

# QUAN ĐIỂM PHÂN TÍCH TỐI ƯU RỦI RO NGẬP LỤT: TỪ LÝ THUYẾT ĐẾN THỰC TIỄN Ở VIỆT NAM

Nguyễn Thiện Dũng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Tuấn<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Việt Nam là một nước nằm trong vùng chịu nhiều thiệt hại do thiên tai, hàng năm, thiên tai đã và đang gây ra nhiều thiệt hại về người, tài sản cũng như phá hủy các cơ sở hạ tầng, kinh tế, xã hội và gây ô nhiễm môi trường. Ngập lụt là một trong những thiên tai ngày càng có tính chất phức tạp về cường độ ngập cũng như mức độ thiệt hại, đặc biệt đối với các vùng đô thị phát triển. Do đó vấn đề quản lý, giảm nhẹ thiệt hại ngập lụt ngày càng trở nên cấp thiết và đòi hỏi phải đồng bộ từ quy hoạch, thiết kế công trình giải pháp giảm thiểu và quản lý ngập lụt theo tiếp cận hiệu quả và bền vững. Vấn đề đặt ra với nhà đầu tư, người ra quyết định là phải lựa chọn giải pháp đầu tư nào để đạt hiệu quả tối ưu về rủi ro, đạt được điểm tối ưu rủi ro (điểm tối ưu tại đó tổng chi phí và phần dư rủi ro còn lại đạt giá trị nhỏ nhất). Bài báo này đã tổng hợp và phân tích lý thuyết và các tiếp cận phân tích tối ưu rủi ro trong các dự án đầu tư giảm nhẹ rủi ro thiên tai nói chung và ngập lụt nói riêng, đồng thời gợi mở hướng nghiên cứu và áp dụng vào thực tiễn cho các dự án xây dựng và quy hoạch rủi ro thiên tai trong thời gian tới tại Việt Nam.

**Từ khóa:** Thiên tai, rủi ro ngập lụt, tối ưu rủi ro, chi phí đầu tư, đầu tư giảm nhẹ.

## 1. MỞ ĐẦU

Trong những năm vừa qua tình trạng ngập lụt xảy ra với một xu hướng ngày càng tăng, diễn biến phức tạp của thời tiết do biến đổi khí hậu đã gây ra nhiều tổn thất lớn về kinh tế, ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hoạt động sản xuất cũng như cuộc sống của người dân. Vấn đề ngập lụt không chỉ xảy ra đối với những vùng nông thôn gây thiệt hại về mùa màng mà còn đặc biệt nghiêm trọng đối với các vùng đô thị, thành phố lớn, cũng như các vùng có sự phát triển đô thị nhanh, nơi có các công trình xây dựng nhà cao tầng như: công sở, công trình công cộng. Đặc biệt nhà ở đang mọc lên san sát, diễn ra từng ngày đã làm cho bề mặt thấm ngày càng trở nên bị thu hẹp, các ao hồ bị san lấp dần, hệ thống tiêu thoát nước xuống cấp, không được nâng cấp cải tạo kịp thời là một trong những nguyên nhân gây nên tình trạng ngập lụt ở một số đô thị tại Việt Nam, điển hình như một số đô thị quan trọng như TP Hà Nội, TP Hồ Chí Minh, TP Cần Thơ, TP Vinh Yên tỉnh Vĩnh Phúc...Trận mưa kỷ lục diễn ra vào năm 2008 đã biến thành phố Hà Nội thành một biển nước, gây thiệt hại nặng nề về kinh tế, theo ước tính sơ bộ trận lụt vào ngày 30/10/2008 đã gây thiệt hại sơ bộ khoảng 3000 tỷ đồng [1] (chưa kể các ảnh hưởng của sản xuất công nghiệp, dịch vụ, du lịch và các thiệt hại liên quan đến sản xuất kinh doanh của

người dân). Ngoài những thiệt hại trực tiếp trên còn có những thiệt hại gián tiếp như chi phí phục hồi sản xuất sau ngập lụt, chi phí vệ sinh môi trường, chi phí sức khỏe, chi phí do đình trệ hoạt động sản xuất và ảnh hưởng đến khả năng thu hút vốn đầu tư trực tiếp từ bên ngoài do môi trường đầu tư nhiều rủi ro cao. Do đó vấn đề quản lý ngập lụt, giảm thiểu rủi ro bền vững là hết sức cần thiết và phải mang tính đồng bộ từ quy hoạch, thiết kế và công tác quản lý ngập lụt. Đầu tư giảm thiểu rủi ro thiệt hại của ngập lụt thực chất là thực hiện các quyết định lựa chọn các giải pháp tối ưu nhất sao cho rủi ro thiệt hại là nhỏ nhất. Các quyết định này phải được xem xét cẩn thận từ khâu quy hoạch, khâu thiết kế và khâu giải pháp quản lý. Điều này thực chất là đưa ra các giải pháp dựa trên tiêu chí hiệu quả kinh tế làm thước đo cho giảm thiểu rủi ro.

Vấn đề quy hoạch, thiết kế giải pháp giảm thiểu rủi ro thiên tai nói chung và ngập lụt nói riêng ở Việt Nam hiện nay chưa thực sự quan tâm đến hiệu quả kinh tế, nếu có thì mới ở một mức độ đơn giản nhất: trong giai đoạn quy hoạch phần kinh tế chỉ là phần đi sau giải pháp kỹ thuật để đánh giá giải pháp cuối cùng được lựa chọn có hiệu quả kinh tế hay không? Như vậy từ trước tới nay chúng ta đã bỏ qua mất một khâu kinh tế quan trọng, đó là phân tích kinh tế để đi đến lựa chọn giải pháp (đưa vấn đề kinh tế lên hàng đầu song song với vấn đề giải pháp kỹ thuật), điều này đặc biệt quan trọng đối với các dự án liên

<sup>1</sup> Viện Quy hoạch Thủy lợi

quan đến rủi ro thiên tai (tiếp cận dựa trên tối ưu rủi ro). Ở hầu hết các dự án liên quan đến giảm nhẹ rủi ro thiên tai ngập lụt, chủ đầu tư, người ra quyết định mới chỉ tập trung vào các giải pháp kỹ thuật (giải pháp cứng) như xây dựng các hệ thống công trình ngăn nước, trữ nước và tiêu thoát nước, đắp đê, nâng cao trình đê để phòng chống rủi ro ngập lụt... Vấn đề được đặt ra là liệu các giải pháp đó đã là phù hợp và kinh tế hay chưa? Vấn đề kinh tế được xem xét và đề cập như thế nào trong bài toán quy hoạch phòng chống ngập lụt hiện nay tại Việt Nam?. Các giải pháp phòng ngập lụt có được xây dựng dựa trên các tiếp cận tổng thể kinh tế, xã hội và môi trường theo hướng tiếp cận bền vững? Trong bối cảnh Việt Nam là một nước đang phát triển, nguồn lực kinh tế còn nhiều giới hạn do phải phân bổ cho nhiều vấn đề ưu tiên khác nữa. Do đó bài báo này đánh giá và gợi mở hướng tiếp cận dựa trên phân tích rủi ro và tập trung nghiên cứu giải quyết vấn đề ra quyết định đầu tư giảm thiểu thiệt hại ngập lụt dựa trên phân tích tối ưu rủi ro. Tiếp cận phân tích tối ưu rủi ro (Risk Based Optimization-RBO) được hiểu là phân tích để đi đến lựa chọn một giải pháp, công cụ giảm thiểu tối ưu nhất, hiệu quả nhất giữa các giải pháp và lựa chọn có thể đặt ra. Trong mục tiêu bảo vệ và giảm nhẹ thiệt hại do ngập lụt gây ra, các công cụ giảm thiểu tương ứng với từng cấp độ ngập lụt bao gồm: các giải pháp kỹ thuật công trình hay gọi là các giải pháp cứng (xây đê, đập ngăn nước, phân vùng trữ nước, tiêu nước, các công trình ngăn và dẫn tiêu nước) và các giải pháp phi công trình hay giải pháp mềm (hệ thống dự báo, cảnh báo sớm, đào tạo kỹ năng, nâng cao năng lực ứng phó, các quyết định trong trường hợp rủi ro và có xem xét đến quá trình phát triển kinh tế và quy hoạch sử dụng đất). Những giải pháp giảm nhẹ rủi ro này được xây dựng với những chi phí khác nhau và mức độ an toàn khác nhau (hiểu theo cách đơn giản là có mức độ thiệt hại, rủi ro khác nhau). Giải pháp tối ưu đã được xác định dựa trên hiệu quả kinh tế, xã hội và an toàn môi trường. Đặc biệt đối với một số nước có điều kiện nguồn lực hạn chế, các nước đang phát triển như Việt Nam, thì lựa chọn các giải pháp tối ưu này phải phù hợp về nguồn lực kinh tế, vẫn đảm bảo được các chỉ số và giới hạn an toàn cần thiết đối với từng lĩnh vực, từng ngành, từng loại thiên tai rủi ro, trong đó có rủi ro ngập lụt. Vấn đề được thêm vào các nội dung lựa chọn là chúng ta sẽ phải biết cân nhắc các giải pháp đầu tư

mang tính hiệu quả cao nhất trong nguồn lực tài chính hạn hẹp, chúng ta có thể đưa ra các chiến lược đồng bộ từ quy hoạch vùng bảo vệ cứng, vùng bảo vệ mềm và vùng sẵn sàng đánh đổi rủi ro để tập trung cho giai đoạn phục hồi, điều này là cần thiết khi mà chưa đủ các điều kiện bảo vệ toàn bộ vùng nghiên cứu trước rủi ro ngập lụt.

Trong bài toán phân tích tối ưu rủi ro đã xem xét đầy đủ cả vấn đề lợi ích của việc giảm thiểu rủi ro và giá thành đầu tư của giải pháp hay nói cách khác dựa trên tiêu chuẩn kinh tế. Thông thường, các chi phí đầu tư xây dựng được tính toán sơ bộ trên tỷ suất đầu tư và giá thành các công trình, cũng như chi phí dự kiến đầu tư cho giải pháp đó. Trong nghiên cứu này sử dụng khái niệm về “tối ưu rủi ro” được hiểu theo nghĩa là một quy trình, liên quan đến rủi ro, nhằm tối thiểu các tác động tiêu cực hay tối thiểu các tổn thất và chi phí tổng hợp dựa trên cả ba phương diện: kinh tế, xã hội và môi trường và thống nhất gọi là thiệt hại, rủi ro. Rủi ro được ước lượng tương ứng với các tần suất, hay xác suất xuất hiện của rủi ro đó [2]. Khi nói đến thiệt hại rủi ro thì ngoài thiệt hại kinh tế trực tiếp, nó còn gián tiếp gây ra những hậu quả lâu dài như làm mất cơ hội giáo dục, gia tăng bệnh tật, giảm sức cạnh tranh của môi trường đầu tư và có thể kìm hãm các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội.

Rủi ro ngập lụt được coi là một trong những rủi ro thiên tai. Tất cả các yếu tố như: tài sản, cơ sở hạ tầng, các hoạt động sản xuất công nông nghiệp và dịch vụ, môi trường đều bị ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp bởi rủi ro ngập lụt. Rủi ro thiên tai nói chung và rủi ro ngập lụt nói riêng được xem như là một hàm của tần suất, tính dễ bị tổn thương và các nhân tố bị ảnh hưởng tại mức độ rủi ro [3] [4].

Nhìn chung, khi nghiên cứu, đánh giá về rủi ro ngập lụt có rất nhiều cách tiếp cận khác nhau, nó phụ thuộc vào quan điểm cũng như phụ thuộc vào mức độ yêu cầu an toàn của các nước. Nhưng vấn đề đầu tư giảm nhẹ rủi ro đối với các nước đang phát triển như Việt Nam thì sẽ khác, ngoài các vấn đề tiêu chuẩn và mức độ an toàn phải đạt được, thì vấn đề kinh tế phải được xem xét và phải được coi là nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến các quyết định đầu tư, bởi vì các nhà đầu tư (Nhà nước, chính quyền địa phương) với giới hạn về ngân sách và nguồn lực cần phải cân nhắc lựa chọn giải pháp đầu tư hợp lý, cân nhắc giữa chi phí đầu tư và hiệu quả mang lại, ngoài

ra còn có các vấn đề chi phí cơ hội khác, do đó vấn đề lựa chọn giải pháp giảm nhẹ đầu tư sẽ phải khác và phải dựa trên cơ sở hiệu quả tối ưu rủi ro (rủi ro bao gồm các chi phí và rủi ro dư thừa phải là nhỏ nhất). Điều này có nghĩa là tổn thất của xã hội là nhỏ nhất mà vẫn thỏa mãn một số ràng buộc về độ an toàn và giới hạn ngân sách đầu tư.

Bài báo này tập trung vào tổng quan cách thức tiếp cận tối ưu rủi ro ngập lụt, những lý thuyết và phương pháp luận trên thế giới đã làm và những tiếp cận này đã được thể hiện như thế nào trong các nghiên cứu và thực tiễn tại Việt Nam ? để gợi mở hướng nghiên cứu tiếp theo.

## **2. GIỚI THIỆU CÁC NGHIÊN CỨU TIẾP CẬN PHÂN TÍCH TỐI ƯU RỦI RO**

### **2.1. Các nghiên cứu trên thế giới**

Ngập lụt là hiện tượng thường xuyên nhất trong số tất cả các thảm họa tự nhiên xảy ra trên thế giới và đặc biệt là khu vực châu Á, ước tính có tới hơn 90% tổng số dân toàn cầu chịu ảnh hưởng của ngập lụt sinh sống tại châu Á. Châu Á cũng là nơi tập trung của hầu hết các nước đang phát triển. Đang diễn ra quá trình đô thị hóa cao và mật độ dân số lớn gây ra nhiều thách thức cho vấn đề ngập lụt nói chung và ngập lụt đô thị nói riêng.

Phân tích tối ưu rủi ro được bắt nguồn từ những nghiên cứu lựa chọn giải pháp tối ưu như tối ưu trong thiết kế hay tối ưu giữa lựa chọn các giải pháp tương ứng với các chi phí đầu tư cho các giải pháp giảm thiểu này... Một mô hình tối ưu phi tuyến được nghiên cứu bởi A. Danandehmehr [5]; tối ưu phi tuyến được lập trình đối với các vấn đề liên quan đến kinh tế, đã cung cấp một cơ sở kinh tế rõ ràng trong phát triển kế hoạch quản lý tổng hợp ngập lụt. Trong nghiên cứu này đã đề cập đến giảm thiểu rủi ro sẽ tối thiểu các thiệt hại của ngập lụt và chi phí tương ứng với mỗi giải pháp tại các trạng thái ngập lụt khác nhau. Theo phương pháp này tại mỗi một trạng thái ngập lụt sẽ có giải pháp (công trình và phi công trình) và chi phí kèm theo, lựa chọn giải pháp và mức độ ngập lụt nào sẽ có tổng thiệt hại và chi phí nhỏ nhất. Trong nghiên cứu này chưa thể hiện rõ quan điểm tối ưu trong thiết kế công trình, với mỗi trạng thái ngập lụt sẽ lựa chọn các giải pháp công trình khác nhau sao cho chi phí và thiệt hại là nhỏ nhất ứng với tần suất của trạng thái đó. Giữa các trạng thái khác nhau cũng sẽ có các đầu tư khác

nhau và thiệt hại khác nhau, như vậy vấn đề đặt ra là sẽ lựa chọn trạng thái ngập lụt nào là tối ưu?, vừa đảm bảo khả năng tối thiểu thiệt hại vừa đảm bảo giới hạn chi phí trong điều kiện hạn chế về ngân sách đầu tư. Trong nghiên cứu này mới chỉ ra phân tích tối ưu rủi ro cho ngập lụt đồng bằng khi mà đo lường thiệt hại còn đơn giản do sản xuất nông nghiệp. Đối với các thiệt hại ngập lụt trong đô thị, thì đòi hỏi cần phải có nhiều phương pháp ước lượng thiệt hại kinh tế và đánh giá ước lượng thiệt hại gián tiếp và vô hình sẽ cần phải có các phương pháp ước lượng kinh tế riêng biệt như kinh tế môi trường, kinh tế xã hội, kinh tế tài nguyên để ước lượng được các thiệt hại cho kinh tế, xã hội của vùng nghiên cứu.

Một số nghiên cứu tối ưu trong quản lý [6], quy hoạch ngập lụt theo hướng tiếp cận sử dụng mô hình ra quyết định cho nhiều mục tiêu và các quyết định này là thay thế nhau trong quá trình lựa chọn (A non-compensatory multicriteria decision-making (MCDM) model). Sự lựa chọn tối ưu các vấn đề liên quan đến ngập lụt xét theo bài toán phân tích đa mục tiêu và bởi vậy sử dụng mô hình trở nên cần thiết, liên quan đến các đặc tính kỹ thuật, xã hội và điều kiện kinh tế của vùng nghiên cứu. Sử dụng bài toán này mang tính chất lựa chọn tức thời, sẽ phù hợp với lựa chọn tại một thời điểm nhất định, nhưng xét về mục tiêu lâu dài, các yếu tố đa mục tiêu sẽ được tính toán và cân nhắc lựa chọn tối ưu phù hợp hơn với bài toán phòng ngập lụt và mang tính dài hạn.

### **2.2. Các nghiên cứu trong nước**

Các dự án quy hoạch liên quan đến rủi ro ngập lụt hiện nay hầu như chỉ dựa trên quan điểm công trình, các quan điểm tích hợp toàn diện trong quản lý rủi ro có xem xét đến các yếu tố về kinh tế, chi phí và lợi ích của các giải pháp hoàn toàn bị xem nhẹ [7] [8] [9]. Hiện nay cũng có một số nghiên cứu bắt đầu quan tâm đến vấn đề phân tích rủi ro theo khái niệm chi phí tối thiểu, bao gồm chi phí đầu tư và thiệt hại cho thiết kế các công trình phòng chống ngập lụt như thiết kế cao trình đê [10]. Nghiên cứu này mới chỉ tính toán tối ưu rủi ro tại một thời điểm, chưa xác định được tối ưu theo một chuỗi thời gian dài, khi mà thiệt hại sẽ thay đổi và đặc biệt đối với các dự án cần phải có nhiều chi phí vận hành và sửa chữa nhằm giảm nhẹ rủi ro thì cần phải sử dụng phương pháp tối ưu và quy đổi giá trị về giá trị hiện tại dòng. Bên cạnh đó việc tính toán lợi ích kinh tế ở một mức đơn

giản nhất, sẽ không đảm bảo tính xác thực và sự lựa chọn giữa các phương án đầu tư xây dựng.

Trong nghiên cứu của các tác giả liên quan đến rủi ro ngập lụt cho thành phố Hồ Chí Minh [11] cũng có đề cập đến ước lượng thiệt hại, nhưng những ước lượng thiệt hại này mới chỉ dừng lại ở tính toán tổn thất thiệt hại về cơ sở hạ tầng, chưa đề cập đến các loại thiệt hại kinh tế khác như thiệt hại do hoạt động sản xuất và dịch vụ bị gián đoạn, thiệt hại do chi phí phục hồi sản xuất, thiệt hại do đình trệ công việc, chi phí phục hồi môi trường sau ngập lụt, cũng như ảnh hưởng đến sức thu hút đầu tư.

Hầu hết các nghiên cứu liên quan đến rủi ro của Việt Nam hiện nay đều chưa xem trọng vấn đề phân tích kinh tế và tối ưu kinh tế, từ giai đoạn quy hoạch, giai đoạn thiết kế và tính toán đầy đủ các rủi ro để có thể lượng hóa kinh tế một cách đầy đủ và xác thực. Điều này ngày càng thể hiện tầm quan trọng trong điều kiện phát triển kinh tế hiện nay, chúng ta vừa phải giải quyết vấn đề giới hạn nguồn vốn đầu tư, nguồn lực xã hội, vừa phải đảm bảo có tầm nhìn lâu dài phù hợp với xu hướng phát triển của nền kinh tế-xã hội trong tương lai. Tổn thất rủi ro thiên tai, đặc biệt là tổn thất do ngập lụt sẽ đi kèm và tỷ lệ với sự phát triển kinh tế, dân số và tốc độ đô thị hóa, khi mà tài sản xã hội có nguy cơ dễ bị tổn thương càng lớn trước diễn biến phức tạp của thiên tai, đặc biệt trong điều kiện biến đổi khí hậu hiện nay. Vì vậy cần phải có một hướng tiếp cận mang tính phù hợp và toàn diện hơn. Thông thường vấn đề kinh tế trong bài toán quy hoạch quản lý rủi ro hiện nay ở nước ta thường là vấn đề đặt ra trong giai đoạn sau khi đã có hoặc đi kèm với giải pháp công trình, do đó tính toán kinh tế thường bó hẹp trong một phạm vi nhỏ lẻ giữa lựa chọn các giải pháp công trình, nó chưa mang tính toàn diện bao quát tổng thể của một hướng tiếp cận quy hoạch đầy đủ. Theo hướng nghiên cứu này chúng ta sẽ đặt vấn đề của bài toán quản lý và quy hoạch rủi ro thiên tai như sau: Hiện tượng thiên tai rủi ro -> đánh giá rủi ro, các thiệt hại liên quan -> lựa chọn tối ưu tổ hợp các giải pháp giảm thiểu (giải pháp công trình và giải pháp phi công trình). Trong đó mỗi một giải pháp sẽ tương ứng với một kịch bản về thiệt hại, chi phí đầu tư thực hiện kèm theo với một xác suất xảy ra kịch bản đó. Lựa chọn tối ưu sẽ là lựa chọn giải pháp, tổ hợp giải pháp để đạt được điểm tối thiểu tổng thiệt hại của toàn xã hội (bao gồm thiệt hại về rủi ro và chi phí đầu tư).

Đối với loại hình thiên tai ngập lụt chúng ta cần phải tập trung nghiên cứu các loại hình ngập lụt, bao gồm cả ngập lụt vùng nông thôn, vùng đô thị và vùng quy hoạch đô thị hay vùng có tốc độ đô thị hóa cao. Lựa chọn các phương pháp để ước lượng các thiệt hại do ngập lụt theo các kịch bản sử dụng đất, kịch bản phát triển kinh tế, dân cư và loại hình sản xuất kinh doanh tương ứng với các tần suất rủi ro đó. Chi phí về giải pháp công trình sẽ cố gắng được ước lượng hóa theo các suất đầu tư công trình dự kiến. Từ đó hoàn thiện phương pháp luận phục vụ quy hoạch rủi ro ngập lụt tại Việt Nam. Theo hướng nghiên cứu này sẽ có các đề xuất về phân vùng rủi ro và thích ứng: vùng đặc biệt phải được bảo vệ, vùng thích ứng mềm dẻo, vùng có thể đương đầu với rủi ro và tập trung vào phục hồi sau ngập lụt.

### **3. THẢO LUẬN**

#### **3.1. Quản lý rủi ro ngập lụt**

Giống như một số nước trong khu vực trên thế giới, Việt Nam cũng sử dụng các tiêu chuẩn an toàn ngập lụt cho tính toán thiết kế công trình bảo vệ ngập lụt (tính toán dựa trên lũ thời đoạn và mưa thời đoạn, ví dụ như tính cho thời đoạn 20 năm, 50 năm). Thiết kế các công trình bảo vệ và tiêu thoát giảm rủi ro ngập lụt thường dựa trên tiêu chuẩn của các cấp độ ngập lụt tương ứng với các tần suất lũ, tần suất mưa mà thiết kế, nhưng vấn đề đối với các giải pháp phi công trình thì sẽ không có các tiêu chuẩn để đánh giá chỉ tiêu hay tiêu chuẩn thiết kế. Một tiếp cận quản lý rủi ro ngập lụt theo hướng tổng hợp hơn, rộng hơn, để lựa chọn và thiết kế các công cụ kiểm soát ngập lụt bao gồm cả giải pháp công trình và giải pháp phi công trình.

#### **3.2. Các thành phần của rủi ro ngập lụt**

Để ước lượng và giảm thiểu rủi ro của ngập lụt tại bất kỳ địa điểm nào thì điều quan trọng là phải hiểu các thành phần cơ bản rủi ro và hiểu được vai trò cần phải giảm thiểu các rủi ro đó. Mặc dù rủi ro đã được xác định một cách rõ ràng trong các tài liệu, rủi ro được hiểu là một khái niệm bao gồm tính dễ bị tổn thương và nguy cơ rủi ro. Nguy cơ rủi ro được thể hiện theo mức độ và xác suất. Tính dễ tổn thương phụ thuộc vào khả năng chống chịu và tính phơi bày. Hiểu rõ về cơ chế rủi ro là điều quan trọng để lựa chọn các công cụ quản lý ngập lụt phù hợp với yêu cầu tối ưu. Để xác định được đầy đủ các yếu tố rủi ro của ngập lụt phải dựa trên phương pháp và cách tiếp cận đánh giá rủi ro ngập lụt.

### 3.3. Phân tích chi phí lợi ích

Công cụ phân tích chi phí lợi ích (CBA) cần thiết để đánh giá rủi ro. Phân tích đa mục tiêu (MCA) có thể được coi như là một phần của CBA cho mục đích tối ưu. Trong phân tích chi phí lợi ích thì vấn đề ước lượng giá trị kinh tế đối với các thành phần không có thị trường, ước lượng kinh tế đối với xã hội và môi trường là không hề dễ dàng, đòi hỏi phải có phương pháp ước lượng phù hợp, điều tra số liệu, phân tích số liệu và lượng hóa thành giá trị kinh tế. Những thành phần sử dụng phân tích trong phương pháp CBA là tỷ suất lợi ích chi phí (B/C), giá trị hiện tại ròng (PV), tỷ suất nội hoàn (IRR) và tô kinh tế (ER). Những nhân tố này quan trọng trong đánh giá hiệu quả đầu tư, nhưng nó sẽ không thể hiện được tính chất tối ưu trong quản lý ngập lụt.

### 3.4. Thiệt hại trung bình hàng năm

Phương pháp đánh giá rủi ro giúp cho các nhà ra quyết định vạch ra, tưởng tượng ra các phân bố rủi ro theo không gian và thời gian của một trận ngập lụt. Tổn thất ngập lụt trực tiếp hoặc gián tiếp thường liên quan đến các trận ngập lụt đã xảy ra, bao gồm đầu tư cho giải pháp công trình bao gồm cả chi phí đầu tư xây dựng và chi phí vận hành trong suốt vòng đời của công trình. Tổn thất ước lượng thiệt hại trung bình hàng năm (EAD) sẽ bao gồm cả tổn thất do ngập lụt và phần chi phí đầu tư hàng năm (bao gồm chi phí khấu hao hàng năm và chi phí vận hành) trong suốt thời gian vòng đời của dự án. Đường quan hệ thiệt hại và bản đồ phân bố thiệt hại trung bình hàng năm sẽ cung cấp cho chúng ta một cái nhìn tổng thể về bức tranh thiệt hại và phân bố rủi ro của vùng nghiên cứu.

### 3.5. Điểm tối ưu rủi ro

Ngày nay theo quan điểm quản lý ngập lụt là tối đa lợi ích dòng của công tác quản lý ngập lụt. Theo quan điểm này, một phương pháp tối đa lợi ích được xây dựng và phát triển. Hiểu theo một cách chung nhất là, tổn thất do ngập lụt sẽ giảm tương ứng với sự gia tăng đầu tư trong biện pháp giảm thiểu rủi ro ngập lụt. Chi phí đầu tư giảm thiểu càng cao thì càng tăng khả năng chống chịu và ứng phó được với các lũ hoặc mưa có tần suất nhỏ (chu kỳ lặp của mưa hoặc lũ gây ra ngập lụt) điều này dẫn đến thiệt hại sẽ giảm đi (thiệt hại dư thừa sau khi đầu tư giảm thiểu) và vấn đề đặt ra là chúng ta cần phải cân nhắc lựa chọn phương án đầu tư giảm thiểu đạt hiệu quả tối ưu và điểm tối ưu chính là phương án đầu tư giảm

thiểu ứng với rủi ro. Theo hình 1 điểm tối ưu rủi ro sẽ là điểm có giá trị rủi ro nhỏ nhất.



Hình 1. Điểm tối ưu trong phân tích rủi ro

### 3.6. Đề xuất công cụ tính toán

Điểm tối ưu rủi ro thực tế không dễ dàng được xác định vì còn nhiều lý do liên quan đến các ràng buộc ra quyết định như: mức độ an toàn cho phép, mức độ yêu cầu an toàn, mức độ ngưỡng rủi ro cho phép phải đạt được tối thiểu sau khi đầu tư, giới hạn ngân sách đầu tư. Sau khi tính toán các kịch bản rủi ro thiệt hại kết hợp với các chi phí đầu tư, chi phí vận hành của hệ thống công trình và quản lý điều hành, các hàm mục tiêu tối ưu được tính toán với các ràng buộc bởi quyết định đầu tư thay thế giữa các phương án, thời gian quy đổi giá trị. Lời giải của bài toán sẽ là điểm tối ưu rủi ro và phương án được lựa chọn đầu tư giảm thiểu rủi ro. Bài toán tối ưu rủi ro thường phải sử dụng các hàm tối ưu phi tuyến, tối ưu động nên cần thiết phải có các công cụ hỗ trợ tìm lời giải tính toán cho nhiều kịch bản khác nhau và có thể sử dụng một vài công cụ hỗ trợ tính toán tối ưu như Gams Lingo

## 4. KẾT LUẬN

Vấn đề kinh tế cần phải được quan tâm nhiều hơn trong công tác quy hoạch và quản lý giảm thiểu rủi ro ngập lụt. Các tiếp cận nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, ước lượng giá trị thiệt hại về kinh tế của hiện tượng thiên tai nói chung và ngập lụt nói riêng còn nhiều vấn đề cần phải đề cập và hoàn thiện. Nhưng cần thiết phải có một cách tiếp cận mang tính đầy đủ và hiệu quả hơn, kết hợp các giải pháp kỹ thuật và cơ sở kinh tế để đưa ra được các quyết định đầu tư giảm thiểu rủi ro kịp thời và mang lại hiệu quả cao nhất cho xã hội. Theo kết quả tổng hợp các nghiên cứu thì cần thiết phải kết hợp nghiên cứu phân tích tối ưu rủi ro ngập lụt trong điều kiện bài toán lựa chọn đầu tư giải pháp giảm thiểu rủi ro ngập lụt là phải kết hợp đồng bộ giữa các phương pháp: phương pháp đánh giá rủi ro, phương pháp chi phí lợi ích, phương pháp phân tích đa mục tiêu và

công cụ tối ưu hóa để tìm ra giải pháp đầu tư hiệu quả nhất tại thời điểm quyết định đầu tư. Đối với rủi ro ngập lụt đối với mỗi vùng bảo vệ sẽ có những lựa chọn giải pháp khác nhau, mức độ đầu tư và quan tâm khác nhau, gọi mở cho chúng ta cần phải có một chiến lược quy hoạch và quản lý rủi ro ngập lụt hợp lý và mềm dẻo, phân thành những vùng cần phải bảo vệ cao như khu đô thị quan trọng, khu trung tâm hành chính, khu công nghiệp công nghệ cao, vùng quy hoạch mềm vùng ven đô thị hoặc vùng nông thôn. Ngoài ra cũng có thể có khái niệm những vùng quy hoạch có thể đánh đổi, tức là chúng ta sẵn sàng chấp nhận rủi ro để có thể tập trung vào giai đoạn phục hồi sản xuất khi mà độ an toàn yêu cầu không quá cao hoặc vốn đầu tư quá lớn liên quan đến hiệu quả kinh tế trong quyết định có nên đầu tư hay không và đầu tư ở mức độ nào là hợp lý?

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. [Online]. Available: <https://dulieudial.wordpress.com/lu-lut-2/cac-tran-lu-lich-su/>.
2. Safety and Environment Case Guidelines for Offshore Drilling Contractors. *International Association of Drilling Contractors*, vol. Appendix 2 to health, no. Issue 3.3.2, February 2010.
3. Varnes D., Landslide hazard zonation: a review of principles and practice. *Paris: United Nations Scientific and Cultural Organization*, pp. pp1-6.
4. Associated programme on flood management, Environmental Aspects of Integrated Flood Management. Geneva, Switzerland, 2006.

5. Danandehmehr A., Flood control system optimization based on risk analysis in floodplain. Water engineering department, Power and Water University of Technology. Tehran, Iran.

6. Mohammar E. B. et al., Multicriteria Decision - Making for Flood Management Based on Sustainable Development Criteria. *International Environmental Modeling and Software Society*.

7. Viet Trinh et al., (2010). Flood risk assessment for the Thach Han river basin, Quang Tri province, Vietnam. In *Proc. of the sixth World friend conference: Global Change: Facing Risks and Threats to Water Resources in Fez, Morocco*. October 2010, IAHS Publ. 340.

8. *Integrated flood risk assessment for the Day river flood diversion area in the Red river, Vietnam*. [Sound Recording]. Doctoral dissertation, AIT, Bangkok, Thailand, 2010.

9. Anh, N. T. et nnk. Đánh giá nguy cơ ngập lụt các khu vực trung tỉnh Hưng Yên. *Tạp chí Khoa học - ĐHQGHN*. Tập Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 28, no. số 38, trang. 1-8, 2012.

10. Quy N. B., Nguyễn Văn Tuấn. Ứng dụng phân tích rủi ro vào việc lựa chọn tiêu chuẩn an toàn cho đê biển Việt Nam. Báo cáo khoa học trường ĐHTL kỷ niệm 55 năm, Hà Nội, 2009.

11. Ho Phi Long, Chau Nguyen Xuan Quang and Nguyen Kim Dan. Integrated Urban Flood Risk Management Approach in context of uncertainties: Case study Ho Chi Minh City. *La Houille Blanche-International Water Journal*, in press., 2013.

## NUNDATION RISK OPTIMIZATION ANALYSIS: OVERVIEW FROM THEORY TO REALITY IN VIETNAM

Nguyen Thien Dung, Nguyen Van Tuan

### Summary

Vietnam is a country located in the serious region by natural disaster which has been annual losses of lives, property, infrastructures, economic, social and environmental devastation. Inundation risk is one of most natural disaster by increasing intensity and damages, especially, effect to developed urban areas. Therefore, inundation mitigation and management are more and more become necessary. It would be required synchronization from planning to mitigation measures design, and management by sustainable approaches. The given question, how investors and decision makers are to choose mitigation solutions to achieve optimal efficiency of risk, how to reach optimal risk point (optimal point there the total of measures cost and risk residual peaks of the minimum value). This paper will focus on integrated and analysis theoretical and optimal approach on risk how to carry out decisions to invest mitigated projects for natural disaster in generally and inundation in particularly. There are suggestions the research strengthen and reality of mitigation measures on the next time in Vietnam.

**Keywords:** *Natural disaster, flood risk, investment cost, optimal risk, mitigation investment.*

**Người phản biện:** PGS.TS. Nguyễn Trọng Hà

**Ngày nhận bài:** 25/9/2015

**Ngày thông qua phản biện:** 26/10/2015

**Ngày duyệt đăng:** 02/11/2015