Đáng ngạc nhiên là ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý tới việc thực hiện các biện pháp phòng chống lũ lụt chỉ được một số ít nghiên cứu tại Việt Nam thực hiện và chưa có tính hệ thống (Nguyễn Hữu Dũng, 2022). Ví dụ, Nguyễn Lập Dân & cộng sự (2007) đề cập đến các giải pháp phòng tránh lũ lụt tại miền Trung bao gồm một số giải pháp công trình và phi công trình nhưng kết quả chỉ chủ yếu dựa vào thông kê mô tả, trong khi năng lực của tổ chức chuyên trách hầu như bị bỏ qua. Gần đây, Lê Hoàng Tuấn & Tô Anh Dũng (2017) đã dùng mô hình hồi quy có cải biên để nghiên cứu một trong những khía cạnh của năng lực tổ chức là khả năng dự đoán lũ tại Đồng bằng sông Cửu Long. Đáng tiếc là nghiên cứu này mới đề cập một khía cạnh trên, trong khi vai trò của năng lực tổ chức chuyên trách không chỉ dừng lại ở việc dự báo, nó còn có các nhiệm vụ khác như lập kế hoạch, xây dựng phương án ứng phó với lũ lụt, và khả năng điều chỉnh các chính sách để giải quyết các vấn đề liên quan đến lũ (Honadle, 1981). Hơn nữa, Nguyễn Văn Ngân & Võ Thành Danh (2020) cũng đã chỉ ra rằng năng lực phòng chống lũ lụt còn chịu ảnh hưởng của các điều kiện kinh tế xã hội như độ tuổi, trình độ học vấn, thu nhập của hộ gia đình, và giới tính. Việc nghiên cứu chưa đầy đủ và thiếu hệ thống về các yếu tố tác động có thể dẫn tới việc lựa chọn và thực hiện thiếu hiệu quả các biện pháp phòng chống lũ lụt trong điều kiện biến đổi khí hậu ngày càng khốc liệt.

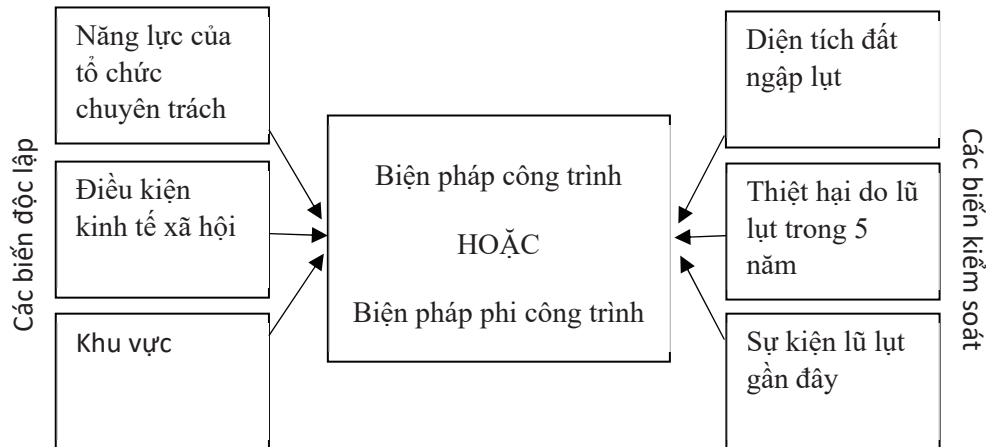
Bài viết này lựa chọn các tỉnh miền núi phía Bắc và miền Trung Việt Nam để nghiên cứu ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý tới lựa chọn thực hiện biện pháp phòng chống lũ lụt công trình và phi công trình. Dựa trên tiền đề rằng năng lực của tổ chức tốt sẽ cho phép các tổ chức thực hiện tốt hơn các biện pháp đối phó với các hiểm họa tự nhiên, bài viết này đặc biệt chú trọng xem xét ảnh hưởng của yếu tố năng lực tới việc thực hiện biện pháp công trình và phi công trình trong hoàn cảnh kinh tế xã hội của địa phương có hạn.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Để kiểm tra giả thuyết tổng quát rằng năng lực của tổ chức chuyên trách ở mức cao sẽ giúp lựa chọn và triển khai sâu rộng các biện pháp phòng chống lũ lụt công trình và phi công trình, chúng ta sử dụng phương pháp đo lường thành phần Formative measurement có mũi tên chỉ hướng tác động đi từ các biến quan sát tới biến nghiên cứu (xem Bollen, 2011 để biết thêm chi tiết). Theo Dodo & Warren (1985), các thành phần tác động đến biện pháp phòng chống lũ lụt có thể chia thành hai nhóm: các biến độc lập, và các biến kiểm soát.

Biến độc lập là các yếu tố tác động, còn biến kiểm soát là những yếu tố có kiểm soát lên biến phụ thuộc. Ví dụ, đặc thù của một khu vực là hay bị lũ lụt thì khu vực đó có thể được áp dụng nhiều biện pháp phòng chống lũ lụt hơn, vì thế đặc thù của khu vực là biến kiểm soát sự biến thiên về số lượng biện pháp phòng chống lũ lụt. Mô hình nghiên cứu được tóm tắt trong Hình 1.

**Hình 1: Mô hình nghiên cứu theo phương pháp đo lường thành phần**



Để tính toán tác động, chúng tôi sử dụng hàm hồi quy với các biến sau:

**Biện pháp công trình (biến phụ thuộc):** được đo lường bằng các biến thành phần về công trình chống lũ và cải tạo địa hình. Biện pháp công trình (trong 5 năm gần) được điều tra bằng phiếu hỏi theo thang điểm 0-2, trong đó bằng 0 là không sử dụng, bằng 1 là ít sử dụng, và bằng 2 là luôn sử dụng. Bằng cách cộng thang điểm của từng biến thành phần tương ứng, chúng tôi tạo ra biến công trình.

**Biện pháp phi công trình (biến phụ thuộc):** được đo lường bằng các biến thành phần đo lường về yếu tố công nghệ, yếu tố xã hội, yếu tố môi trường, yếu tố chính sách, yếu tố kinh tế, yếu tố thể chế. Biện pháp công trình (trong 5 năm gần) được điều tra bằng phiếu hỏi theo thang điểm 0-2, trong đó bằng 0 là không sử dụng, bằng 1 là ít sử dụng, và bằng 2 là luôn sử dụng. Tổng thang điểm từ phiếu phỏng vấn của từng biến thành phần đo lường sẽ tạo ra biến phi công trình.

**Năng lực của tổ chức chuyên trách phòng chống lũ lụt (biến độc lập):** được đo lường thông qua 14 biến thành phần trong Bảng 1. Để ước tính năng lực của tổ chức, chúng tôi đo bằng cách tính tổng các điểm số quan sát được từ các biến thành phần. Thang đo thứ bậc 0–5 được sử dụng cho các biến thành phần, trong đó 0 là không có năng lực và 5 là năng lực rất cao.

**Một số biến về điều kiện kinh tế xã hội (biến độc lập):** được sử dụng gồm: thu nhập trung bình của hộ gia đình cho từng khu vực; Giáo dục ở mỗi khu vực dựa trên phần trăm dân số (trên 25 tuổi) có bằng cử nhân trở lên; Thay đổi dân số từ năm 2010 đến năm 2020, với giả định rằng các địa phương có trình độ dân trí cao hơn và giàu có hơn chịu áp lực từ gia tăng dân số di chuyển tới, nên sẽ được ưu tiên ứng dụng biện pháp phòng chống lũ lụt công trình và phi công trình nhiều hơn.

**Khu vực (biến độc lập):** là một biến nhị phân (có giá trị 1 và 0) để chia khu vực địa lý, do miền núi phía Bắc và miền Trung có các chính sách, quy định và mức độ phát triển khác nhau nên có thể ảnh hưởng đến mức độ áp dụng các biện pháp phòng chống lũ lụt.

**Một số biến kiểm soát:** Bởi vì, trong một số trường hợp, một khu vực có đặc điểm hay bị ngập lũ lớn có thể dẫn đến việc được áp dụng nhiều các biện pháp hơn để đảm bảo người dân được bảo vệ khỏi các tác động tiêu cực của lũ lụt (Burby & French, 1981). Mặt khác, một tỷ lệ đất vô cùng lớn bị ngập lũ lại có thể dẫn đến việc không cần đến các chiến lược giảm thiểu vì khi đó lũ lụt lại được coi là một đặc điểm không thể tránh khỏi (Godschalk & cộng sự, 1999) tương tự như người dân ở lưu vực sông Mekong “sống chung” với lũ. Để tách biệt tốt hơn ảnh hưởng của đặc thù địa bàn với năng lực tổ chức chuyên trách, chúng tôi sử dụng ba biến kiểm soát. Đầu tiên, chúng tôi dùng phần trăm diện tích đất ngập lụt cộng dồn trong 10 năm làm biến kiểm soát thứ nhất để phản ánh đặc thù địa bàn. Thứ hai, chúng tôi sử dụng biến kiểm soát tổng số tiền thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm trước cuộc khảo sát để phản ánh thiệt hại tích lũy từ các trận lũ lụt trước đó. Cuối cùng, chúng tôi sử dụng biến sự kiện lũ lụt gần đây để phản ánh tác động tức thì của lũ lụt,

do nghiên cứu trước đây cho thấy các sự kiện gây thiệt hại tại địa bàn xã hội mà người dân hay bày tỏ cảm xúc mạnh thường sẽ được chính phủ áp dụng các biện pháp phòng chống lũ lụt mạnh hơn nhằm xoa dịu dư luận xã hội (Simonovic & Ahmad, 2005).

#### Mẫu điều tra

Chúng tôi lấy mẫu phân vùng theo cấp huyện để đảm bảo các mẫu đều đủ dữ liệu và mang tính đại diện. Đặt:  $n$  = số mẫu cần điều tra,  $N$  = tổng số huyện ( $N = 385$ ),  $\alpha$  = sai số ( $\alpha = 5\%$ ),  $p$  = xác suất xảy ra một sự kiện ( $p = 0,5$ ). Cỡ mẫu được xác định theo deVries (1986) như sau:

$$n = \frac{1.96^2 N p (1 - p)}{\alpha^2 (N - 1) + 1.96^2 p (1 - p)}$$

Tính toán cho thấy số mẫu (huyện) cần phải điều tra ít nhất là  $n = 193$ . Để đảm bảo các mẫu đại diện cho toàn bộ 19 tỉnh miền Trung và 15 tỉnh miền núi phía Bắc, chúng tôi sử dụng kỹ thuật chọn mẫu ngẫu nhiên phân tầng tương tự Hair & cộng sự (2006) như sau: Trước hết, cấp độ rủi ro thiên tai được phân theo 3 cấp độ: cao, trung bình, và thấp (xem quyết định số 44/2014/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 15/08/2014 quy định chi tiết cấp độ rủi ro thiên tai); Với mỗi cấp độ thiên tai, chúng tôi lựa chọn mẫu điều tra theo quy mô thiệt hại: lớn, trung bình và nhỏ (Thống kê thiệt hại do lũ quét theo thông tư liên tịch số 43/2015/TTLT-BNNPTNT-BKHĐT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Bộ Kế hoạch và Đầu tư ngày 23/11/2015 về việc hướng dẫn thống kê, đánh giá thiệt hại do thiên tai gây ra). Tại mỗi loại điểm xảy ra biến cố phân theo quy mô, cấp độ và tỉnh, chúng tôi thực hiện ít nhất 3 phiếu khảo sát. Như vậy, số phiếu cần khảo sát là 918 được phân theo 3 cấp độ x 3 quy mô x 34 tỉnh x 3 phiếu.

Thực tế, tổng mẫu phiếu khảo sát là 1.200 phiếu nhằm đảm bảo đủ mẫu khi loại bỏ các mẫu thiếu thông tin. Tất cả 385 huyện thuộc miền Trung và miền núi phía Bắc được phỏng vấn trừ các khu vực nằm trên các đảo. Chúng tôi đã phỏng vấn người lập kế hoạch phòng chống lũ lụt, các trưởng hoặc phó bộ phận phòng chống lũ lụt chuyên trách cho từng huyện, các cán bộ UBND cấp xã, trưởng thôn, trưởng bản và người sống lâu năm tại địa phương am hiểu về công tác phòng chống lũ lụt. Các yếu tố Công nghệ và Kinh tế đo lường bằng tiền, được thu thập trực tiếp từ UBND các tỉnh và Tổng cục thống kê. Số liệu được điều tra cho 10 năm, từ 2010 đến 2020.

Công cụ khảo sát bao gồm bảng câu hỏi online và phiếu in sẵn. Tổng cộng, chúng tôi đã lấy 1.200 mẫu, trong đó 487 bằng email và 713 bằng phiếu in. Tỷ lệ hợp tác của hai loại mẫu lần lượt là 83,2% và 98,6%, cho phép chúng tôi có 1.108 phiếu. Do một số phiếu thiếu các thông tin cần thiết, kích thước mẫu được sử dụng cuối cùng giảm xuống còn 1.094. Số liệu được tóm tắt trong Bảng A1 của Phụ lục.

#### Phân tích số liệu

Với số liệu thu thập được, chúng tôi dùng hệ số tương quan biến tổng Cronbachs Alpha để đánh giá độ tin cậy của các thang đo các biến. Kết quả cho thấy hệ số Cronbachs Alpha của các biến lớn hơn 0,3 nên độ tin cậy của thang đo là khả dụng. Vì vậy, các thang đo này được sử dụng trong các mô hình hồi quy.

Để xem xét mô hình có phù hợp không, tác giả sử dụng Test Ramsey (RESET) thu được kết quả  $p = 0,083 > \alpha = 0,05$  chứng tỏ mô hình là phù hợp. Để kiểm tra vấn đề nội sinh (việc áp dụng các biện pháp công trình/ phi công trình và Thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm gần có mối quan hệ hai chiều?), tác giả sử dụng kiểm định Wu-Hausman (Baum & cộng sự, 2007) kết quả thấy  $p = 0,003 < 0,005$  nên bác bỏ giả thuyết mô hình có biến nội sinh. Để đảm bảo kết quả hồi quy OLS đáng tin cậy, vấn đề tự tương quan (autocorrelation) được kiểm tra bằng kiểm định Wooldridge thấy không có tương tự quan ( $p > F = 0,072 > 0,05$ ). Sử dụng kiểm định White kiểm tra hiện tượng phương sai sai số thay đổi (heteroskedasticity) cho thấy  $p = 0,028 > 0,1$  suy ra phương sai sai số không đổi. Tuy nhiên, phân tích vấn đề đa cộng tuyến (multicollinearity) của biến thay đổi dân số và biến thu nhập trung bình cho thấy hệ số phóng đại phương sai VIF (variance inflation factor)  $> 2$  nên hai biến này được loại khỏi mô hình phân tích để đảm bảo ước lượng OLS không chệch.

Tiếp theo, chúng tôi dùng hệ số tương quan Pearson để cung cấp bằng chứng ban đầu về mối liên hệ thống kê giữa các biện pháp phòng chống lũ lụt và các biến đo lường năng lực. Mục tiêu nhằm trả lời câu hỏi: Có mối quan hệ tương quan giữa biện pháp phòng chống lũ lụt và năng lực? Biến năng lực nào có mối liên hệ chặt chẽ? Tương quan Pearson được biết đến như là phương pháp tốt để đo lường mối liên hệ giữa các biến quan tâm bởi vì nó dựa trên phương pháp hiệp phương sai (analysis of covariance – ANCOVA). Nó cung

cấp thông tin về mức độ quan trọng của mối liên hệ, và hướng của mối quan hệ.

Cuối cùng, chúng tôi tiến hành hai phân tích hồi quy OLS, trong đó biện pháp công trình và biện pháp phi công trình lần lượt là các biến chịu ảnh hưởng của yếu tố năng lực và điều kiện kinh tế xã hội địa lý của địa phương.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Mối quan hệ giữa biện pháp công trình và phi công trình với các yếu tố năng lực

Kết quả tính toán mối quan hệ giữa biện pháp công trình và phi công trình với các yếu tố năng lực bằng hàm hồi quy được tóm tắt trong Bảng 1.

**Bảng 1: Mối quan hệ giữa biện pháp công trình và phi công trình với các yếu tố năng lực**

	Biện pháp công trình	Biện pháp phi công trình
Khả năng tổ chức công việc	0,24**	0,51**
Sự cam kết	0,31*	0,59**
Chia sẻ thông tin	0,16*	0,44**
Giao tiếp bằng lời nói	0,25**	0,29**
Chia sẻ tài nguyên	0,05	0,38**
Mạng lưới kết nối	0,18	0,42**
Khả năng lãnh đạo	0,35**	0,32**
Nguồn lực tài chính	0,40**	0,17*
Số lượng nhân sự	0,28*	0,33**
Chất lượng thông tin	0,30**	0,37**
Khả năng điều chỉnh chính sách	0,41**	0,38**
Kế hoạch dài hạn	0,36**	0,39**
Văn hóa	0,42**	0,45*
Chuyên môn	0,51**	0,47**

Ghi chú: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ .

Kết quả trong Bảng 1 cho thấy mối liên hệ thống kê chặt chẽ giữa năng lực của tổ chức chuyên trách với biện pháp công trình và phi công trình. Trong đó, khả năng tổ chức công việc có liên hệ rất chặt với cả hai biện pháp công trình và phi công trình ( $p < 0,01$ ) (xem dòng 2, bảng 1). Tuy nhiên, khả năng tổ chức công việc có vai trò quan trọng đối với việc thực hiện các biện pháp phi công trình hơn là đối với các biện pháp công trình (hệ số  $0,51 > 0,24$ ). Sự cam kết của cán bộ đối với việc lập kế hoạch phòng chống lũ lụt cũng có mối tương quan chặt chẽ với biện pháp phi công trình ( $p < 0,01$ ) hơn là với các biện pháp can thiệp công trình dựa trên kỹ thuật. Thêm nữa, dù việc chia sẻ thông tin giữa các nhân viên có ý nghĩa thống kê đối với cả hai biện pháp phòng chống lũ lụt ( $p < 0,05$ ), nhưng mối tương quan mạnh hơn nhiều đối với biện pháp phi công trình ( $p < 0,01$ ) như giáo dục đào tạo và các thỏa thuận hợp tác... Điều này có thể là do biện pháp phi công trình đòi hỏi mức độ hợp tác cao hơn giữa nhiều bên để thực hiện nhiệm vụ hiệu quả.

Khi xem xét việc chia sẻ tài nguyên (trong cùng một tổ chức, và trong các tổ chức khác nhau trong lĩnh vực phòng chống lũ lụt), ta thấy tác động đối với biện pháp công trình là rất khác biệt so với biện pháp phi công trình. Các biện pháp công trình không có mối tương quan đáng kể (vì có lẽ những hoạt động này chỉ nằm trong một nguồn tổ chức), trong khi các hoạt động phi công trình có mối tương quan rất lớn ( $p < 0,01$ ) vì thường phải có sự tham gia của nhiều bên. Nhìn chung, do yêu cầu hợp tác trong quá trình phòng chống lũ lụt mà biện pháp phi công trình đặc biệt đòi hỏi mối quan hệ giữa mọi người với nhau. Việc thiết lập các mạng lưới kết nối giữa các cá nhân cũng tuân theo xu hướng như vậy: có ý nghĩa thống kê đối với các biện pháp phi công trình ( $p < 0,01$ ) nhưng không có ý nghĩa thống kê đối với các biện pháp công trình. Số lượng nhân sự của tổ chức và chất lượng thông tin dữ liệu cũng có tương quan chặt chẽ hơn với chiến lược giảm nhẹ lũ lụt bằng biện pháp phi công trình so với biện pháp công trình. Tuy nhiên, một trong những đặc điểm thuộc về năng lực của tổ chức chuyên trách là nguồn lực tài chính lại có tương quan chặt chẽ với biện pháp công trình hơn là với biện pháp phi công trình. Rõ ràng, các giải pháp kỹ thuật công trình thường đắt hơn những nỗ lực phi công trình như là lập kế hoạch và giáo dục, và do đó nó đòi hỏi lượng kinh phí lớn hơn để

hoàn thành.

### 3.2. Ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý của địa phương tới biện pháp công trình

Như đã phân tích ở trên, đặc thù của một khu vực có thể dẫn đến việc khu vực đó được áp dụng các biện pháp phòng chống lũ lụt nhiều hoặc ít hơn, nên ở phần tiếp theo, bài nghiên cứu này sử dụng ba biến kiểm soát để tách ảnh hưởng của đặc thù địa bàn với ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách. Trước hết, chúng ta xem xét ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý tới biện pháp phòng chống lũ lụt bằng công trình thông qua phương trình hồi quy OLS. Kết quả tính toán được tóm tắt trong Bảng 2.

**Bảng 2: Ảnh hưởng của năng lực của tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý tới biện pháp công trình**

Biến số (Variables)	Hệ số ước lượng (Unstandardized coefficient)	Sai số chuẩn (Std. Error)	t-value	Mức ý nghĩa (p-value)	Beta (Standardized coefficient)
Năng lực của tổ chức chuyên trách	0,1044	0,0285	3,66	0,006	0,3174
Khu vực	0,8724	0,8316	1,05	0,319	0,2792
Diện tích ngập (%)	-0,1325	0,0157	-8,44	0,008	-0,3841
Giáo dục	0,1392	0,2910	0,48	0,539	0,0821
Thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm gần	0,0016	0,0017	0,94	0,684	0,0197
Sự kiện lũ lụt gần đây	-0,2054	0,0579	-3,54	0,087	-0,2650
Hằng số (Constant)	3,0955	0,9542	3,24	0,074	
R <sup>2</sup> điều chỉnh (Adjusted R <sup>2</sup> )	0,5835				
Tổng số mẫu (n)	1.094				

Bảng 2 cho thấy, khi tách ảnh hưởng của đặc thù địa bàn với ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách (thông qua việc sử dụng các biến kiểm soát) thì năng lực của tổ chức chuyên trách vẫn là yếu tố có tương quan chặt chẽ về mặt thống kê tới việc gia tăng các biện pháp phòng chống lũ lụt công trình ở các tỉnh miền Trung và miền núi phía Bắc. Nói cách khác, năng lực của tổ chức chuyên trách tăng lên có tác động tới mức tăng các biện pháp công trình để giảm tác động tiêu cực của lũ lụt ( $p < 0,01$ ).

Tỷ lệ diện tích ngập lũ cũng có ảnh hưởng ( $p < 0,01$ ), nhưng với xu hướng ngược lại (hệ số ước lượng mang dấu âm), làm giảm việc áp dụng các biện pháp phòng chống lũ lụt bằng công trình. Đa số địa phương ở miền Trung dường như đang có xu hướng giảm thiểu việc áp dụng thêm các biện pháp công trình tại các khu vực dễ bị ngập lụt. Tuy nhiên, thứ vị là thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm gần dường như không có tác động tới việc áp dụng biện pháp công trình ( $p > 0,01$ ). Nói cách khác, khi số năm (kể từ thời điểm khảo sát đến khi xảy ra lũ lụt gần đây nhất) càng tăng lên, thì khả năng cơ quan chuyên trách quyết định sử dụng các biện pháp công trình càng ít đi.

### 3.3. Ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý của địa phương tới biện pháp phi công trình

Kết quả tính toán ảnh hưởng của năng lực tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý của địa phương tới biện pháp phi công trình được tóm tắt trong Bảng 3.

Bảng 3 cho thấy năng lực của tổ chức chuyên trách có tác động đáng kể đối với việc quyết định áp dụng các biện pháp phi công trình ở cấp địa phương (hệ số ước lượng tương đối cao). Các địa phương sử dụng biện pháp phi công trình tỏ ra rất phù hợp (có mức ý nghĩa thống kê tốt). Tuy nhiên, miền núi phía Bắc sử dụng nhiều hơn đáng kể các biện pháp phi công trình để giảm thiểu lũ lụt so với các địa phương miền Trung - nơi dựa nhiều hơn vào các phương pháp tiếp cận kỹ thuật. Tỷ lệ người dân có giáo dục cao cũng là một đặc điểm dẫn tới xu hướng sử dụng biện pháp phi công trình ( $p < 0,01$ ). Công chúng có trình độ học vấn cao hơn có thể dễ tiếp thu các chương trình liên quan đến phổ biến thông tin, đào tạo và các dự án nâng cao năng lực phòng chống lũ lụt được tổ chức. Để so sánh tầm quan trọng của các biến, nhìn vào trị tuyệt đối của hệ số Beta (standardized beta) (là hệ số đã chuẩn hóa đưa tất cả các biến về cùng một hệ quy chiếu đơn vị đo và sai số chuẩn), chúng ta cũng thấy giáo dục là yếu tố tác động mạnh nhất tới việc áp dụng biện pháp phi công

**Bảng 3: Ảnh hưởng của năng lực của tổ chức chuyên trách và các điều kiện kinh tế xã hội địa lý tới biện pháp phi công trình**

Biến số (Variables)	Hệ số ước lượng (Unstandadized coefficient)	Sai số chuẩn (Std. Error)	t-value	Mức ý nghĩa (p-value)	Beta (Standadized coefficient)
Năng lực của tổ chức chuyên trách	0,1872	0,0636	2,94	0,005	0,2615
Khu vực	4,3829	1,2822	3,42	0,003	0,4091
Diện tích ngập (%)	-0,0288	0,0319	-0,90	0,197	-0,0867
Giáo dục	3,8725	0,9683	4,00	0,001	0,3930
Thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm gần	0,3085	0,0912	3,38	0,206	0,1325
Sự kiện lũ lụt gần đây	0,1048	0,1827	0,57	0,364	0,1008
Hằng số (Constant)	5,7466	2,4782	2,32	0,027	
R <sup>2</sup> điều chỉnh (Adjusted R <sup>2</sup> )	0,6073				
Tổng số mẫu (n)	1.094				

trình, nhiều hơn cả hai biến số lịch sử là sự kiện lũ lụt gần đây và thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm gần cộng lại. Trong mô hình này, sự kiện lũ lụt gần đây có ảnh hưởng nhỏ đến năng lực của tổ chức chuyên trách. Trái lại, biến số thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm gần là yếu tố có ảnh hưởng lớn tới chiến lược giảm nhẹ thiệt hại lũ lụt bằng biện pháp phi công trình ( $p < 0,05$ ). Cũng cần lưu ý rằng, nhìn chung, khả năng dự báo và sự phù hợp của mô hình tổng thể của chúng tôi mạnh hơn khi chạy hàm giải thích mối tương quan giữa năng lực của tổ chức chuyên trách với biện pháp phi công trình ở cấp địa phương ( $R^2$  điều chỉnh 60,73% > 58,35%).

Dựa vào kết quả nghiên cứu trên ta thấy, năng lực của tổ chức chuyên trách là một yếu tố quan trọng có tác động tới việc lựa chọn và thực hiện các biện pháp phòng chống lũ lụt ở cấp địa phương. Thậm chí, các yếu tố như mức độ hợp tác, sự cam kết, nguồn lực tài chính, chuyên môn, và văn hóa của tổ chức chuyên trách, còn quan trọng hơn cả kinh nghiệm, điều kiện địa lý, và địa điểm áp dụng biện pháp phòng chống lũ lụt. Với tầm quan trọng của các yếu tố tạo nên năng lực của tổ chức (liệt kê trong Bảng 1), thì việc xây dựng năng lực của tổ chức nên là công việc ưu tiên trong chiến lược bảo vệ cộng đồng khỏi thiệt hại lũ lụt chứ không chỉ đặt trọng tâm vào việc áp dụng các biện pháp công trình như hiện nay.

Nghiên cứu này cũng cho thấy khu vực có tỷ lệ phần trăm diện tích bị ngập lụt lớn có xu hướng giảm sử dụng các biện pháp phòng chống lũ lụt (hệ số ước lượng mang dấu âm trong cả Bảng 2 và 3), đặc biệt là các biện pháp công trình. Đây là một tín hiệu cho thấy chính quyền địa phương đang thực hiện có kết quả việc định hướng phát triển khu dân cư và cơ sở hạ tầng ra khỏi vùng bị lũ lớn, và vì thế giảm được việc phải áp dụng các biện pháp chống lũ công trình. Các yêu cầu về tài chính để xây dựng đập, kênh dẫn đường thủy...v.v. thường là gánh nặng đối với các địa phương, nên định hướng phát triển ra khỏi vùng ngập lụt không chỉ giúp tránh thiệt hại, mà còn giảm nhu cầu về tài chính và thời gian cần có để xây dựng các công trình chống lũ.

Trong khi tỷ lệ diện tích ngập lụt không có tương quan đáng kể tới mức độ sử dụng biện pháp phi công trình, thì điều tra bổ sung của chúng tôi cho thấy chính trị và chính sách lại là những yếu tố dẫn tới việc sử dụng mạnh mẽ biện pháp này. Dường như phản ứng mạnh mẽ của người dân miền núi phía Bắc mỗi khi có tổn thất về tài sản và người do lũ lụt gây ra có tác động tới việc khu vực này được áp dụng nhiều hơn các biện pháp phòng chống lũ lụt phi công trình trong đó có việc lập kế hoạch phòng chống lũ lụt, giáo dục, và phân vùng. Chúng tôi cũng thấy rằng việc bắt buộc lập kế hoạch phòng chống lũ lụt sẽ thúc đẩy các địa phương lên kế hoạch vùng, khoanh vùng khu bảo vệ, nâng cao giáo dục, và một số hoạt động khác thuộc nhóm các hoạt động phi công trình để giảm thiểu lũ lụt.

Trình độ học vấn của cộng đồng cũng thúc đẩy việc thực hiện các kỹ thuật giảm nhẹ lũ lụt phi công trình. Công chúng có học thức thường dễ tiếp thu và ủng hộ đào tạo. Họ cũng nhận thức rõ hơn về những lợi ích lâu dài của các biện pháp phi công trình, và hiểu biết hơn về những thảm họa trong quá khứ của các biện pháp công trình được nêu trên các phương tiện truyền thông hoặc tài liệu phổ cập. Trong trường hợp này, ưu tiên cả giáo dục chính thức qua trường lớp và không chính thức qua gia đình hoặc cộng đồng cũng có thể dẫn đến việc triển khai rộng rãi hơn các biện pháp phi công trình.

Cuối cùng, phân tích của chúng tôi cho thấy kinh nghiệm đối mặt với lũ lụt trước đây ảnh hưởng đến việc

lựa chọn các chiến lược phòng chống lũ lụt theo những cách khác nhau. Ví dụ, các sự kiện lũ lụt gần đây gây thiệt hại lớn dường như kích thích việc áp dụng biện pháp công trình, trong khi lịch sử tổn thất do lũ trong dài hạn lại thúc đẩy các biện pháp phi công trình. Sự khác biệt này có thể được giải thích như sau. Các biện pháp công trình thường được dùng như là phản ứng sau một sự kiện lũ lụt nghiêm trọng. Dọn dẹp rác sau lũ, khơi thông kênh thoát lũ, xây dựng các đập nhỏ thường là những phản ứng nhanh chóng, ít đòi hỏi sự chấp thuận của công chúng hoặc ít đòi hỏi lập kế hoạch quy mô lớn. Ngược lại, một lịch sử thiệt hại lũ lụt lâu dài sẽ có khả năng thúc đẩy các biện pháp phi công trình – là những hoạt động đòi hỏi nhiều thời gian hơn và nhiều đồng thuận của cộng đồng để có thể thực hiện. Nhìn chung, các chính sách giảm nhẹ phi công trình có xu hướng tập trung nhiều hơn vào thay đổi hành vi lâu dài thay vì đạt được lợi ích nhanh chóng để đáp ứng với dư luận về một sự kiện lũ lụt gần đó. Thật vậy, thiệt hại do lũ lụt trong 5 năm gần đây có tương quan rất chặt chẽ với việc sử dụng kỹ thuật phòng chống lũ lụt phi công trình (xem Bảng 3). Do đó, việc hiểu rõ những trận lũ có tính quy luật lặp đi lặp lại hàng năm có thể là rất quan trọng để các nhà hoạch định lựa chọn chính sách giúp định hình cách thức phát triển của cộng đồng và cơ sở hạ tầng về lâu dài, và đảm bảo chúng trở thành những công trình có khả năng chống chịu được tác động cực đoan do hiểm họa lũ lụt có thể gây ra.

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu này cho thấy năng lực của tổ chức chuyên trách có ảnh hưởng tới cả hai biện pháp công trình và phi công trình, nhưng có vai trò quan trọng hơn đối với việc lựa chọn thực hiện các biện pháp phi công trình. Ngay cả tại các khu vực có điều kiện kinh tế xã hội địa lý khắc nghiệt với tỷ lệ phần trăm diện tích bị ngập lụt lớn thì xu hướng tăng cường năng lực và sử dụng các biện pháp phi công trình vẫn có ý nghĩa rõ rệt. Các yếu tố về năng lực của tổ chức chuyên trách cần chú trọng gồm: khả năng tổ chức công việc, sự cam kết, chia sẻ thông tin, giao tiếp bằng lời nói, chia sẻ tài nguyên, mạng lưới kết nối, khả năng lãnh đạo, nguồn lực tài chính, số lượng nhân sự, chất lượng thông tin, khả năng điều chỉnh chính sách, kế hoạch dài hạn, văn hóa, và chuyên môn. Xây dựng năng lực của tổ chức nên là chính sách ưu tiên trong chiến lược sử dụng tổng hợp các biện pháp phòng chống lũ lụt tại cấp địa phương.

### PHỤ LỤC

**Bảng A1: Thống kê mô tả số liệu**

Các biến số		Giá trị trung bình (mean)	Độ lệch chuẩn (St. Deviation)
<b>Biện pháp công trình:</b>			
Xây dựng thực thể vật lý chống lũ	Xây dựng hồ chứa	1,205	0,813
	Xây dựng đê	0,599	0,737
	Xây dựng ta-luy cản nước hoặc đường thoát nước	0,793	0,762
	Xây dựng đập	0,503	0,699
Cải tạo địa hình	Tạo ruộng bậc thang để canh tác	1,101	0,782
	Canh tác trồng xen băng	0,675	0,807
	Thiết kế cụm dân cư để tránh lũ	1,406	0,732
	Cải tạo cấu trúc của vị trí xung yếu (sườn đồi núi dốc, các bờ mô khai thác khoáng sản...)	1,312	0,760
<b>Biện pháp phi công trình:</b>			
Công nghệ	Thiết lập hệ thống cảnh báo thiên tai	1,059	0,810
	Phát triển hệ thống thông tin liên lạc (hệ thống truyền tin, loa...)	1,186	0,773
	Ứng dụng khoa học công nghệ khác	1,207	0,745
Xã hội	Nâng cao nhận thức, kỹ năng cho người dân	1,371	0,723
	Nâng cao sinh kế của người dân	1,343	0,729
	Tăng cường sự tham gia của người dân vào công tác phòng chống lũ lụt	1,533	0,650
	Tổ chức định canh, định cư	1,223	0,817
	Công bằng, minh bạch và bình đẳng giới	0,495	0,618
	Thực hành các hương ước, khế ước	0,373	0,567
	Kết nối nguồn lực xã hội (Vốn xã hội, hiệu quả tập thể, niềm tin và tình đoàn kết, các hiệp hội và mạng lưới tổ chức xã hội nhằm ứng phó với thiên tai)	1,320	0,937



Môi trường	Bảo vệ thảm phủ để giảm lưu lượng dòng chảy lớn	1,422	0,673
	Xử lý môi trường sau khi thiên tai xảy ra	1,112	0,815
	Bảo vệ hệ sinh thái đa dạng	1,196	0,812
Chính sách	Xây dựng chính sách, quy định trong lĩnh vực quản lý rủi ro thiên tai	1,069	0,840
	Hướng dẫn về xây dựng chiến lược quản lý rủi ro thiên tai	0,815	0,828
	Hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn trong lĩnh vực quản lý rủi ro thiên tai	0,778	0,836
	Lồng ghép quy hoạch phòng chống thiên tai	0,753	0,811
	Kiểm soát an toàn thiên tai	0,803	0,792
	Chính sách quản lý xây dựng công trình	0,731	0,826
	Quy định xã hội hóa công tác quản lý rủi ro thiên tai	0,921	0,832
Kinh tế	Đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng	1,132	0,491
	Đầu tư xây dựng công trình phòng, chống thiên tai	1,113	0,515
	Trang thiết bị hỗ trợ công tác phòng chống thiên tai	1,010	0,496
	Bảo hiểm thiên tai	0,955	0,510
	Ngân sách nhà nước cho quản lý rủi ro thiên tai	0,976	0,462
Quản lý	Quỹ phòng chống thiên tai	1,001	0,818
	Huy động, quyên góp từ các tổ chức, cá nhân	1,022	0,500
	Lập kế hoạch	1,121	0,501
	Thực hiện phương châm 4 tại chỗ	1,154	0,506
	Thực hiện ứng phó, tổ chức cứu hộ cứu nạn	0,998	0,502
	Thực hiện thống kê, đánh giá thiệt hại do thiên tai	0,992	0,496
	Hoạt động khắc phục hậu quả thiên tai	0,983	0,507
Hoạt động hỗ trợ cho các đối tượng bị ảnh hưởng bởi thiên tai	1,072	0,502	
Thể chế	Ban chỉ đạo về Phòng chống thiên tai	1,148	0,490
	Cơ chế chỉ huy, điều hành hoạt động phòng, chống thiên tai	1,009	0,813
	Chính quyền các cấp (tỉnh, huyện, xã)	1,144	0,773
	Các tổ chức xã hội và cộng đồng	1,048	0,825
	Các hộ gia đình và cá nhân	1,112	0,806
<b>Năng lực của tổ chức chuyên trách:</b>			
Cá nhân	Khả năng tổ chức công việc	3,872	1,200
	Mức độ cam kết với nhiệm vụ	3,700	1,297
	Khả năng giao tiếp	3,759	1,241
	Văn hóa	3,212	1,505
	Khả năng lãnh đạo	3,770	1,231
	Khả năng điều chỉnh chính sách	3,379	1,492
	Khả năng lập kế hoạch có tầm nhìn	3,236	1,620
Nhân sự	Số lượng nhân sự	3.019	1.550
	Chuyên môn	3.007	1.549
Tài nguyên	Chia sẻ thông tin	3,716	1,293
	Chất lượng thông tin	3,280	1,441
	Chia sẻ tài nguyên	3,324	1,616
	Mạng lưới kết nối	3,433	1,456
	Nguồn lực tài chính	2,844	1,608

---

## Tài liệu tham khảo

- Alexander D (1993), *Natural disasters*, Chapman & Hall, New York.
- Baum CF, Schaffer ME, Stillman S (2007), IVENDOG: Stata module to calculate Durbin-Wu-Hausman endogeneity test after ivreg. Statistical Software Components S494401. Boston College Department of Economics.
- Berke P, Roenigk D, Kaiser EJ, Burby RJ (1996), 'Enhancing plan quality: evaluating the role of state planning mandates for natural hazard mitigation', *Environmental Planning and Management*, 39, 79-96.
- Bollen KA (2011), 'Evaluating Effect, Composite, and Causal Indicators in Structural Equation Models', *MIS Quarterly*, 35(2), 359-372.
- Brody SD (2003), 'Examining the effects of biodiversity on the ability of local plans to manage ecological systems', *Environmental Planning and Management*, 46(6), 733-754.
- Burby RJ & French SP (1981), 'Coping with floods: the land use management paradox', *American Planning Association*, 47(3), 289-300.
- Burby RJ, May PJ (1998), 'Intergovernmental environmental planning: addressing the commitment conundrum', *Environmental Planning and Management*, 41(1), 95-110.
- deVries PG, (1986), *Stratified Random Sampling*. In: *Sampling Theory for Forest Inventory*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Dodo JT, Warren FM (1985), 'Flood damage mitigation: a review of structural and nonstructural measures and alternative decision frameworks', *Water Resources Research*, 21, 141-424.
- Few R (2003), 'Flooding, vulnerability and coping strategies: local responses to a global threat', *Program Development Study*, 3(1), 43-58.
- Godschalk DR, Beathley T, Berke P, Brower DJ, Kaiser EJ, Bohl CC, Goebel RM (1999), *Natural hazard mitigation: recasting disaster policy and planning*, Island Press, Washington.
- Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL (2006), *Multivariate data analysis*, 6th ed, Upper Saddle River NJ, Prentice Hall.
- Holling C (1996), 'Surprise for science, resilience for ecosystems, and incentives for people', *Ecological Applications*, 6(3), 733-735.
- Honadle BW (1981), 'A capacity-building framework: a search for concept and purpose', *Public Administration Review*, 43(5), 575-580.
- Laurian L, Day M, Backhurst M, Berke P, Ericksen N, Crawford J, Dixon J, Chapman S (2004), 'What drives plan implementation? Plans, planning agencies and developers', *Environmental Planning and Management*, 47(4), 555-577.
- Lê Hoàng Tuấn, Tô Anh Dũng (2017), 'Dự báo lũ lụt ngắn hạn bằng mô hình tập hợp hồi quy bán tham số có cải biên', *Tạp chí phát triển khoa học và công nghệ*, 20 (K2-2017), 117-125.
- Nguyễn Hữu Dũng (2022), 'Các yếu tố tác động tới hiệu quả hoạt động phòng chống thiên tai lũ quét ở khu vực miền núi phía Bắc, Việt Nam', *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh châu Á*, 33(2), 65-87.
- Nguyễn Lập Dân, Vũ Thị Thu Lan, Nguyễn Hữu Trung Tứ (2007), 'Các yếu tố tác động gây cách dạng thiên tai (lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá, hạn kiệt, xói lở bờ sông) lưu vực sông Thu Bồn – Vu Gia', *Tạp chí Khoa học*, 1, 160-165.
- Nguyễn Văn Ngân, Võ Thành Danh (2020), 'Các yếu tố ảnh hưởng đến nhận thức rủi ro lũ lụt của nông hộ ở Đồng bằng sông Cửu Long', *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56(4D), 248-255.
- Simonovic SP, Ahmad S (2005), 'Computer-based model for flood evacuation emergency planning', *Natural Hazards*, 34, 25-51.
- Tổng cục phòng chống thiên tai (2020a), *Tổng hợp tình hình thiên tai và khắc phục hậu quả năm 2020*, Tổng Cục Phòng chống thiên tai.
- Tổng Cục Phòng chống thiên tai (2020b), *Bảng thống kê thiệt hại do thiên tai năm 1999-2019*, Tổng Cục Phòng chống thiên tai.
- Tổng cục thống kê (2021), *Bảng thống kê thiệt hại do thiên tai năm 2020*, Tổng cục thống kê.
- Wondolleck JM, Yaffee SL (2000), *Making collaboration work: lessons from innovation in natural resource management*, Island Press, Washington.