

XÂY DỰNG MÔ HÌNH TỐI ƯU TRONG QUYẾT ĐỊNH ĐẦU TƯ GIẢM NHẸ RỦI RO THIÊN TAI

Nguyễn Thiện Dũng¹, Trần Thị Kiều Trang¹

Tóm tắt: Việt Nam là một nước nằm trong vùng chịu nhiều thiệt hại do thiên tai gây ra: thiệt hại về người; tài sản; cơ sở hạ tầng; kinh tế; xã hội và tàn phá môi trường. Do đó vấn đề quản lý rủi ro thiên tai ngày càng trở nên quan trọng và cấp thiết. Phương pháp phân tích chi phí lợi ích (CBA) và phân tích rủi ro thiên tai (DRA) đã được sử dụng một cách rộng rãi trong quản lý rủi ro thiên tai. Chi phí đầu tư giảm thiểu rủi ro thiên tai là cực kỳ quan trọng và cần thiết góp phần giảm thiệt hại rủi ro thiên tai, vấn đề được đặt ra là lựa chọn đầu tư giảm thiểu như thế nào, ở mức nào để đạt hiệu quả cao nhất trong điều kiện giới hạn về ngân sách, cũng như các nguồn lực đầu tư khác của xã hội. Trong bài báo này, một tiếp cận kết hợp giữa phương pháp CBA và khung DRA nhằm đưa ra các quyết định đầu tư giảm thiểu để đạt được mục tiêu tối ưu về rủi ro.

Từ khóa: Rủi ro thiên tai, Chi phí lợi ích, Mô hình tối ưu, Giảm nhẹ rủi ro.

1. MỞ ĐẦU

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, là một trong những nước thuộc khu vực Châu Á Thái Bình Dương chịu ảnh hưởng nặng nề do thường xuyên phải đối mặt với nhiều loại hình thiên tai khốc liệt. Thiên tai đã xảy ra ở hầu hết khắp các khu vực trên cả nước, gây nhiều tổn thất to lớn về người, tài sản, cơ sở hạ tầng, kinh tế, xã hội và tác động xấu đến môi trường. Trong 10 năm trở lại đây, trung bình hàng năm có tới 750 người chết và mất tích, thiệt hại về tài sản ước tính tương đương khoảng 1-1.5%GDP (World Bank, 2010), điều này đe dọa đến sự phát triển của Việt Nam cũng như thách thức mục tiêu quốc gia về cải thiện và giảm thiểu đói nghèo. Do đó cần thiết phải có một chiến lược thích ứng và giảm nhẹ rủi ro thiên tai nhằm phát triển bền vững. Thực hiện được chiến lược đó thì vai trò của quản lý rủi ro thiên tai trở thành một nhân tố đóng vai trò quan trọng nhất.

Theo Luật phòng chống thiên tai (33/2013/QH13), thiên tai được định nghĩa là hiện tượng tự nhiên bất thường có thể gây thiệt hại về người, tài sản, môi trường, điều kiện sống và các hoạt động kinh tế - xã hội.

Khi nhắc đến các rủi ro thiên tai và các sự

kiện cực đoan của thời tiết, thì chúng ta nghĩ ngay đến các biện pháp nhằm giảm thiểu cũng như đối phó với các rủi ro thiên tai này. Một loạt các quyết định, kế hoạch được xem xét và thực hiện bao gồm cả giải pháp công trình (giải pháp cứng), hay giải pháp phi công trình (giải pháp mềm) bao gồm cả đầu tư chính sách, nâng cao năng lực, trình độ nhận thức, đào tạo kỹ năng phòng tránh và giảm thiểu tổn thất cũng như các khả năng cần thiết để nhanh chóng phục hồi sau thiên tai nhằm hướng tới mục tiêu chuẩn bị tinh thần đương đầu và giảm thiểu tối đa rủi ro mà thiên tai hoặc các điều kiện cực đoan gây ra. Hiểu theo một cách giản đơn, thì hiệu quả hay lợi ích của các biện pháp này là phần rủi ro, thiệt hại giảm đi so với tình trạng khi mà chúng ta không quan tâm đến rủi ro đó.

Đối với một quốc gia đang phát triển như Việt Nam, lại là một nước nằm trong vùng chịu nhiều ảnh hưởng của thiên tai và hiện tượng cực đoan thì bài toán đặt ra với những người ra quyết định là làm sao để đầu tư giảm thiểu rủi ro có hiệu quả cao nhất tức là đạt được tối ưu về rủi ro (Nguyễn Văn Thìn, nnk 2009; Nguyễn Thiện Dũng, nnk 2016). Vấn đề này được đặt ra khi mà chúng ta đang phải đối mặt với quá nhiều vấn đề đang cần đầu tư, cũng như lựa chọn hình thức, giải pháp đầu tư nào là hiệu quả nhất, tổn thất của xã hội là

¹ Khoa Kinh tế và Quản lý - Trường Đại học Thủy lợi.

ít nhất, tránh hiện tượng đầu tư dàn trải, hoặc đầu tư nửa vời nên không phát huy hết hiệu quả của các công trình cũng như biện pháp giảm thiểu rủi ro. Chúng ta cũng cần phải có một cách tiếp cận mang tính công bằng hơn, đặt ra tiêu chí cụ thể hơn là hiệu quả về kinh tế, chúng ta phải đưa tất cả các vấn đề xã hội, môi trường và vấn đề kinh tế để làm cơ sở đánh giá hiệu quả đầu tư. Điều này phù hợp hơn đối với các nước đang phát triển trong đó có Việt Nam, khi mà nguồn vốn thường hạn hẹp và thường xuyên phải trả lời các nhà đầu tư, các nhà tài trợ về hiệu quả của sử dụng nguồn vốn, ví dụ như huy động nguồn vốn vay, nguồn tài trợ của các tổ chức, ngân hàng quốc tế, chính phủ các nước tài trợ trong vấn đề giảm nhẹ rủi ro thiên tai.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1. Phân tích đánh giá chi phí lợi ích trong rủi ro thiên tai

Phương pháp phân tích chi phí lợi ích (CBA) là một công cụ được sử dụng để đánh giá và đo lường hiệu quả kinh tế của các hoạt động liên quan đến hình thức đầu tư kinh tế. Theo phương pháp này thì đối với một quyết định đầu tư được coi là hiệu quả kinh tế khi mà lợi ích của một quyết định đầu tư, hoặc cải thiện vấn đề, lớn hơn tổng các chi phí dành cho hoạt động đầu tư hoặc cải thiện đó.

Trong phương pháp chi phí lợi ích, nhìn chung, được phân chia làm ba giai đoạn hay gọi là 3 bước: (i) Bước 1: xác định các lợi ích (B) và các chi phí (C) của hoạt động đầu tư. (ii) Tính toán, ước lượng các lợi ích hoặc chi phí theo dòng tiền theo từng năm dự án (iii) Quy đổi dòng tiền lợi ích và chi phí trong tương lai về cùng thời điểm hiện tại (tính đến chiết khấu của dòng tiền) để so sánh. Giá trị hiện tại ròng (NPV) sẽ là cơ sở quan trọng để đưa ra quyết định có đầu tư hay không? Nếu NPV nhận giá trị dương, thì có thể khẳng định được đầu tư dự án đó là có hiệu quả, lợi ích mang lại lớn hơn chi phí bỏ ra. Phương pháp CBA được sử dụng rất nhiều và phổ biến trong các hoạt động đầu tư và đặc biệt là các dự án xây dựng khi mà các yếu tố lợi ích và chi phí của nó đều được xác định một cách dễ dàng do có giá thành trên thị trường.

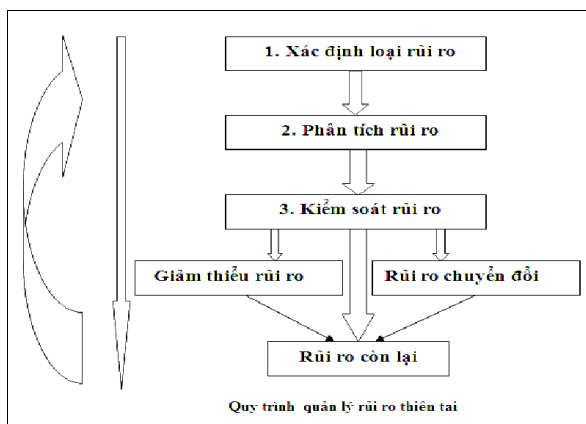
Phương pháp CBA cũng thường xuyên được sử dụng trong phân tích các dự án liên quan đến

tài nguyên và môi trường như đánh giá hiệu ích kinh tế vĩ, hiệu quả kinh tế của các công trình thủy lợi liên quan đến giảm thiểu rủi ro thiên tai. Tuy nhiên, phương pháp này cũng bộc lộ một vài hạn chế, đó là khó ước lượng các lợi ích hay thiệt hại một cách đầy đủ và chính xác do liên quan đến điều kiện thị trường không phải là hoàn hảo. Ví dụ, đối với đánh giá dự án giảm thiểu rủi ro thì sự ước lượng tính toán lợi ích hoặc chi phí liên quan đến môi trường, xã hội cũng là một vấn đề. Một vấn đề khó khăn nữa là cần phải xác định tỷ lệ chiết khấu như thế nào là phù hợp, để đưa các giá trị lợi ích, chi phí của dự án về cùng thời điểm hiện tại để so sánh. Mặc dù phương pháp CBA chưa phải là phương pháp tốt nhất, còn những hạn chế trong sử dụng và tính toán, nhưng CBA vẫn được sử dụng như một công cụ chủ yếu trong mô tả và tính toán chi phí và lợi ích của các quyết định đầu tư mang tính đầu tư công (Mechler, 2016). Phương pháp CBA cũng được sử dụng trong phân tích giảm thiểu rủi ro thiên tai trong các lĩnh vực công tại Mỹ, Australia và nhiều nước khác (Kramer, 1995; Mechler, 2005).

2.2. Tiếp cận khung đánh giá rủi ro thiên tai

Quản lý rủi ro thiên tai có nhiều cách tiếp cận khác nhau, theo những quan điểm khác nhau nhưng nhìn chung theo quan điểm đánh giá rủi ro chung trên thế giới thì Quản lý rủi ro có thể được phân chia làm 3 bước cụ thể (Hình 1): (i) Bước thứ nhất: **Xác định nhân tố rủi ro**, bao gồm đối tượng chịu rủi ro và các nhân tố gây rủi ro; (ii) Bước tiếp theo là **Phân tích rủi ro** tức là phân tích các tác động và nguy cơ, xác suất xảy ra rủi ro, và cường độ rủi ro; (iii) Bước 3 là **Kiểm soát rủi ro** điều này có nghĩa là xác định các công cụ, chiến lược nhằm giảm thiểu rủi ro hoặc hiểu theo một cách khác là chuyển đổi rủi ro thành các tác động khác, chuyển đổi rủi ro.

Đối với quản lý rủi ro thiên tai thì cần thiết phải tuân thủ theo các quy trình chuẩn ở trên. Theo cuốn sách viết về phân tích đánh giá và giảm nhẹ rủi ro thiên tai (Smith, 2009), thì rủi ro thiên tai được hiểu theo cách rủi ro thiệt hại về tài sản và con người liên quan đến xác suất xảy ra cùng với những thiệt hại và các tác động kèm theo mang tính tức thời và lâu dài.



Hình 1. Quy trình quản lý rủi ro thiên tai

Trong các trường hợp cực đoan và rủi ro thiên tai, quản lý rủi ro sẽ liên quan đến hai yếu tố là **nguy cơ rủi ro** và **tính dễ tổn thương**. Nguy cơ rủi ro liên quan đến xác suất xảy ra các rủi ro thiên tai. Theo Báo cáo đặc biệt về rủi ro thiên tai của Việt Nam (SREX, 2010), tính dễ tổn thương là xu hướng, khuynh hướng bị ảnh hưởng xấu, trong lĩnh vực rủi ro thiên tai, điều này bao gồm các đặc tính của một cá nhân hay một cộng đồng, tình hình của cá nhân, cộng đồng này có liên quan đến khả năng của họ về dự đoán, đối phó, chống lại và phục hồi đối với các tác động có hại của hiện tượng thiên tai và điều kiện cực đoan. Tính dễ bị tổn thương liên quan đến độ co giãn (**tính nhạy**) và khả năng ứng phó với rủi ro thiên tai. Bởi vậy rủi ro thiên tai có thể được thể hiện như một hàm của nguy cơ và tính dễ tổn thương như sau:

$$\text{Rủi ro} = \text{Nguy cơ} \times \text{Tính dễ tổn thương}$$

Trong phân tích rủi ro thiên tai, chúng ta thấy cần thiết phải phân tích nguy cơ xảy ra rủi ro và tính dễ bị tổn thương. Phân tích nguy cơ sẽ bao gồm xác định loại hình rủi ro, xác định mức độ ảnh hưởng như thế nào đối với một vùng nghiên cứu cụ thể và các hậu quả kèm tổn thất kèm theo.

Trong phân tích nguy cơ rủi ro thiên tai, các thiệt hại rủi ro đôi khi là kết quả của nhiều tác động rủi ro thiên tai khác nhau cùng xảy ra đồng thời, xảy ra cùng lúc làm gia tăng mức độ nghiêm trọng của rủi ro ví dụ như mưa lớn kèm theo ngập lụt, hoặc mưa lớn kèm theo sạt lở đất đá,... Để có thể ước lượng, xác định được các cấp độ của rủi ro thiên tai cũng như các điều kiện cực đoan của thời tiết, các đặc trưng và mức độ tổn thất có thể từ thiên tai thì không chỉ cần thiết phải xác định được xác suất của rủi ro

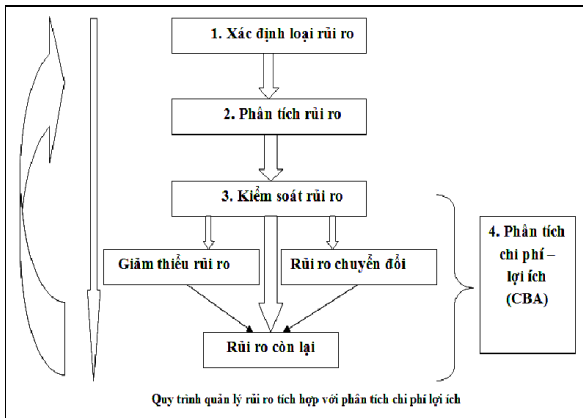
mà còn xác định cường độ cũng như thời gian của rủi ro đó. Thực hiện được các đánh giá và đo lường các nhân tố đó là cần thiết để xác định ra vai trò cũng như các tính năng của hệ thống giảm nhẹ rủi ro trong tương lai, tức là xác định mục tiêu và giải pháp công trình hay phi công trình cùng các giải pháp tổng hợp để phát huy tối đa vai trò phòng tránh và giảm nhẹ khi có thiên tai xảy ra. Phân tích hay đánh giá tính dễ bị tổn thương nghiên cứu về khả năng của cá nhân hay một xã hội có thể chống lại, phòng tránh, hoặc không chịu tác động của các sự kiện cực đoan hay thiên tai. Trước khi phân tích tính dễ bị tổn thương của một chủ thể cụ thể nào đó thì cần phải chỉ rõ và đi kèm với các đặc điểm vị trí địa lý, đây cũng là lý do giải thích với chúng ta rằng cùng với một hiện tượng rủi ro thiên tai thì các vùng sẽ chịu những tác động cũng như tổn thất khác nhau (giả định với cùng một hệ thống chống chịu thiên tai), điều này liên quan đến tính dễ bị tổn thương khác nhau ứng với các vùng cụ thể do liên quan đến xã hội, văn hóa, sự phát triển kinh tế của địa phương. Tính tổn thương bao gồm tính dễ tổn thương của cá nhân hay tính dễ bị tổn thương cộng đồng. Tính dễ tổn thương của cộng đồng liên quan đến con người, xã hội, cơ sở hạ tầng, tài sản cũng như quá trình phát triển kinh tế của cộng đồng đó. Hiểu theo một cách hẹp hơn, tính dễ tổn thương là hàm của "**tính phơi bày**", "**tính nhạy**" và "**khả năng chống chịu**" của cộng đồng đó trước rủi ro thiên tai (IPCC, 2001).

2.3. Tích hợp phân tích chi phí lợi ích vào phân tích đánh giá rủi ro thiên tai

Trong những năm gần đây, chính phủ nhiều quốc gia đã cố gắng thúc đẩy quản lý rủi ro, trong đó có Việt Nam. Hầu hết các quốc gia đều tập trung vào giảm nhẹ thiên tai, và ứng phó khẩn cấp sau thảm họa rủi ro. Vấn đề là đối với các nước có nguồn ngân sách hạn hẹp thì phải trả lời câu hỏi cần đầu tư như thế nào để có hiệu quả cao nhất và phân bổ các nguồn ngân sách này một cách hợp lý giữa hoàn cảnh cần rất nhiều kế hoạch đầu tư, và nhiều khi đối với một công tác giảm nhẹ rủi ro, đầu tư lãng phí hoặc có những đầu tư nửa vời chưa phát huy hiệu quả của công trình thì đã bị thiên tai phá hủy, như vậy chi phí tổn kém mà rủi ro thiên tai cũng không được giảm. Hơn nữa, đối với một số quốc gia khi nhận sự viện trợ và giúp đỡ của các

chính phủ hay tổ chức khác, thường phải trả lời thêm câu hỏi hiệu quả đầu tư mà khoản tiền viện trợ đó như thế nào? Các nước viện trợ sẽ quan tâm hơn đến hiệu quả sử dụng thực sự của nguồn tài trợ hay các nguồn vốn cho vay ưu đãi. Trong những năm trở lại đây Việt Nam là một nước nằm trong vùng vành đai chịu nhiều tổn thất do thiên tai và điều kiện cực đoan cũng như biến đổi khí hậu gây ra. Chính phủ Việt Nam cũng đã nỗ lực hết mình trong công tác quản lý và giảm nhẹ rủi ro thiên tai, đặc biệt trong điều kiện nguồn ngân sách cũng như các nguồn tài trợ quốc tế còn nhiều hạn hẹp, vấn đề chúng ta cần phải có cách tiếp cận đúng đắn và tối ưu trong công tác đầu tư giảm nhẹ rủi ro thiên tai với tiếp cận đầu tư đạt hiệu quả cao nhất, tránh lãng phí, hoặc không hiệu quả trong sử dụng nguồn vốn đầu tư giảm nhẹ rủi ro thiên tai. Vì vậy CBA có thể được xem như là một công cụ hữu ích trong quản lý rủi ro thiên tai và điều kiện cực đoan, bởi vậy CBA có thể tích hợp vào trong quy trình quản lý rủi ro thiên tai (Hình 2).

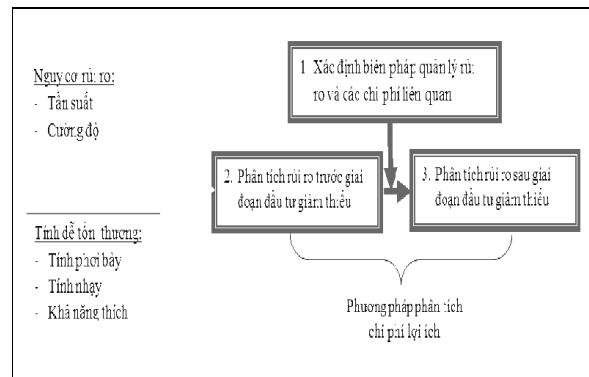
Sử dụng CBA trong thảo luận về rủi ro thiên tai trong bài báo này được sử dụng theo cách tiếp cận là ước lượng, đánh giá hiệu quả của các dự án giảm thiểu rủi ro thiên tai. Phân tích rủi ro thực hiện trước quản lý rủi ro với việc ước lượng các thiệt hại dựa trên nguy cơ rủi ro và tính dễ tổn thương trước khi đầu tư quản lý rủi ro. Sau đó dựa trên đánh giá rủi ro và định hướng dự án quản lý rủi ro cũng như các vấn đề liên quan khác được xác định.



Hình 2. Quy trình quản lý rủi ro với CBA

Chi phí của quản lý rủi ro thiên tai trong tiếp cận chi phí lợi ích là các chi phí xây dựng dự án, chi phí đầu tư, cũng như chi phí vận hành, sau

đó lợi ích của việc giảm thiểu rủi ro cũng được thực hiện. Lợi ích của dự án quản lý rủi ro thiên tai sẽ là phần thiệt hại rủi ro có thể giảm được so với khi không có dự án và lợi ích của dự án quản lý này được thể hiện thông qua tác động trực tiếp lên tính dễ tổn thương của hệ thống, và cuối cùng hiệu quả kinh tế bằng cách so sánh giữa lợi ích và chi phí theo phương pháp CBA (Hình 3).



Hình 3. Phương pháp phân tích chi phí lợi ích trong giảm thiểu rủi ro

3. MÔ HÌNH LÝ THUYẾT VỀ RA QUYẾT ĐỊNH ĐẦU TƯ GIẢM THIỂU RỦI RO THIÊN TAI

3.1. Mô hình định lượng của phân tích đánh giá rủi ro thiên tai

Dựa trên một khung phân tích và đánh giá rủi ro đã được đề cập ở trên, một mô hình định lượng sẽ được thiết lập và trình bày để tính toán và phân tích chi phí lợi ích trong giảm thiểu rủi ro thiên tai.

$$R_i = MPL_i \times PF_i \times EF_i \quad (1)$$

Trong đó:

i : Thể hiện loại rủi ro gây ra bởi loại hình thiên tai i .

R_i : Rủi ro, hay tổn thất của hệ thống trước rủi ro thiên tai i trước khi có các biện pháp giảm thiểu rủi ro được thực hiện.

MPL_i : Khả năng thiệt hại, tổn thất tối đa có thể xảy ra đối với loại hình thiên tai i . Giá trị này có thể được hiểu là giá trị tại thời điểm rủi ro thiên tai.

EF_i : Tần suất xuất hiện của hiện tượng thiên tai i , xác định EF_i liên quan đến phân tích nguy cơ của rủi ro thiên tai i .

PF_i : Khả năng ngăn ngừa rủi ro của hệ thống đối với loại hình thiên tai i . Nhân tố này cũng có

thể được hiểu là đối với mỗi một cá nhân, hay cộng đồng khi đứng trước rủi ro thiên tai, thì tự nhiên cũng có một khả năng ứng phó với rủi ro nhất định, nhân tố này có thể được hình dung trong quá trình phân tích tính dễ tổn thương trước rủi ro.

Trong mô hình này, rủi ro thiên tai có thể ước lượng thông qua phân tích nguy cơ rủi ro và phân tích tính dễ tổn thương của đối tượng. Giá trị của các nhân tố trong mô hình trên có thể ước lượng dựa trên các số liệu trong lịch sử hoặc sự ước lượng của các chuyên gia.

3.2. Thiết lập mô hình tối ưu trong quyết định đầu tư giảm thiểu rủi ro thiên tai

3.2.1. Mô tả mô hình

Cũng giống như các dạng đầu tư khác, đầu tư giảm thiểu rủi ro thì mục tiêu đó là phải giảm thiểu tối đa thiệt hại do các thiên tai gây ra hay đầu tư để rủi ro do thiên tai xảy ra là nhỏ nhất và trong phạm vi có thể chấp nhận được. Giá trị mong đợi của đầu tư đó là giảm thiểu rủi ro các thiệt hại, các tổn thất mà các thảm họa thiên tai gây ra. Dựa trên khung phân tích đánh giá chi phí lợi ích và phân tích rủi ro thiên tai, mô hình tối ưu trong quyết định đầu tư giảm thiểu rủi ro sẽ được thiết lập như sau:

3.2.2. Những giả thiết về mô hình

Giả thiết 1: Các loại rủi ro thiên tai là xảy ra độc lập với nhau, điều này có nghĩa là các tổn thất do các rủi ro thiên tai là khác nhau, và không ảnh hưởng đến các thiệt hại của loại hình thiên tai khác. Đây là một giả định mang tính phân tích lý thuyết giúp cho việc tách riêng các loại hình thiên tai với các thiệt hại do loại hình thiên tai đó gây ra.

Giả thiết 2: Các quyết định đầu tư giảm thiểu rủi ro có thể đưa ra mang tính độc lập. Khi mà có một vài loại rủi ro thiên tai cùng xảy ra tại cùng một thời điểm thì chúng sẽ giảm rủi ro độc lập với nhau bởi các tác động riêng rẽ của hệ thống đầu tư (PF_i). Tổng tất cả các tác động có thể có của hệ thống ngăn ngừa và phòng chống rủi ro (PF_i) được tác động bởi tổng tất cả các quyết định đầu tư khác nhau với vai trò độc lập và chỉ thực hiện đối với một loại hình rủi ro riêng biệt. Điều này ví dụ với một loại hình rủi ro thiên tai là ngập lụt, thì với mỗi mức độ ngập lụt ta có một tổn thất, rủi ro tương ứng. Để giảm các mức ngập khác nhau ta cũng có các mức đầu tư khác nhau, vấn đề đặt ra là lựa chọn mức

đầu tư nào đạt được hiệu quả nhất.

3.2.3. Mô tả các biến trong mô hình

Các biến và ý nghĩa của các biến trong mô hình quyết định đầu tư tối ưu:

m: Thể hiện số lựa chọn thay thế giảm nhẹ rủi ro thiên tai tại cùng một địa điểm.

I_j: Thể hiện chi phí cho việc đầu tư giảm thiểu rủi ro j; Chi phí bao gồm chi phí đầu tư xây dựng, chi phí đào tạo, chi phí vận hành trong suốt vòng đời của dự án.

I: Giới hạn ngân sách tài chính trong quản lý rủi ro thiên tai.

n: Số lượng các loại hình rủi ro thiên tai.

MPL_i: Khả năng thiệt hại tối đa gây ra bởi thiên tai i khi mà chưa có giải pháp đầu tư giảm thiểu rủi ro.

PF_i: Khả năng ngăn ngừa rủi ro đối với loại hình thiên tai i

PF_{ij}: Khả năng ngăn ngừa rủi ro với loại hình thiên tai i sau khi có đầu tư giảm thiểu j.

EF_i: Tần suất xuất hiện thiên tai i với một cường độ nhất định.

K: Thời đoạn đầu tư giảm thiểu rủi ro còn phát huy hiệu quả.

r: Tỷ lệ chiết khấu trong phân tích chi phí và lợi ích

NPV: Giá trị hiện tại ròng của đầu tư giảm thiểu rủi ro

R_i: Giá trị rủi ro trước khi đầu tư giảm thiểu

R'_i: Giá trị rủi ro sau khi đầu tư giảm thiểu

R_{ij}' : Giá trị rủi ro sau khi đầu tư giảm thiểu rủi ro j

R₀: Giá trị rủi ro thiên tai ngưỡng. Theo đặc trưng của rủi ro, các nhà đầu tư trên quan điểm hợp lý sẽ chấp nhận ngưỡng rủi ro này, và không cố gắng làm giảm rủi ro tổn thất xuống thấp hơn giá trị ngưỡng này.

X_j: Biến ra quyết định, nó sẽ là biến nhị phân có giá trị 0 hoặc 1 mô tả quyết định đầu tư giảm thiểu rủi ro j cho loại hình rủi ro i. (0 là không đầu tư, 1 là lựa chọn đầu tư)

3.3. Hàm mục tiêu của mô hình

Trong đầu tư giảm nhẹ rủi ro thiên tai, người ra quyết định đầu tư cũng phải được xem là nhà đầu tư có điều kiện, nghĩa là chỉ thực hiện đầu tư khi có hiệu quả và thực hiện mục tiêu tối đa giá trị hiện tại ròng của khoản tiền đầu tư hay tối đa lợi ích đầu tư. Bởi vậy hàm mục tiêu của mô hình đầu tư có thể được thể hiện như sau:

$$\text{Max NPV} \quad (2)$$

Dựa trên giả thiết thứ nhất, có m mức giảm thiểu rủi ro thay thế đối với loại thiên tai i, khả năng phòng ngừa rủi ro sau khi hệ thống giảm thiểu rủi ro được xây dựng và thực hiện có hiệu lực là:

$$PCF'_i - PF_i \times \prod_{j=1}^m PF_{ij}^{x_{ij}} \quad (3)$$

(X_{ij} là các biến có giá trị 0 hoặc 1, nếu chọn đầu tư j giảm thiểu rủi ro của thiên tai i thì $X_{ij}=1$, ngược lại không lựa chọn đầu tư thì $X_{ij}=0$).

Sau khi hệ thống phòng ngừa rủi ro được xây dựng, rủi ro của hệ thống R'_i bởi loại hình rủi ro

$$\begin{aligned} NPV &= \sum_{i=1}^n \left\{ \sum_{k=0}^{k-1} \frac{\Delta R_i}{(1+r)^k} - I_i \right\} - \\ &= \sum_{i=1}^n \sum_{k=0}^{k-1} \frac{MPL_i \times EF_i \times PF_i \times (1 - \prod_{j=1}^m PF_{ij}^{x_{ij}})}{(1+r)^k} - \sum_{j=1}^m I_j \quad (6) \\ &* X_j \end{aligned}$$

3.4. Các ràng buộc

Các ràng buộc về giới hạn ngân sách đầu tư cho quản lý rủi ro nói chung như sau:

$$\sum_{j=1}^m X_j I_j \leq I_0 \quad (7)$$

Bởi vì giới hạn về nguồn tài chính và các đặc trưng của các loại hình rủi ro thiên tai, người ra quyết định nhìn chung sẽ quan tâm và chấp nhận các loại mức độ rủi ro có thể chịu được và sẽ không gia tăng đầu tư giảm thiểu rủi ro nếu rủi ro thiên tai ở mức dưới ngưỡng giá trị:

$$R'_i = R_i - \sum_{j=1}^m \Delta R_{ij} \geq R'_0 \quad (8)$$

3.5. Đề xuất công cụ tính toán và giải bài toán

Hiện nay với sự hỗ trợ của công nghệ máy tính cao, vấn đề lập và giải các bài toán tối ưu với các ràng buộc điều kiện không còn là vấn đề lớn. Một vấn đề lớn đối với các nhà kinh tế tài nguyên nói riêng đó là làm sao mô phỏng, xây dựng được bài toán phù hợp với điều kiện, đặc điểm tự nhiên, quá trình mô phỏng và giải bài toán tối ưu thường phải chấp nhận một số vấn đề đó là đơn giản hóa, hay lý tưởng hóa những điều kiện thực tế, hay tối ưu hóa một số vấn đề quá phức tạp để biến một bài toán giải thực tế về một

i sẽ là:

$$\begin{aligned} R'_i &= MPL_i \times EF_i \times PF'_i = \\ &= MPL_i \times EF_i \times PF_i \times \prod_{j=1}^m PF_{ij}^{x_{ij}} \quad (4) \end{aligned}$$

Tổng các thiệt hại giảm do đầu tư hệ thống phòng tránh và giảm thiểu rủi ro là:

$$\begin{aligned} \Delta R_i &= R_i - R'_i = MPL_i \times EF_i \times PF_i \times \\ &\times (1 - \prod_{j=1}^m PF_{ij}^{x_{ij}}) \quad (5) \end{aligned}$$

Tổng giá trị hiện tại ròng của mức độ giảm thiểu rủi ro sau khi đầu tư hệ thống giảm thiểu sẽ là:

bài toán đơn giản hơn, nhưng vẫn không mất đi ý nghĩa về khoa học cũng như thực tiễn. Kết quả của các bài toán tối ưu được xem là một thông tin quan trọng, giúp các nhà đầu tư, hoạch định chính sách đưa ra các quyết định, chính sách mang tính bền vững hơn. Một số phần mềm giải bài toán tối ưu, được sử dụng nhiều trong tính toán tối ưu phân bổ tài nguyên nước, tối ưu kinh tế, với công cụ giải các bài toán tối ưu phi tuyến và tối ưu động được giải quyết tốt trên các phần mềm hỗ trợ như: GAMS¹ và LINGO².

4. KẾT LUẬN

Quản lý rủi ro bền vững là một cách tiếp cận mà Việt Nam đã và đang hướng tới nhằm giảm nhẹ rủi ro thiên tai một cách có hiệu quả và bền vững. Quản lý rủi ro đã và đang là một chủ đề thu hút sự quan tâm đặc biệt của các nhà nghiên cứu cũng như các nhà làm chính sách, người ra quyết định đầu tư liên quan đến giảm nhẹ rủi ro thiên tai. Qua tổng hợp các công trình nghiên cứu cũng như phân tích có liên quan trong bài báo này để dẫn tới một nhận định Phương pháp phân tích chi phí lợi ích vẫn tiếp tục là một công cụ quan trọng trong đánh giá và lựa chọn quyết định đầu tư giảm nhẹ rủi ro thiên tai hiện nay

¹ General Algebraic Modeling System (GAMS)

² http://www.lindo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=10

cũng như sắp tới tại Việt Nam. Đối với các dự án giảm thiểu rủi ro thiên tai, Phân tích rủi ro được xây dựng dựa trên tiếp cận xem xét đầy đủ trong cả 3 giai đoạn chuẩn bị, ứng phó và phục hồi từ đó lựa chọn quyết định phương án đầu tư hiệu quả nhất, rủi ro còn lại là nhỏ nhất. Trong các dự án giảm thiểu rủi ro thì chi phí thường là chi phí cho xây dựng và chi phí vận hành, chi phí cho chuẩn bị ứng phó, chi phí cho phục hồi sau khi xảy ra thiên tai, Còn lợi ích được kể đến là phân rủi ro đã được giảm thiểu sau khi có các đầu tư cho biện pháp giảm thiểu. Dựa trên

phương pháp phân tích chi phí lợi ích (CBA) và Khung phân tích rủi ro thiên tai (DRA), một mô hình tối ưu xây dựng trên các điều kiện giới hạn về nguồn tài chính đầu tư giảm thiểu rủi ro. Với biến phân tích trong mô hình là biến quyết định đầu tư (thể hiện giá trị nhị phân 0-1) mô hình sẽ tối ưu các quyết định đầu tư giảm thiểu rủi ro, qua đó có thể sử dụng như một công cụ phân tích đứng trên quan điểm phân tích tối ưu rủi ro để đưa ra các quyết định đầu tư của các nhà quản lý, hoạch định và ra chính sách áp dụng cho thực tế hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- World Bank report, (2010),
Quốc Hội, (2013), *Luật phòng chống thiên tai số 33/2013/QH 13*.
Nguyễn Văn Thìn và nkk. (2009). *Ứng dụng phân tích rủi ro vào việc lựa chọn tiêu chuẩn an toàn cho đê biển Việt Nam*. Đại học Thủy lợi, Báo cáo khoa học trường ĐHTL kỷ niệm 50 năm.
Nguyễn Thiện Dũng và nkk (2016). *Quan điểm phân tích tối ưu rủi ro ngập lụt: Từ lý thuyết đến thực tiễn ở Việt Nam*. Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, p 120-125.
Mechler, R. (2016), *Reviewing estimates of the economic efficiency of disaster risk management: opportunities and limitations of using risk-based cost-benefit analysis*, Springer
Mechler, R. (2005), *Cost-Benefit Analysis (CBA) of Natural Disaster Risk Management in Developing Countries*. GTZ, Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
Kramer, R. A. (1995), *Advantages and Limitations of Benefit-Cost Analysis for Evaluation Investment in National Disaster Mitigation*, vol. Disaster prevention for Sustainable Development, Economic and Policy Issues. Washington, D.C., pp. 61-76,
Smith, K. (2009), *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*. London; Routledge.
SREX Việt Nam, (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*.
IPCC,(2001), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of group II to fourth Assessment Report of the Intergovernment Panel on Climate Change*. p.995 (IPCC.Def.1)

Abstract:

DESIGNING OPTIMIZATION MODEL TO DECISION MAKING ON NATURAL DISASTER MITIGATION INVESTMENT IN VIETNAM

Vietnam is a country located in the region suffered damage caused by natural disasters: damage to people, property, infrastructure, economy, society, and environmental devastation. Therefore the issue of disaster risk management is becoming more important and urgent. Method of Cost-Benefit Analysis (CBA) and Disaster Risk Analysis (DRA) have been used in disaster risk management. Investment costs to reduce disaster risk are extremely important and necessary, contribute to reduce disaster risk damage, the problem here is how to choose investment options in order to achieve the highest efficiency in the restrictive conditions of budget as well as the resources of social investment. In this paper, a approach will be introduced on a theoretical model combining the method of CBA and framework DRA to build effective investment decisions in order to reduce risk and to reach optimization risk. .

Keywords: Natural Disaster; Optimal Model; Cost- Benefit Analysis; Risk Reduction.

BBT nhận bài: 09/4/2016

Phản biện xong: 08/5/2016