

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN ISO 14091:2025

ISO 14091:2021

Xuất bản lần 1

**THÍCH ỨNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU – HƯỚNG DẪN VỀ TÍNH
DỄ BỊ TỒN THƯƠNG, TÁC ĐỘNG VÀ ĐÁNH GIÁ RỦI RO**

*Adaptation to climate change – Guidelines on vulnerability, impacts and risk
assessment*

HÀ NỘI – 2025

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	5
Lời giới thiệu.....	6
1 Phạm vi áp dụng.....	9
2 Tài liệu viện dẫn.....	9
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	9
4 Giới thiệu về đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.....	13
4.1 Khái niệm rủi ro biến đổi khí hậu.....	13
4.2 Đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.....	14
5 Chuẩn bị đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.....	15
5.1 Thiết lập bối cảnh.....	15
5.2 Nhận diện mục tiêu và kết quả mong đợi.....	15
5.3 Thành lập nhóm dự án.....	16
5.4 Xác định phạm vi và phương pháp luận.....	17
5.5 Thiết lập khoảng thời gian.....	17
5.6 Thu thập thông tin liên quan.....	18
5.7 Chuẩn bị kế hoạch thực hiện.....	18
5.8 Tính minh bạch.....	18
5.9 Cách tiếp cận có sự tham gia.....	19
6 Thực hiện đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.....	19
6.1 Sàng lọc tác động và xây dựng chuỗi tác động.....	19
6.2 Nhận diện các chỉ số.....	21
6.3 Thu thập và quản lý dữ liệu.....	22
6.4 Tổng hợp các chỉ số và thành phần rủi ro.....	24
6.5 Đánh giá khả năng thích ứng.....	25
6.6 Diễn giải và đánh giá các phát hiện.....	25
6.7 Phân tích sự phụ thuộc liên ngành.....	26
6.8 Xem xét độc lập.....	26
7 Báo cáo và trao đổi thông tin các kết quả đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.....	27
7.1 Báo cáo đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.....	27
7.2 Trao đổi thông tin các kết quả đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.....	28
7.3 Báo cáo phát hiện làm cơ sở cho việc lập kế hoạch thích ứng phù hợp.....	28
Phụ lục A (tham khảo) Liên kết các khái niệm quản lý rủi ro và tính dễ bị tổn thương – Thay đổi khung khái niệm giữa IPCC AR4 và IPCC AR5.....	30

TCVN ISO 14091:2025

Phụ lục B (tham khảo) Đánh giá rủi ro và tính không chắc chắn – Các kịch bản khí hậu và phi khí hậu	33
Phụ lục C (tham khảo) Ví dụ về chuỗi tác động, nên và không nên làm khi xây dựng chuỗi tác động	35
Phụ lục D (tham khảo) Ví dụ về ma trận sàng lọc	40
Phụ lục E (tham khảo) Ví dụ về các chỉ số đánh giá rủi ro và tính dễ bị tổn thương	42
Phụ lục F (tham khảo) Tổng hợp các chỉ số và thành phần rủi ro	43
Phụ lục G (tham khảo) Các thành phần của khả năng thích ứng	46
Phụ lục H (tham khảo) Đánh giá khả năng thích ứng	49
Thư mục tài liệu tham khảo	54

Lời nói đầu

TCVN ISO 14091:2025 hoàn toàn tương đương với ISO 14091:2021.

TCVN ISO 14091:2025 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 207 Quản lý môi trường biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Biến đổi khí hậu đang tác động đến các tổ chức theo nhiều cách khác nhau và dự đoán rằng những tác động này sẽ tiếp tục diễn ra trong tương lai. Các tổ chức ngày càng có nhu cầu hiểu biết, giảm nhẹ và quản lý rủi ro biến đổi khí hậu. Đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu là chìa khóa trong bối cảnh này. Để các ứng phó với tốc độ và quy mô cần thiết, điều quan trọng là các phương pháp đánh giá rủi ro phải có hệ thống và có khả năng tái lập, cho phép học hỏi trong và giữa các cuộc đánh giá khi có kiến thức, công nghệ và kinh nghiệm mới. Tiêu chuẩn này cung cấp hướng dẫn về các phương pháp đánh giá rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu.

Đánh giá rủi ro cải thiện việc lập kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu và cung cấp thông tin cho việc thực hiện và giám sát các hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu. Thích ứng thường hiệu quả hơn khi được bắt đầu ngay từ giai đoạn đầu của quá trình xây dựng dự án và khi được thực hiện như một quá trình có kế hoạch hơn là để ứng phó với các tác động đã xảy ra. Hiểu biết sâu sắc hơn về rủi ro biến đổi khí hậu sẽ tăng hiệu quả ứng phó và giảm chi phí.

Rủi ro biến đổi khí hậu khác với các rủi ro khác. Thường rất khó hoặc thậm chí không thể định lượng được xác suất ngắn hạn hoặc dài hạn của chúng nên việc đánh giá rủi ro truyền thống sử dụng xác suất thống kê có thể không hiệu quả. Vì lý do này, nhiều phương pháp khác nhau đã được phát triển để đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu. Tiêu chuẩn này cung cấp hướng dẫn về việc sử dụng các đánh giá sàng lọc và chuỗi tác động. Phương pháp sàng lọc có thể đóng vai trò là một đánh giá rủi ro đơn giản, độc lập cho một hệ thống trực tiếp có rủi ro hoặc cho các tổ chức có ngân sách hạn chế hoặc đóng vai trò là đánh giá trước trước khi sử dụng chuỗi tác động. Dựa trên quy trình có sự tham gia và toàn diện, các phương pháp tiếp cận chuỗi tác động sẽ toàn diện hơn, tạo cơ hội giải quyết tất cả các yếu tố liên quan. Đánh giá sàng lọc và đánh giá chuỗi tác động đều cho phép phân tích định tính và định lượng.

Tiêu chuẩn này phù hợp với tất cả các tổ chức bất kể quy mô, loại hình và tính chất. Ví dụ, tiêu chuẩn này có thể giúp các tổ chức tài chính đưa ra quyết định tài trợ cho dự án, các công ty hoạt động trong các lĩnh vực kinh doanh nhạy cảm với khí hậu hoặc chính quyền địa phương xây dựng các chiến lược thích ứng.

Tiêu chuẩn này bao gồm các rủi ro do khí hậu thay đổi. Tiêu chuẩn này không giải quyết những rủi ro phát sinh từ quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế các-bon thấp. Tiêu chuẩn này thừa nhận rằng rủi ro khí hậu có thể là mối đe dọa hoặc cơ hội.

Tiêu chuẩn này nhấn mạnh đến việc lập hệ thống tài liệu và trao đổi thông tin toàn diện về rủi ro biến đổi khí hậu; đây là những điều cần thiết cho tất cả các hoạt động tiếp theo. Đánh giá rủi ro, cùng với các mục đích khác, cung cấp thông tin về việc xác định các hành động thích ứng và ưu tiên chúng. Đánh giá rủi ro được thực hiện theo tiêu chuẩn này cũng tăng cường các hoạt động lập kế hoạch giảm rủi ro thiên tai (DRR).

Tiêu chuẩn này có thể được áp dụng bởi các tổ chức muốn thực hiện đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu [theo Báo cáo đánh giá thứ năm (AR5) của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC)] cũng như các tổ chức muốn thực hiện đánh giá mức độ dễ bị tổn thương (theo IPCC AR4). Tuy nhiên, tiêu chuẩn này sử dụng đánh giá rủi ro làm thuật ngữ trung tâm.

Tiêu chuẩn này thuộc nhóm tiêu chuẩn mới nổi về thích ứng với biến đổi khí hậu trong khuôn khổ TCVN ISO 14090 (ISO 14090), trong đó mô tả các yếu tố sau của thích ứng với biến đổi khí hậu:

- lập kế hoạch sơ bộ;
- đánh giá tác động bao gồm cả cơ hội;
- lập kế hoạch thích ứng;
- thực hiện;
- giám sát và đánh giá;
- báo cáo và trao đổi thông tin.

Tiêu chuẩn này thuộc phần thứ hai trong danh sách trên: "đánh giá tác động bao gồm cả cơ hội". ISO/TS 14092:2020 giúp xác định kế hoạch thích ứng cho chính quyền và cộng đồng địa phương. Các tiêu chuẩn khác cũng đề cập đến vấn đề biến đổi khí hậu hoặc có liên quan đến tiêu chuẩn này theo một cách nào đó. Ví dụ: TCVN ISO 31000 (ISO 31000) là người bạn đồng hành tuyệt vời vì có thể giúp các tổ chức quản lý những rủi ro được nhận diện và đánh giá trong tiêu chuẩn này. Bản thân tiêu chuẩn này là sự mở rộng chuyên biệt của phần đánh giá rủi ro có giới hạn của TCVN ISO 31000 (ISO 31000). TCVN ISO 14001 (ISO 14001) cho phép tích hợp khí hậu việc thích ứng thay đổi vào hệ thống quản lý môi trường và tiêu chuẩn này cung cấp thông tin bổ sung để hỗ trợ điều này.

Tiêu chuẩn này là tài liệu hướng dẫn cho những người làm việc trong lĩnh vực biến đổi khí hậu.

Tiêu chuẩn này được cấu trúc bắt đầu bằng phần giới thiệu về khái niệm đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu, sau đó là việc chuẩn bị, thực hiện, lập tài liệu và trao đổi thông tin về đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu.

Các hướng dẫn được cung cấp trong tiêu chuẩn này được kèm theo các ví dụ và thông tin hỗ trợ.

Trong tiêu chuẩn này, từ:

- "cần/nên" thể hiện một khuyến nghị;
- "được phép" thể hiện sự cho phép;
- "có thể" thể hiện khả năng hoặc năng lực.

Thích ứng với biến đổi khí hậu – Hướng dẫn về tính dễ bị tổn thương, tác động và đánh giá rủi ro

Adaptation to climate change – Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn đánh giá rủi ro liên quan đến tác động tiềm ẩn của biến đổi khí hậu. Tiêu chuẩn mô tả cách hiểu tính dễ bị tổn thương cũng như cách xây dựng và thực hiện đánh giá rủi ro hợp lý trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Tiêu chuẩn có thể được sử dụng để đánh giá cả rủi ro biến đổi khí hậu hiện tại và tương lai.

Đánh giá rủi ro theo tiêu chuẩn này cung cấp cơ sở cho việc lập kế hoạch, thực hiện, giám sát và đánh giá thích ứng với biến đổi khí hậu cho bất kỳ tổ chức nào, bất kể quy mô, loại hình và tính chất.

2 Tài liệu viện dẫn

Tiêu chuẩn này không có tài liệu viện dẫn.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Tổ chức (organization)

Người hoặc nhóm người với chức năng riêng của mình có trách nhiệm, quyền hạn và mối quan hệ để đạt được các mục tiêu của mình.

Chú thích 1: Khái niệm về tổ chức bao gồm, nhưng không giới hạn ở thương nhân độc quyền, công ty, tập đoàn, hãng, doanh nghiệp, cơ quan quản lý, hiệp hội, hội từ thiện hoặc viện, hay một phần hoặc kết hợp của các loại hình này, cho dù có được hợp nhất hay không và là tổ chức công hay tư.

[NGUỒN: TCVN ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015), 3.1.4]

3.2

Bên quan tâm (interested party)

Cá nhân hoặc tổ chức (3.1) có thể gây ảnh hưởng, chịu ảnh hưởng hoặc tự nhận thấy bị ảnh hưởng bởi một quyết định hay hoạt động.

TCVN ISO 14091:2025

VÍ DỤ: Các khách hàng, cộng đồng, nhà cung cấp, cơ quan quản lý, tổ chức phi chính phủ, nhà đầu tư, người lao động và học viện.

Chú thích 1: "tự nhận thấy bị ảnh hưởng" nghĩa là đã cảm nhận được ảnh hưởng liên quan đến tổ chức áp dụng tiêu chuẩn này.

[NGUỒN: TCVN ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015), 3.1.6, có sửa đổi – "học viện" đã được thêm vào ví dụ và "áp dụng tiêu chuẩn này" đã được thêm vào Chú thích 1.]

3.3

Hệ thống (system)

Tập hợp các yếu tố có liên quan hoặc tương tác với nhau.

[NGUỒN: TCVN ISO 9000:2015 (ISO 9000:2015), 3.5.1]

3.4

Khí hậu (climate)

Sự mô tả mang tính thống kê về thời tiết, theo giá trị trung bình và độ biến thiên của các đại lượng có liên quan, trong một khoảng thời gian từ vài tháng, đến hàng ngàn hoặc hàng triệu năm.

Chú thích 1: Trước đây theo Tổ chức Khí tượng Thế giới^[26], khoảng thời gian tính trung bình các biến này là 30 năm.

Chú thích 2: Đại lượng liên quan thường là các biến ở gần bề mặt như nhiệt độ, lượng mưa, gió.

[NGUỒN: TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019), 3.4]

3.5

Biến đổi khí hậu (climate change)

Sự thay đổi về *khí hậu* (3.4) tồn tại trong một thời gian dài, thường là hàng thập kỷ hoặc lâu hơn.

Chú thích 1: Biến đổi khí hậu có thể được nhận diện theo các biện pháp như kiểm tra thống kê (ví dụ: các thay đổi về giá trị trung bình, tính biến thiên).

Chú thích 2: Biến đổi khí hậu có thể là do các quá trình tự nhiên trong hệ thống khí hậu hoặc do các lực tác động bên ngoài như điều biến của chu kỳ mặt trời, phun trào núi lửa và sự thay đổi nhân tạo liên tục trong thành phần của khí quyển hoặc trong cách thức sử dụng đất.

[NGUỒN: TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019), 3.5]

3.6

Thích ứng với biến đổi khí hậu (adaptation to climate change)

Thích ứng biến đổi khí hậu (climate change adaptation)

Quá trình điều chỉnh theo *khí hậu* (3.4) hiện tại hoặc kỳ vọng và ảnh hưởng của nó.

Chú thích 1: Trong các *hệ thống* (3.3) của con người, thích ứng hướng đến các cách thức ôn hòa, tránh gây hại hoặc khai thác các cơ hội có lợi.

Chú thích 2: Trong một số hệ thống tự nhiên, sự can thiệp của con người có thể tạo điều kiện cho việc điều chỉnh khí hậu kỳ vọng và ảnh hưởng của nó.

[NGUỒN: TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019), 3.1]

3.7

Dự báo khí hậu (climate projection)

Phản ứng mô phỏng của *hệ thống* (3.3) khí hậu đối với kịch bản phát thải hoặc nồng độ khí nhà kính và sol khí trong tương lai, thường được xây dựng bằng cách sử dụng các mô hình khí hậu.

Chú thích 1: Dự báo khí hậu được phân biệt với dự đoán khí hậu nhằm nhấn mạnh rằng kết quả của dự báo khí hậu phụ thuộc vào kịch bản phát thải/nồng độ/bức xạ cưỡng bức được sử dụng, dựa trên các giả định về, ví dụ, xu hướng phát triển kinh tế-xã hội và công nghệ trong tương lai có thể xảy ra hoặc không.

[NGUỒN: Theo IPCC, 2014]

3.8

Hiểm họa (hazard)

Nguồn gây hại tiềm ẩn.

Chú thích 1: Khả năng gây hại có thể là tử vong, thương tật hoặc các *tác động* (3.14) khác đến sức khỏe, cũng như thiệt hại về mất mát tài sản, cơ sở hạ tầng, sinh kế, dịch vụ được cung cấp, hệ sinh thái và tài nguyên môi trường.

Chú thích 2: Trong tiêu chuẩn này, thuật ngữ này thường đề cập đến các sự cố hoặc xu hướng vật lý liên quan đến khí hậu hoặc tác động vật lý của chúng.

Chú thích 3: Hiểm họa bao gồm các tiến triển khởi phát chậm (ví dụ: nhiệt độ tăng trong thời gian dài) và các cực đoan khí hậu phát triển nhanh chóng (ví dụ như sóng nhiệt hoặc sạt lở đất) hoặc tăng tính biến thiên.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.2, có sửa đổi – Chú thích 1 và Chú thích 2 đã được bổ sung để phản ánh định nghĩa về "hiểm họa" trong IPCC, 2014: Phụ lục II: Thuật ngữ. Bổ sung Chú thích 3.]

3.9

Phơi bày (exposure)

Sự hiện diện của con người, hoạt động kinh tế - xã hội, loài hoặc hệ sinh thái, các chức năng, dịch vụ môi trường, tài nguyên, cơ sở hạ tầng, tài sản và các thiết lập kinh tế, xã hội, văn hóa tại những khu vực và bối cảnh có thể bị ảnh hưởng.

Chú thích 1: Sự phơi bày có thể thay đổi theo thời gian, ví dụ như kết quả của sự thay đổi sử dụng đất.

[NGUỒN: TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019), 3.6]

3.10

Mức độ nhạy cảm (sensitivity)

Mức độ mà một *hệ thống* (3.3) hoặc loài bị ảnh hưởng, bất lợi hoặc có lợi, bởi sự biến đổi hoặc thay đổi *khí hậu* (3.4).

TCVN ISO 14091:2025

Chú thích 1: Tác động có thể là trực tiếp (ví dụ: thay đổi năng suất cây trồng để đáp ứng với sự thay đổi về giá trị trung bình, phạm vi hoặc sự biến đổi của nhiệt độ) hoặc gián tiếp (ví dụ: thiệt hại do tăng tần suất lũ lụt ven biển do nước biển dâng).

[NGUỒN: Theo IPCC, 2014]

3.11

Khả năng thích ứng (adaptive capacity)

Khả năng của các *hệ thống* (3.3), tổ chức, con người và sinh vật, trong việc điều chỉnh các thiệt hại tiềm ẩn, tận dụng cơ hội hoặc ứng phó với hậu quả.

[NGUỒN: TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019), 3.2]

3.12

Tính dễ bị tổn thương (vulnerability)

Xu hướng, khuynh hướng dễ bị ảnh hưởng xấu khi chịu tác động của biến đổi khí hậu.

Chú thích 1: Tính dễ bị tổn thương bao gồm nhiều khái niệm và yếu tố, bao gồm cả *mức độ nhạy cảm* (3.10) hoặc miễn cảm, dễ bị tổn hại, thiếu khả năng ứng phó, thích nghi.

[NGUỒN: TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019), 3.15]

3.13

Rủi ro (risk)

Tác động của tính không chắc chắn.

Chú thích 1: Tác động là độ lệch so với kỳ vọng. tác động có thể là tích cực, tiêu cực hoặc cả hai. Tác động có thể phát sinh như một kết quả của sự ứng phó hoặc ứng phó thất bại, trước một cơ hội hoặc một mối đe dọa liên quan đến các mục tiêu.

Chú thích 2: Tính không chắc chắn là trạng thái, thậm chí một phần của sự thiếu thông tin liên quan đến thiếu hiểu biết hoặc kiến thức về sự cố, hệ quả hoặc khả năng xảy ra của nó.

[NGUỒN: TCVN ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015), 3.2.10, có sửa đổi – Đã sửa Chú thích 1, xóa Chú thích 3 và Chú thích 4.]

3.14

Tác động (impact)

Sự ảnh hưởng đến các hệ thống tự nhiên và con người.

Chú thích 1: Trong bối cảnh *biến đổi khí hậu* (3.5), thuật ngữ "tác động" được sử dụng chủ yếu để chỉ ảnh hưởng của các sự cố thời tiết, khí hậu khắc nghiệt, biến đổi khí hậu tác động lên hệ thống tự nhiên và con người. Nói chung, tác động ảnh hưởng đến cuộc sống, sinh kế, sức khỏe, hệ sinh thái, kinh tế, xã hội, văn hóa, dịch vụ, cơ sở hạ tầng, do quá trình tương tác với biến đổi khí hậu, sự cố khí hậu nguy hại xảy ra trong một khoảng thời gian cụ thể và *tính dễ bị tổn thương* (3.15) của xã hội hoặc hệ thống bị phơi bày. Tác động cũng được gọi là hậu quả và kết quả. Tác động của biến đổi khí hậu lên các hệ thống địa vật lý, bao gồm lũ lụt, hạn hán, nước biển dâng, là tập hợp nhỏ các tác động được gọi là "tác động vật lý".

[NGUỒN: TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019), 3.8]

3.15**Chuỗi tác động (impact chain)**

Phương pháp tiếp cận phân tích cho phép hiểu được các *hiểm họa* (3.8) nhất định tạo ra các *tác động* (3.14) trực tiếp và gián tiếp lan truyền qua *hệ thống* (3.3) có *rủi ro* (3.13).

3.16**Chỉ số (indicator)**

Một biến định lượng, định tính hoặc nhị phân, có thể đo lường hoặc mô tả, để đáp ứng với một tiêu chí xác định.

[NGUỒN: ISO 13065:2015, 3.27]

4 Giới thiệu về đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu**4.1 Khái niệm rủi ro biến đổi khí hậu**

Rủi ro biến đổi khí hậu mô tả tác động tiềm ẩn của biến đổi khí hậu đối với xã hội, nền kinh tế và môi trường.

CHÚ THÍCH 1: Tiêu chuẩn này tập trung vào các rủi ro gây ra bởi tác động của biến đổi khí hậu chứ không phải rủi ro từ các chính sách giảm nhẹ biến đổi khí hậu, ví dụ: rủi ro chuyển tiếp.

CHÚ THÍCH 2: Tác động của biến đổi khí hậu có thể phát sinh từ những thay đổi dần dần về điều kiện khí hậu cũng như sự gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan.

Các thành phần chính để đánh giá rủi ro là (minh họa trong Hình A.1):

- a) hiểm họa;
- b) sự phơi bày của một hệ thống nhất định đối với hiểm họa;
- c) mức độ nhạy cảm của hệ thống nhất định đối với hiểm họa;
- d) tác động (tiềm ẩn) của biến đổi khí hậu, tức là rủi ro nếu không có biện pháp thích ứng;
- e) rủi ro với sự thích ứng (trong tương lai).

Các tác động tiềm ẩn của biến đổi khí hậu trong tương lai có thể được sửa đổi bằng khả năng thích ứng của hệ thống.

VÍ DỤ: Một hệ thống có thể là một khu vực, một cộng đồng, một hộ gia đình, một chuỗi cung ứng, một ngành kinh tế, một doanh nghiệp, một nhóm dân cư, một hệ sinh thái, cơ sở hạ tầng và các thành phần của nó.

Tác động của biến đổi khí hậu xảy ra do hệ thống phải đối mặt với các hiểm họa (ví dụ: hạn hán, lũ lụt, sốc nhiệt). Mức độ nhạy cảm của hệ thống (ví dụ: loại cây trồng, sử dụng đất, độ tuổi của dân số) sẽ xác định mức độ mà các hiểm họa này ảnh hưởng đến hệ thống. Tác động là hàm số của cả mức độ phơi bày và mức độ nhạy cảm của hệ thống trước các hiểm họa. Khả năng thích ứng của hệ thống ảnh hưởng đến mức độ mà tác động tiềm ẩn trở thành rủi ro hữu hình. Tính dễ bị tổn thương của hệ thống

TCVN ISO 14091:2025

chịu tác động có thể được thể hiện dưới dạng kết hợp giữa mức độ nhạy cảm của tổ chức và sự thiếu khả năng thích ứng của tổ chức đó (các khái niệm về tính dễ bị tổn thương và rủi ro khí hậu được minh họa trong Hình A.2 và Hình A.3).

CHÚ THÍCH 3: Mặc dù các hiểm họa được định nghĩa là nguồn gây hại tiềm ẩn (ví dụ: các đợt nắng nóng gây thiệt hại về nông nghiệp), nhưng đôi khi chúng có thể dẫn đến các cơ hội (ví dụ: nhiệt độ cao hơn dẫn đến các cơ hội du lịch gia tăng).

CHÚ THÍCH 4: Để biết thêm thông tin về khái niệm rủi ro biến đổi khí hậu, xem Phụ lục A. Bảng A.1 đưa ra sự so sánh giữa các khái niệm về tính dễ bị tổn thương và rủi ro.

4.2 Đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu

4.2.1 Mục tiêu

Đánh giá rủi ro đáp ứng các mục tiêu khác nhau tùy thuộc vào nhu cầu thông tin của tổ chức và các thách thức do biến đổi khí hậu gây ra. Chúng có thể bao gồm những điều sau đây.

- Nâng cao nhận thức: Đánh giá rủi ro giúp nâng cao nhận thức về hậu quả của biến đổi khí hậu.
- Nhận diện và ưu tiên các rủi ro: Nhiều yếu tố góp phần tạo nên mức độ nhạy cảm, mức độ bộc lộ và khả năng thích ứng của hệ thống. Đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu cung cấp cái nhìn sâu sắc về các yếu tố này và điều này giúp tổ chức xác định mức độ ưu tiên cho các rủi ro cần giải quyết.
- Nhận diện các điểm đầu mối cho hoạt động can thiệp thích ứng với biến đổi khí hậu: Kết quả cuối cùng và quá trình đánh giá rủi ro có thể giúp xác định các ứng phó thích ứng có thể có. Đánh giá rủi ro có thể chỉ ra nơi cần hành động sớm, ví dụ: để tránh các tác động kéo dài trong tương lai và nhấn mạnh sự cần thiết phải phát triển khả năng thích ứng.
- Theo dõi các thay đổi rủi ro, và giám sát, đánh giá khả năng thích ứng: Việc lặp lại các đánh giá rủi ro có thể giúp theo dõi sự thay đổi theo thời gian và tạo ra kiến thức về hiệu quả của việc thích ứng^[12].

4.2.2 Phán đoán dựa trên giá trị

Các đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu đòi hỏi những phán đoán dựa trên giá trị. Nếu các tác động không thể được đo lường bằng cùng một đơn vị (ví dụ như tổn thất tiền tệ, tuổi thọ giảm theo năm), thì việc lựa chọn các tác động biến đổi khí hậu phù hợp nhất sẽ cần đến các phán đoán dựa trên giá trị. Một ví dụ khác về phán đoán dựa trên giá trị là việc thiết lập các ngưỡng giới hạn, nếu những ngưỡng này không thể hoặc chỉ có thể được suy ra một phần từ bằng chứng thực nghiệm. Ví dụ: ngưỡng cho lượng mưa cực kỳ thấp (ví dụ 200 mm/năm) để duy trì một loại hình nông nghiệp nhất định (ví dụ: trồng cây ăn quả) ở một khu vực nhất định có thể được thiết lập dựa trên kinh nghiệm trong quá khứ và bí quyết khoa học nông nghiệp, nhưng nó cũng phụ thuộc vào những đánh giá về những gì được coi là “quan trọng”. Để tạo thuận lợi cho việc giải thích và đánh giá kết quả đánh giá rủi ro, điều quan trọng là phải minh bạch về nơi áp dụng các phán đoán dựa trên giá trị^[10]. Mặc dù không thể tránh khỏi các phán đoán dựa trên giá trị nhưng nên sử dụng các phương pháp tiếp cận dựa trên thực tế bất cứ khi nào có thể.

5 Chuẩn bị đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu

5.1 Thiết lập bối cảnh

Mỗi đánh giá rủi ro có một bối cảnh riêng xác định phạm vi, mục tiêu và kết quả đầu ra theo kế hoạch (chẳng hạn như báo cáo). Tổ chức cần xác định bối cảnh đánh giá bằng cách xem xét các vấn đề sau.

- Hệ thống có rủi ro: Cung cấp một phác thảo tổng quát về hệ thống chịu tác động của biến đổi khí hậu, bao gồm hiểu biết chung về mức độ nhạy cảm, mức độ phơi bày và khả năng thích ứng của nó.
- Các hiểm họa: Nhận diện các hiểm họa có khả năng ảnh hưởng đến hệ thống đang có rủi ro, lựa chọn các hiểm họa để đưa vào đánh giá rủi ro và chỉ định loại thông tin được yêu cầu.
- Các quá trình: Nhận diện các quá trình và hoạt động hiện có hoặc dự kiến liên quan đến đánh giá rủi ro như đánh giá chuỗi cung ứng.
- Kiến thức: Nhận diện kiến thức sẵn có về biến đổi khí hậu và tính biến đổi, về tác động và rủi ro hiện tại, về đánh giá tác động hiện tại (ví dụ: bao gồm kết quả nghiên cứu và kiến thức địa phương) và về khả năng thích ứng của tổ chức, lưu ý rằng phạm vi tác động có thể xảy ra có thể rất rộng [xem TCVN ISO 14090 (ISO 14090)].
- Các bên quan tâm: Việc nhận diện và thu hút sự tham gia của các bên quan tâm vào quá trình trong chừng mực có thể thực hiện được (ví dụ: các khía cạnh đề cập đến rủi ro do các bên quan tâm đưa ra, chẳng hạn như các hiệp hội môi trường, có thể cung cấp đầu vào liên quan để tạo thuận lợi cho việc chấp nhận rộng rãi hơn việc đánh giá rủi ro).
- Nguồn lực cho việc đánh giá: Thiết lập sự sẵn có của các nguồn lực tài chính, nhân lực, kỹ thuật và thông tin/dữ liệu.
- Sự phát triển bên ngoài: Nhận diện các yếu tố bên ngoài có thể ảnh hưởng đến rủi ro của hệ thống (ví dụ: thay đổi nhân khẩu học, thay đổi sử dụng đất, phát triển công nghệ, thay đổi trong bối cảnh chính trị và thể chế, thay đổi thị trường, phát triển toàn cầu)^[12].
- Nghĩa vụ pháp lý, trách nhiệm đối với bên khác: Nhận diện các nghĩa vụ pháp lý hoặc nghĩa vụ khác có thể ảnh hưởng đến mục tiêu, quá trình hoặc kết quả của việc đánh giá rủi ro.

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn bổ sung về chuẩn bị và tiến hành đánh giá rủi ro có thể tìm thấy trong TCVN ISO 31000 (ISO 31000). Điều này đặt tiêu chuẩn này vào bối cảnh rộng hơn của quản lý rủi ro.

5.2 Nhận diện mục tiêu và kết quả kỳ vọng

Quyết định tiến hành đánh giá rủi ro của tổ chức được thúc đẩy bởi nhu cầu hoặc khoảng trống thông tin.

Tổ chức cần:

- xác định các mục tiêu và kết quả kỳ vọng của việc đánh giá rủi ro cũng như các quá trình mà việc đánh giá rủi ro sẽ hỗ trợ hoặc bổ sung vào;

TCVN ISO 14091:2025

- nhận diện các khoảng trống thông tin mà việc đánh giá rủi ro cần giải quyết;
- xác định cách sử dụng kiến thức và kết quả sẽ được tạo ra (ví dụ: đầu vào cho các nỗ lực thích ứng đang diễn ra hoặc lập kế hoạch cho các hành động thích ứng mới);
- làm rõ cách các kết quả đánh giá rủi ro sẽ được mô tả (ví dụ: bản đồ các điểm nóng rủi ro, xếp hạng các lĩnh vực dễ bị tổn thương, phân tích tường thuật rủi ro và các yếu tố liên quan của nó);
- thu hút sự tham gia của các chuyên gia, tổ chức và các bên quan tâm cần thiết để tiến hành đánh giá và hỗ trợ việc thực hiện các kết quả trong các quyết định thích ứng;
- nhận diện và thông tin cho đối tượng mục tiêu, ở giai đoạn đầu, về quá trình cũng như các đầu ra và kết quả kỳ vọng của việc đánh giá rủi ro.

5.3 Thành lập nhóm dự án

Tổ chức cần chỉ định một nhóm dự án để thực hiện đánh giá rủi ro. Nhóm dự án cần hiểu rõ về nội dung của tiêu chuẩn này như sau:

- tổ chức, hệ thống có rủi ro và mối quan hệ của tổ chức với hệ thống có rủi ro;
- bối cảnh của hệ thống có rủi ro (ví dụ: các mối quan hệ thượng nguồn và hạ nguồn, (các) vị trí địa lý, nghĩa vụ pháp lý, trách nhiệm với bên khác, chuỗi cung ứng);
- biến đổi khí hậu và các tác động chung của nó.

Nhóm dự án cần phải cung cấp thông tin cho lãnh đạo về khả năng ra quyết định trong tổ chức, cũng như bao gồm các chuyên gia để hỗ trợ hình thành kế hoạch hành động và xác định mục tiêu. Các tổ chức có thể hưởng lợi khi (những) người ra quyết định tham gia sớm vào quá trình này. Điều này là do việc phán đoán dựa trên giá trị thường được yêu cầu và vì việc tham gia vào quá trình sẽ cải thiện quyền sở hữu kết quả.

Tổ chức có thể mời các chuyên gia bên ngoài vào nhóm dự án của mình hoặc đóng vai trò tư vấn.

Cần xác định rõ vai trò và trách nhiệm của tất cả các bên (bao gồm cả các chuyên gia nội bộ và bên ngoài cũng như những người ra quyết định).

Nhóm dự án nên trao đổi thông tin thường xuyên để điều phối các bước và kết quả đánh giá trung tâm cũng như về tính đầy đủ của nguồn lực cũng như nhu cầu hỗ trợ ở cấp cao.

Các bên quan tâm khác có thể tham gia thông qua một quá trình có sự tham gia. Các bên quan tâm có thể tham gia ngay từ đầu quá trình đánh giá (để hiểu bối cảnh, thu thập thông tin) cũng như trong và sau quá trình đánh giá (để xác nhận). Tổ chức cần tính đến sự khác biệt về giới một cách đầy đủ và đảm bảo rằng các nhóm đặc biệt dễ bị tổn thương đều có đại diện và thực hiện các biện pháp để đảm bảo rằng họ có thể đóng góp một cách hiệu quả vào việc đánh giá rủi ro.

5.4 Xác định phạm vi và phương pháp luận

Nhóm dự án phối hợp với những người ra quyết định có liên quan cần xác định phạm vi đánh giá rủi ro, cân nhắc những vấn đề sau:

- hệ thống có rủi ro cụ thể;
- mức độ chi tiết cần thiết để đánh giá phù hợp với mục đích;
- các nhóm dân cư có liên quan (ví dụ: cộng đồng dân cư nông thôn, người cao tuổi, người bản địa, nữ/nam giới, một số bộ phận lực lượng lao động);
- phạm vi các hiểm họa cần được đưa vào (ví dụ: lũ lụt, nhiệt độ tăng, mực nước biển dâng, sóng nhiệt) và tính chất của chúng (ví dụ: cực đoan, biến động trung bình và thay đổi về mức độ dao động);
- các khu vực địa lý được xem xét (ví dụ: quốc gia, khu vực, tỉnh) và liệu đó là một đơn vị không gian duy nhất (ví dụ: một khu vực) hay là sự so sánh các khu vực (ví dụ: hai khu vực trở lên);
- độ phân giải không gian của đánh giá (quyết định về quy mô không gian có thể bị ảnh hưởng bởi sự sẵn có của dữ liệu liên quan đến đánh giá);
- độ phân giải thời gian của đánh giá (xem 5.5);
- phương pháp luận được sử dụng trong đánh giá (ví dụ: các phương pháp tiếp cận định lượng, định tính, hỗn hợp);
- các nguồn lực (ví dụ: tài chính, nhân lực) sẵn có cho việc đánh giá rủi ro.

5.5 Thiết lập khoảng thời gian

Khi thiết lập khoảng thời gian đánh giá, tổ chức cần xem xét:

- tuổi thọ của hệ thống có rủi ro;
- khung thời gian mà tác động của biến đổi khí hậu đạt đến ngưỡng giới hạn đối với hệ thống có rủi ro;
- thời gian thực hiện các hành động thích ứng để giải quyết các tác động. Điều này có thể liên quan đến tuổi thọ của hệ thống.

Việc lựa chọn khoảng thời gian có thể bị ảnh hưởng bởi các khía cạnh như:

- sự sẵn có của dữ liệu, bao gồm cả các dự báo khí hậu;
- tính không chắc chắn dài hạn về tác động dự báo của biến đổi khí hậu;
- khả năng tương tác giữa các tác động xảy ra trong các khung thời gian khác nhau.

Tổ chức có thể cân nhắc sử dụng nhiều khoảng thời gian. Ví dụ: một khoảng thời gian tham chiếu trong quá khứ gần (ví dụ: ba thập kỷ vừa qua) hoặc hiện tại, một giai đoạn tương lai gần (ví dụ: ba thập kỷ tiếp theo) và một tương lai xa (ví dụ: từ năm 2070 đến năm 2100).

TCVN ISO 14091:2025

Giai đoạn tương lai gần thường mang tính chất quyết định hơn trong các hoạt động quyết định liên quan đến thích ứng với biến đổi khí hậu so với tương lai xa. Tuy nhiên, việc sử dụng khoảng thời gian đánh giá trong tương lai xa là điều cần thiết đối với các hệ thống cần thời gian thích ứng rất dài, ví dụ: hệ sinh thái rừng.

Khoảng thời gian dài hơn 100 năm có thể được coi là khoảng thời gian của đánh giá rủi ro. Chúng có thể phù hợp, chẳng hạn như trong trường hợp mực nước biển dâng đối với các thành phố ven biển hoặc đối với các tài sản tuổi thọ dài.

Khoảng thời gian để đánh giá hiểm họa cần tối thiểu là 30 năm, đây là khoảng thời gian tiêu chuẩn được Tổ chức Khí tượng Thế giới xác định^[26].

5.6 Thu thập thông tin liên quan

Nếu có sẵn, kiến thức hiện có về các hiểm họa, mức độ nhạy cảm, mức độ phơi bày, tác động của biến đổi khí hậu, tình trạng dễ bị tổn thương liên quan đến hệ thống có rủi ro, khả năng thích ứng, đánh giá rủi ro hiện có và các công cụ được sử dụng để quản lý rủi ro cần được thu thập sớm từ đầu. Việc thu thập thông tin về các động lực thay đổi khác (chẳng hạn như chu kỳ đầu tư) có thể sẽ hữu ích để điều chỉnh việc đánh giá rủi ro phù hợp với quá trình ra quyết định của tổ chức.

CHÚ THÍCH: Để biết thêm thông tin về các phương pháp luận, có thể tham khảo nhiều tài liệu hướng dẫn và công cụ quốc gia và quốc tế trực tuyến. Cần lưu ý rằng một số tài liệu này có thể áp dụng thuật ngữ khác nhau (xem Phụ lục A để so sánh).

5.7 Chuẩn bị kế hoạch thực hiện

Sau khi hoàn thành các bước được mô tả từ 5.1 đến 5.6, nhóm dự án cần xây dựng kế hoạch thực hiện đánh giá rủi ro. Kế hoạch này cần bao gồm những nội dung sau:

- Nhiệm vụ cụ thể: Cần phải làm gì?
- Trách nhiệm: Ai là người thực hiện?
- Tiến độ: Khi nào sẽ thực hiện?

Khi xây dựng kế hoạch thực hiện, nhóm dự án:

- có thể tham vấn các bên quan tâm để xác định nhiệm vụ và trách nhiệm;
- cần nhận thức rằng việc thực hiện đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu là một quá trình mang tính lặp lại.

Kết quả của từng bước đánh giá rủi ro có thể dẫn đến nhu cầu quay lại bước trước đó để điều chỉnh hoặc thực hiện lại từ đó.

5.8 Tính minh bạch

Tính minh bạch cần được tích hợp xuyên suốt quá trình đánh giá rủi ro, từ khi bắt đầu đến khi thể hiện kết quả. Điều này giúp đạt được sự hiểu biết và quyền sở hữu, đồng thời đảm bảo rằng các đầu ra là thiết thực và phù hợp. Tổ chức cần đặc biệt chú ý đến tính minh bạch liên quan đến những vấn đề sau.

- Phương pháp luận: Phương pháp luận đó có được phổ biến cho tất cả những người tham gia và có được lập thành văn bản đầy đủ để cho phép những người mới tham gia hiểu được các bước và quyết định được thực hiện không?
- Quá trình ra quyết định: Các quyết định được đưa ra như thế nào để nhận diện các tác động và lựa chọn, chuẩn hóa, đưa trọng số và tổng hợp các chỉ số? Các khía cạnh về tính sẵn có của dữ liệu và các thách thức khác được giải quyết như thế nào? Cách lập thành văn bản và trao đổi thông tin?
- Tính không chắc chắn: Cách để giảm tính không chắc chắn đến mức tối đa có thể (xem Phụ lục B)? Cách những tính không chắc chắn còn lại sẽ được giải quyết như thế nào? Cách lập thành văn bản và trao đổi thông tin?
- Điểm mạnh và điểm yếu: Điểm mạnh và điểm yếu của cách tiếp cận này có được nhận diện không? Những nội dung này được giải thích như thế nào để đảm bảo độ tin cậy và tính ứng dụng thực tế? Cách lập thành văn bản và trao đổi thông tin?

5.9 Cách tiếp cận có sự tham gia

Sự tham gia của các bên quan tâm giúp đảm bảo cung cấp các đánh giá toàn diện thông qua việc huy động chuyên môn phù hợp và hỗ trợ việc ra quyết định có chất lượng cao. Sự tham gia này nâng cao nhận thức và phát triển năng lực giữa các bên quan tâm cũng như thúc đẩy sự hiểu biết và quyền sở hữu chung. Cần đảm bảo có sự tham gia trong nhiều giai đoạn, nếu không phải tất cả, của quá trình đánh giá.

6 Thực hiện đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu

6.1 Sàng lọc tác động và xây dựng chuỗi tác động

6.1.1 Khái quát

Để thực hiện đánh giá rủi ro, nhóm dự án cần hiểu mối quan hệ nguyên nhân-kết quả. Nhóm dự án nên xây dựng chuỗi tác động dựa trên các tác động liên quan của biến đổi khí hậu. Để làm được điều này, cần có sự hiểu biết đúng về hệ thống đang có rủi ro và kiến thức chuyên môn. Nhóm dự án có thể sử dụng sự trợ giúp (bổ sung) của các chuyên gia bên ngoài về biến đổi khí hậu và các chuyên gia khác thích hợp để hiểu hệ thống (ví dụ: các nhà khoa học, đại diện hiệp hội, đại diện bảo hiểm, chính quyền địa phương, đại diện của các ngành hoặc cộng đồng bị ảnh hưởng) để nhận diện các tác động liên quan và chuẩn bị chuỗi tác động. Cần xem xét các hội thảo có sự tham gia của các bên quan tâm hoặc các phương tiện tham vấn khác để xây dựng chuỗi tác động (xem 5.9).

Phụ lục C đưa ra các ví dụ thực tế để sàng lọc và phát triển chuỗi tác động. Bảng C.1 cung cấp ví dụ về các yếu tố rủi ro liên quan và các chỉ số cho các thành phần rủi ro khác nhau.

6.1.2 Sàng lọc và nhận diện tác động

Nhóm dự án nên nhận diện và liệt kê các tác động tiềm ẩn của biến đổi khí hậu. Nhóm dự án cũng nên xem xét cách thức các tác động biến đổi khí hậu ở các khu vực khác trên thế giới có thể tác động đến hệ thống có rủi ro (sự phụ thuộc của hệ thống, ví dụ: thông qua chuỗi cung ứng)^[19]. Để nhận diện các tác động liên quan, nhóm dự án có thể sử dụng các công cụ như bảng tính để hướng dẫn quy trình và lập thành văn bản các phát hiện. Nhóm dự án có thể bắt đầu với những rủi ro trong khí hậu hiện tại. Họ cần nhận diện các hiểm họa, sự kết hợp của các hiểm họa, mức độ nhạy cảm và mức độ phơi bày áp dụng cho hệ thống có rủi ro. Các hiểm họa có thể được liệt kê dọc theo một trục của bảng. Nhóm dự án cần lựa chọn các thành phần của hệ thống có rủi ro bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu và có mức độ nhạy cảm với các hiểm họa. Chúng có thể được liệt kê trên trục khác để tạo thành ma trận (xem Phụ lục D; các ví dụ được trình bày trong Bảng D.1 và Bảng D.2). Sau đó, nhóm dự án cần xem xét các hậu quả tiềm ẩn từ từng hiểm họa đối với từng thành phần của hệ thống có rủi ro và đưa ra ước tính tốt nhất về các tác động có thể xảy ra. Họ có thể đánh dấu các ô theo mức độ rủi ro, ví dụ: cao, trung bình hoặc thấp, hoặc sử dụng cách chấm điểm bằng số hoặc chữ cái. Chúng bao gồm các ghi chú để mô tả lý do căn bản đằng sau việc xếp hạng rủi ro sơ bộ này. Bảng hoàn thiện là kết quả sàng lọc ban đầu. Bảng này có thể dùng để cung cấp thông tin cho các bước đánh giá rủi ro tiếp theo hoặc làm cơ sở cho việc lập kế hoạch thích ứng nếu thấy không cần thiết phải đánh giá rủi ro sâu hơn.

Những người ra quyết định cần lựa chọn các tác động của biến đổi khí hậu có vẻ đặc biệt phù hợp trong quá trình đánh giá và với các mục tiêu của tổ chức. Mục tiêu càng được nhận diện chính xác thì tiêu chí lựa chọn càng được nhận diện chính xác. Điều này sẽ dẫn đến việc ưu tiên ban đầu cho các tác động của biến đổi khí hậu. Đây là một bước rất quan trọng và cần được thực hiện một cách cẩn thận.

6.1.3 Xây dựng chuỗi tác động

Chuỗi tác động giúp hiểu rõ hơn, trực quan hóa, hệ thống hóa và ưu tiên các yếu tố gây ra rủi ro trong hệ thống. Chuỗi tác động đóng vai trò là điểm đầu mối phân tích để đánh giá rủi ro tổng thể. Các chuỗi tác động chỉ rõ những hiểm họa nào có khả năng gây ra tác động trực tiếp và gián tiếp đến biến đổi khí hậu. Do đó, chúng đại diện cho cấu trúc cơ bản để đánh giá rủi ro. Chúng đóng vai trò là công cụ trao đổi thông tin quan trọng để thảo luận về những gì cần phân tích và những thông số khí hậu, kinh tế xã hội, lý sinh hoặc các thông số khác cần được tính đến. Bằng cách này, chúng tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhận diện các hành động thích ứng theo mục tiêu^{[8][12]}.

Bắt đầu với những tác động được lựa chọn từ đánh giá sàng lọc, nhóm dự án nên xây dựng chuỗi tác động dựa trên kiến thức hiện có. Việc này cần được thực hiện độc lập cho dù những tác động này có thể được đánh giá định lượng hay không. Phụ lục C đưa ra hướng dẫn về cách xây dựng chuỗi tác động kèm theo các ví dụ.

Nhóm dự án cần ghi nhớ sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các chuỗi tác động khi chúng được xây dựng. Để duy trì sự tập trung cần thiết và giữ cho các chuỗi tác động có thể hiểu được, mỗi chuỗi tác động nên tập trung vào các mối quan hệ phù hợp nhất giữa các yếu tố rủi ro khác nhau (xem Phụ lục C). Cần lưu

ý rằng điều này tạo thành một quá trình lặp đi lặp lại và các khía cạnh mới có thể xuất hiện trong suốt quá trình xây dựng chuỗi tác động.

Tại thời điểm này, nhóm dự án sẽ có được kiến thức đáng kể về rủi ro biến đổi khí hậu bằng cách nhận diện các tác động liên quan và xác định các yếu tố rủi ro liên quan cũng như mối quan hệ của chúng dưới dạng chuỗi tác động. Tùy thuộc vào mục tiêu của việc đánh giá rủi ro, kiến thức đó có thể đầy đủ và có thể tiến hành diễn giải và đánh giá kết quả (xem 6.6).

Ngoài ra, có thể nhận diện được khả năng thích ứng của hệ thống có rủi ro. Câu hỏi quan trọng cho bước này là: "Năng lực và nguồn lực nào của và trong hệ thống sẽ làm giảm tác động của biến đổi khí hậu?" (xem 6.5). Khả năng thích ứng có thể được tích hợp trực tiếp vào chuỗi tác động (xem Phụ lục C).

6.2 Nhận diện các chỉ số

6.2.1 Khái quát

Thông thường, chỉ số là các tham số cung cấp thông tin về các trạng thái hoặc điều kiện cụ thể. Khi những trạng thái hoặc điều kiện này không thể đo lường trực tiếp thì các chỉ số đại diện sẽ được sử dụng (ví dụ: tỷ lệ mắc một loại dịch hại cụ thể làm đại diện cho thiệt hại cây trồng). Mục tiêu của việc áp dụng các chỉ số trong đánh giá rủi ro là sử dụng thông tin định lượng, bán định lượng hoặc định tính để ước tính và đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (tức là bằng cách so sánh các giá trị chỉ số với các ngưỡng giới hạn hoặc các ước tính trước đó). Thông thường, thông tin định lượng không tồn tại hoặc không xác định được ngưỡng. Khi đó, chỉ có thể sử dụng thông tin định tính và việc đánh giá các chỉ số sẽ phụ thuộc vào phán đoán chuyên gia.

Khi có thể, cần chọn ít nhất một chỉ số cho từng yếu tố rủi ro liên quan (xem Phụ lục C). Các giá trị chỉ số có thể được tổng hợp theo các thành phần rủi ro (hiểm họa, mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và cuối cùng là khả năng thích ứng) về mặt định lượng, bán định lượng hoặc định tính và sau đó có thể được tổng hợp để thiết lập điểm rủi ro tổng hợp^[2]. Phụ lục E cung cấp các ví dụ về các chỉ số mẫu cho các thành phần rủi ro.

6.2.2 Lựa chọn chỉ số

Các chỉ số phải cụ thể. Trong bối cảnh này, năm khía cạnh cần được xem xét khi lựa chọn các chỉ số:

- độ bao phủ và độ phân giải không gian;
- độ bao phủ thời gian;
- tính đại diện;
- khả năng nhân rộng (để lặp lại các đánh giá rủi ro sau này);
- tính khả thi.

Nếu có thể, nên đưa vào các chỉ số cung cấp thông tin về các ngưỡng giới hạn. Bảng E.1 cung cấp các ví dụ về các chỉ số đánh giá rủi ro.

TCVN ISO 14091:2025

Việc lựa chọn các chỉ số là một quá trình lặp đi lặp lại. Các chuyên gia riêng lẻ hoặc các cuộc thảo luận hội thảo với các chuyên gia có thể giúp lựa chọn các chỉ số liên quan cho từng yếu tố rủi ro. Trong thực tế, tính sẵn có và chất lượng của dữ liệu hoặc những hạn chế về nguồn lực (thời gian và ngân sách) có thể hạn chế số lượng chỉ số.

Các chỉ số hiểm họa phần lớn sẽ bao gồm các thông số khí hậu có thể đo lường trực tiếp hoặc được mô hình hóa như nhiệt độ trung bình hoặc lượng mưa.

Đối với các chỉ số phơi bày và mức độ nhạy cảm, lý tưởng nhất là dữ liệu sinh lý hoặc kinh tế xã hội từ các phép đo hoặc mô hình như mô hình nhân khẩu học/thủy văn/cây trồng có thể được lấy nguồn^[23]. Nhiều khả năng, việc nhận diện các chỉ số như vậy sẽ dựa vào số liệu thống kê sẵn có của quốc gia, các quan sát trong quá khứ, phán đoán chuyên gia (để thay thế cho dữ liệu số) hoặc sự kết hợp của chúng.

6.2.3 Tạo danh sách các chỉ số

Các chỉ số được xem xét đến có thể được ghi lại dưới dạng bảng hoặc bảng tính và được ghi lại cùng với các thông tin liên quan khác (siêu dữ liệu). Điều này bao gồm, đối với mỗi chỉ số:

- một mô tả ngắn gọn;
- thành phần rủi ro (ví dụ: hiểm họa) và yếu tố rủi ro (ví dụ: lượng mưa) mà chỉ số đại diện;
- giải thích ngắn gọn lý do lựa chọn chỉ số;
- độ bao phủ không gian cần thiết cho dữ liệu chỉ số;
- đơn vị đo hoặc độ phân giải không gian cần thiết cho dữ liệu chỉ số;
- độ bao phủ thời gian cần thiết cho dữ liệu chỉ số;
- giải thích liệu điểm chỉ số cao hay thấp sẽ làm giảm hoặc tăng rủi ro;
- các nguồn dữ liệu hiện có và tiềm ẩn, nếu có thể.

Mẫu bảng thông tin chỉ số được cung cấp trong Tài liệu tham khảo [13].

6.3 Thu thập và quản lý dữ liệu

6.3.1 Thu thập dữ liệu

Dữ liệu cho giai đoạn tham chiếu và tương lai là cần thiết. Đối với quá khứ và hiện tại, dữ liệu đo lường thường có sẵn. Trong tương lai, các kịch bản và dự báo được sử dụng để mô tả các hiểm họa, mức độ nhạy cảm và mức độ phơi bày. ISO 14033 có thể đóng vai trò là hướng dẫn thu thập dữ liệu. Điều này cung cấp hỗ trợ về cách thu thập thông tin và dữ liệu môi trường định lượng.

Các phương pháp luận khác nhau có thể được sử dụng để thu thập dữ liệu cần thiết cho việc ước tính các thành phần rủi ro (hiểm họa, mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng). Chúng có thể bao gồm những điều sau đây.

- Phán đoán chuyên gia: Kiến thức chuyên môn, kiến thức địa phương và bản địa là nguồn thông tin quan trọng cho tất cả các đánh giá rủi ro. Phán đoán chuyên gia nên được sử dụng và bổ sung bằng dữ liệu định lượng nếu có.
- Đo lường: Các phép đo vật lý được thực hiện đối với các chỉ số như độ ẩm không khí, độ cao dòng suối và độ ẩm của đất. Đo lường có thể bao gồm các phương pháp viễn thám, chẳng hạn như phân tích dữ liệu vệ tinh để xác định việc sử dụng đất.
- Điều tra dân số và khảo sát: Thông tin về thu nhập hộ gia đình, giáo dục và kỹ thuật tưới tiêu truyền thống thường được thu thập bằng điều tra dân số hoặc khảo sát. Dữ liệu điều tra dân số hoặc khảo sát thường được tổng hợp (ví dụ: từ cấp cộng đồng đến cấp tỉnh), được nội suy hoặc ngoại suy trước khi đưa vào đánh giá rủi ro.
- Lập mô hình: Các mô hình có thể được sử dụng trong đánh giá rủi ro để ước tính các hiểm họa hiện tại và tương lai (ví dụ: thay đổi nhiệt độ hoặc lượng mưa), các yếu tố rủi ro phơi bày hoặc mức độ nhạy cảm cũng như các tác động của biến đổi khí hậu hiện tại và tiềm ẩn trong tương lai (ví dụ: dòng chảy đối với một lượng mưa nhất định, thay đổi năng suất cây trồng do thay đổi nhiệt độ).

Các nguồn sau đây có liên quan cho dữ liệu trong tương lai.

- Dự báo khí hậu: Kết quả của các mô hình mô phỏng biến đổi khí hậu thường được sử dụng để thể hiện khí hậu có thể xảy ra trong tương lai. Các mô hình khí hậu toàn cầu sử dụng các giả định về phát thải khí nhà kính trong tương lai (kịch bản phát thải) hoặc nồng độ của chúng trong khí quyển trong tương lai (kịch bản nồng độ) và đưa ra các dự báo khí hậu. Đối với nhiều ứng dụng, chẳng hạn như mô hình cây trồng, cần sử dụng các phép chiếu thu nhỏ (tức là các dự báo có độ phân giải không gian cao hơn) phù hợp với vị trí của hệ thống có rủi ro. Dự báo khí hậu vốn không chắc chắn. Sử dụng tập hợp các dự báo khí hậu là một lựa chọn để hiểu rõ hơn về tính không chắc chắn. Nên tìm kiếm lời khuyên của chuyên gia về những điều không chắc chắn liên quan đến các kịch bản và thu hẹp quy mô.
- Các kịch bản mức độ nhạy cảm và các kịch bản phơi bày: Các kịch bản mức độ nhạy cảm và phơi bày, nếu có thể, phải nhất quán với các dự báo khí hậu. Vì mức độ phơi bày có mối liên hệ chặt chẽ với sự phát triển của mức độ nhạy cảm (kinh tế xã hội), nên các kịch bản mức độ nhạy cảm và mức độ phơi bày cần được phát triển cùng nhau. Tính không chắc chắn cần được tính đến.
- Kết hợp kịch bản: Cần kết hợp các dự báo khí hậu, kịch bản mức độ nhạy cảm và kịch bản phơi bày để phân tích các tác động tiềm ẩn của biến đổi khí hậu trong tương lai.

Phụ lục B cung cấp thông tin chi tiết về tính không chắc chắn.

6.3.2 Đánh giá chất lượng dữ liệu và kết quả

Việc kiểm tra chất lượng dữ liệu và kết quả cần được thực hiện. Đối với dữ liệu định lượng, việc kiểm tra phải bao gồm:

- chất lượng và định dạng của dữ liệu và tính dễ đọc của hồ sơ;

TCVN ISO 14091:2025

- phạm vi bao phủ không gian và thời gian;
- giá trị dữ liệu bị thiếu;
- các giá trị bất thường trong dữ liệu và, nếu có thể, nguồn gốc của chúng (xem Tài liệu tham khảo [24]).

Đối với thông tin định tính, việc kiểm tra nên bao gồm:

- đại diện cho quan điểm của các bên quan tâm;
- giải thích chính xác các từ hoặc thuật ngữ (có thể khác nhau giữa các ngôn ngữ hoặc khu vực).

Dữ liệu đầu vào cũng như kết quả, dù là định lượng hay định tính, đều có thể không chắc chắn. Tính không chắc chắn trong đánh giá tác động của biến đổi khí hậu phát sinh trong số các lý do khác từ các mô hình và kịch bản được sử dụng cũng như dữ liệu và bản chất của các chỉ số được lựa chọn. Cần tiến hành đánh giá mức độ tin cậy của kết quả để đưa ra cách giải thích kết quả (xem Tài liệu tham khảo [22]). Cần tiến hành đánh giá mức độ tin cậy đối với từng tác động của biến đổi khí hậu, ở mức tối thiểu là phân biệt “thấp”, “trung bình” và “cao”, với các định nghĩa phù hợp cho các phân loại (xem Tài liệu tham khảo [12]).

6.3.3 Quản lý dữ liệu

Chi tiết về dữ liệu được sử dụng trong đánh giá rủi ro cần được lập thành văn bản. Thiếu nhận thức về dữ liệu hiện có hoặc không đủ kiến thức về chi tiết của dữ liệu hiện có, có thể dẫn đến nỗ lực trùng lặp trong thu thập dữ liệu.

Bộ dữ liệu nên được lưu trữ để tránh mất dữ liệu. Siêu dữ liệu phải được ghi lại một cách có hệ thống với các mô tả về nội dung, đặc điểm của các bộ dữ liệu khác nhau và hướng dẫn diễn giải các giá trị.

Tiêu chuẩn (chẳng hạn như ISO 19115-1) cung cấp hướng dẫn mô tả thông tin địa lý bằng siêu dữ liệu.

Tờ thông tin về chỉ số được cung cấp trong Tài liệu tham khảo [13] có thể được sử dụng làm hướng dẫn ghi lại các chỉ số.

6.4 Tổng hợp các chỉ số và thành phần rủi ro

Trong đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu, việc tổng hợp các chỉ số và thành phần rủi ro là tùy chọn. Có thể sử dụng nhiều phương pháp, định tính hoặc định lượng, và có thể thực hiện tổng hợp được nhiều giai đoạn. Các chỉ số có thể được tổng hợp để tạo thành một đánh giá cho từng tác động của biến đổi khí hậu và có thể tiếp tục được tổng hợp cho các đơn vị con của hệ thống có rủi ro, ví dụ: theo ngành hoặc đơn vị kinh doanh. Việc tổng hợp sâu hơn có thể được thực hiện sau đó, dẫn đến một chỉ số duy nhất đại diện cho toàn hệ thống có rủi ro hoặc một kết quả đánh giá chung ở dạng định tính^[23].

Tổ chức nên cân nhắc đến tính khả thi, hữu ích và hợp lý của việc tổng hợp. Trong một số trường hợp, có thể ưu tiên bản tóm tắt định tính và diễn giải của các kết quả riêng lẻ. Việc tổng hợp có thể hữu ích cho các đánh giá phức tạp và liên ngành; tuy nhiên, không nên để việc tổng hợp che lấp các kết quả riêng lẻ.

Phụ lục F đưa ra chi tiết về các phương pháp tổng hợp.

6.5 Đánh giá khả năng thích ứng

Khả năng thích ứng cần được xem xét khi đánh giá rủi ro. Nếu bước này bị bỏ qua, kết quả đánh giá thường được gọi là đánh giá tác động của biến đổi khí hậu.

Việc đánh giá năng lực của một tổ chức trong việc ứng phó với các tác động tiềm ẩn của biến đổi khí hậu cho phép đưa ra đánh giá thực tế hơn về rủi ro mà tổ chức đang có và nhu cầu về các biện pháp thích ứng bổ sung. Khía cạnh này đặc biệt quan trọng trong trường hợp đánh giá rủi ro so sánh có xem xét đến một số hệ thống có rủi ro (ví dụ: các lĩnh vực, khu vực địa lý hoặc đơn vị kinh doanh khác nhau) với mức khả năng thích ứng khác nhau. Hơn nữa, một đánh giá chi tiết về khả năng thích ứng có thể nhận diện các cách thức để tổ chức có thể giảm nhẹ tính dễ bị tổn thương trước các tác động của biến đổi khí hậu.

Đánh giá khả năng thích ứng có thể được thực hiện song song hoặc sau đánh giá tác động của biến đổi khí hậu. Có nhiều khía cạnh khác nhau của khả năng thích ứng, ví dụ: năng lực tổ chức, năng lực kỹ thuật, năng lực tài chính, năng lực hệ sinh thái. Phụ lục G mô tả các thành phần này.

Tất cả các khía cạnh của khả năng thích ứng đều có tiềm năng đóng góp vào việc giảm rủi ro. Các phương pháp đánh giá khả năng thích ứng thường là định tính hoặc bán định lượng. Nếu sử dụng các chỉ số định lượng hoặc bán định lượng thì có thể tiến hành kết hợp định lượng với các thành phần rủi ro khác. Phụ lục E cung cấp các chỉ số ví dụ về khả năng thích ứng.

Đánh giá khả năng thích ứng cần tích hợp kiến thức địa phương và thiết lập sự đồng thuận giữa các chuyên gia và các bên quan tâm khác^[12]. Phụ lục H cung cấp các ví dụ về cách xác định mức độ khả năng thích ứng cần thiết để giải quyết các thách thức có mức độ phức tạp khác nhau phát sinh từ biến đổi khí hậu. Bảng H.1 cung cấp cái nhìn tổng quan về các mức khả năng thích ứng mục tiêu cần có để quản lý các cấp độ rủi ro khác nhau.

Trong một số trường hợp, đánh giá khả năng thích ứng có thể cung cấp thông tin giá trị để phân biệt mức độ rủi ro giữa các kịch bản như: không thích ứng, thích ứng hạn chế dựa trên khả năng thích ứng hiện tại và thích ứng nâng cao dựa trên khả năng thích ứng bổ sung. Sự so sánh như vậy có thể làm tăng khả năng thể hiện của kết quả và nhấn mạnh tầm quan trọng của các biện pháp thích ứng trong việc giảm rủi ro. Điều này đặc biệt xảy ra nếu việc đánh giá rủi ro được thiết kế để hỗ trợ xây dựng cũng như giám sát và đánh giá các biện pháp can thiệp thích ứng.

Khi đánh giá rủi ro xem xét đến rủi ro đối với một số hệ thống (chẳng hạn như các vùng miền khác nhau hoặc các nhà máy sản xuất khác nhau), việc đánh giá khả năng thích ứng cần được thực hiện riêng biệt cho từng hệ thống.

6.6 Diễn giải và đánh giá các phát hiện

Mục đích của việc đánh giá và diễn giải các phát hiện là để hiểu các rủi ro đã được nhận diện và góp phần đạt được các mục tiêu của việc đánh giá rủi ro. Việc xem xét đến tính không chắc chắn là quan trọng khi đánh giá kết quả (xem Phụ lục F).

TCVN ISO 14091:2025

Tác động của biến đổi khí hậu cần được ưu tiên để xác định nơi có nhu cầu thích ứng cao nhất. Việc ưu tiên này nên được thực hiện bởi những người ra quyết định có liên quan (hoặc bởi nhóm dự án cùng với những người ra quyết định) và nên bao gồm cả việc xem xét các hành động thích ứng có thể thực hiện và các trách nhiệm thích ứng. Các ưu tiên được đề xuất có thể được xác nhận trong cuộc họp với các bên quan tâm.

Mức độ tác động tiềm ẩn của biến đổi khí hậu không đồng nghĩa với mức độ có ý nghĩa của nó. Trong một số trường hợp, những thay đổi nhỏ có thể có ý nghĩa lớn (ví dụ như gián đoạn về luồng giao thông trong một khu vực nhất định), trong khi ở những trường hợp khác, ngay cả những tác động lớn của biến đổi khí hậu cũng có thể được quản lý dễ dàng. Nếu các ngưỡng được xác định (ví dụ: mức độ gián đoạn giao thông tăng 10 % được coi là có vấn đề), thì mức độ thay đổi có thể phản ánh mức có ý nghĩa của tác động đó [xem 4.2.2 và so sánh với Phụ lục B của TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019)].

Nếu mục tiêu của việc đánh giá là so sánh tác động hoặc rủi ro giữa các lĩnh vực hoạt động khác nhau, ví dụ: ngành hoặc khu vực, việc đánh giá cần được thực hiện theo cách tiếp cận tích hợp, cả về mặt định lượng hoặc định tính. Do khó áp dụng các tiêu chí đánh giá định lượng thống nhất (ví dụ: các chỉ số chuẩn hóa hoặc giá trị tiền tệ) nên đánh giá tổng hợp về mặt định tính thường là cách duy nhất để đưa ra các kết luận so sánh.

6.7 Phân tích sự phụ thuộc liên ngành

Các phân tích về sự phụ thuộc giữa các ngành có thể cung cấp thêm thông tin hữu ích.

Ví dụ, các chuỗi tác động có thể sử dụng, trong số những mục đích khác, để nhận diện và phân tích mối quan hệ tương hỗ giữa các lĩnh vực riêng lẻ. Trong biểu diễn đồ họa, các mối quan hệ như vậy có thể được minh họa, ví dụ, bằng cách sử dụng màu sắc khác nhau cho từng lĩnh vực hoạt động (ví dụ: nông nghiệp, lâm nghiệp) hoặc khi tác động của biến đổi khí hậu trong một lĩnh vực hoạt động này gây ra ảnh hưởng đến một lĩnh vực hoạt động khác.

Tương tự, khi các khu vực khác nhau đang được xem xét, việc phân tích sự phụ thuộc lẫn nhau qua ranh giới có thể cung cấp cái nhìn sâu sắc hơn (ví dụ: mối quan hệ phụ thuộc giữa các gián đoạn giao thông hoặc tác động dọc theo dây chuyền sản xuất).

6.8 Xem xét độc lập

Việc xem xét độc lập việc đánh giá rủi ro có thể mang lại hiệu quả hỗ trợ. Việc xem xét này có thể là:

- xem xét tổng thể được thực hiện bởi chuyên gia cá nhân hoặc một nhóm nhỏ;
- một chuỗi các đánh giá phân biện về các đặc điểm nổi bật nhất của đánh giá rủi ro;
- một hội thảo chuyên môn nơi các kết quả được trình bày và đánh giá.

7 Báo cáo và trao đổi thông tin các kết quả đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu

7.1 Báo cáo đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu

Khi sử dụng báo cáo để trình bày các kết quả đánh giá rủi ro, báo cáo cần cung cấp:

- mô tả các mục tiêu đánh giá rủi ro;
- các phương pháp được áp dụng;
- các phát hiện chính;
- thông tin cơ bản cần thiết để hiểu và diễn giải các kết quả.

Báo cáo nên bao gồm những nội dung sau:

- A) Bối cảnh và mục tiêu:
 - bối cảnh trong đó việc đánh giá rủi ro được tiến hành (ví dụ như một phần của chương trình cụ thể);
 - mục tiêu và cách tiếp cận đánh giá rủi ro;
 - các tổ chức và các bên quan tâm có liên quan;
 - phạm vi đánh giá rủi ro bao gồm hệ thống và (các) tác động đang được xem xét, cũng như phạm vi địa lý và khung thời gian.
- B) Phương pháp luận và thực hiện:
 - các mối quan hệ nguyên nhân- kết quả giả định làm cơ sở cho việc đánh giá, bao gồm cả chuỗi tác động;
 - các yếu tố rủi ro được lựa chọn và các chỉ số của chúng cũng như (các) phương pháp được sử dụng, mọi khoảng trống dữ liệu và phương pháp xử lý chúng;
 - tiêu chí lựa chọn các bên quan tâm tham gia;
 - thông tin về các chuyên gia tham gia, bao gồm các lĩnh vực/khu vực địa lý hoặc trình độ chuyên môn được đại diện;
 - trọng số được sử dụng (nếu có) và (các) quá trình mà nó được xác định (ví dụ: các quá trình có sự tham gia của các bên quan tâm) (xem Phụ lục F);
 - phương pháp tổng hợp được sử dụng (nếu có) để đánh giá rủi ro;
 - thông tin về nguồn dữ liệu và tính toán sẽ được sử dụng trong các đánh giá trong tương lai để theo dõi và đánh giá.
- C) Các phát hiện:
 - bản tóm tắt thông tin định lượng về rủi ro tổng thể cũng như các giá trị cho các chỉ số riêng lẻ và tổng hợp về hiểm họa, mức độ nhạy cảm, mức độ phơi bày, tác động tiềm ẩn và khả năng thích ứng;

TCVN ISO 14091:2025

- thông tin định tính liên quan về rủi ro tổng thể cũng như bất kỳ thông tin định tính liên quan nào khác về hiểm họa, mức độ nhạy cảm, mức độ phơi bày, tác động tiềm ẩn và khả năng thích ứng;
 - những thách thức và cơ hội phát sinh trong các giai đoạn khác nhau của việc đánh giá rủi ro;
 - tính không chắc chắn của kết quả;
 - các bài học kinh nghiệm;
 - các hình minh họa (bản đồ, sơ đồ, biểu đồ, v.v.) giúp giải thích các phát hiện.
- D) Kết luận và kiến nghị:
- các kết luận liên quan đến mục tiêu đánh giá rủi ro (ví dụ: xác định thứ tự ưu tiên các tác động do biến đổi khí hậu, nhận diện các điểm nóng theo vùng);
 - kết luận về các quá trình (chính sách) đang diễn ra hoặc sắp tới, chẳng hạn như các chiến lược thích ứng;
 - các đề xuất cho việc lập kế hoạch thích ứng, theo dõi và đánh giá;
 - các khuyến nghị cho các đánh giá tiếp theo (phương pháp luận và nội dung).

7.2 Trao đổi thông tin các kết quả đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu

Kết quả đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu có thể được trao đổi thông tin theo nhiều cách khác nhau (ví dụ: báo cáo tổng thể về rủi ro, video, sự kiện tuyên truyền, hội thảo trực tuyến, bài báo khoa học, bài trình bày trên áp phích, các phần nội dung trong báo cáo phát triển bền vững). Cần lựa chọn phương pháp trao đổi thông tin phù hợp nhất với (các) đối tượng mục tiêu của đánh giá rủi ro, những người có thể bao gồm một nhóm đa dạng các bên tham gia (ví dụ: các cơ quan chính phủ, khu vực tư nhân, công chúng).

Kết quả đánh giá cần phải cung cấp thông tin cho quá trình quản lý của tổ chức.

7.3 Báo cáo phát hiện làm cơ sở cho việc lập kế hoạch thích ứng phù hợp

Các phát hiện đánh giá rủi ro được sử dụng để lập kế hoạch, lồng ghép và thực hiện các chiến lược và biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu. Do đó, việc trình bày các kết quả cần cụ thể và bao gồm các kết luận và khuyến nghị^[25]. Những yếu tố sau đây nên được xem xét.

- Tính cụ thể: Những người tham gia vào việc lập kế hoạch thích ứng cần hiểu được các phát hiện của việc đánh giá rủi ro, ngay cả khi họ không trực tiếp tham gia vào quá trình chuẩn bị. Họ có thể truy ngược lại các bước và quyết định đã thực hiện, giải thích chính xác các hình minh họa và nhận diện các điểm mạnh và điểm hạn chế chính của các phát hiện không?
- Kết luận và khuyến nghị: Các phát hiện nên đưa ra (hoặc cho phép) những ấn tượng ban đầu về các ưu tiên thích ứng. Các phát hiện có đưa ra các khuyến nghị liên quan đến, ví dụ, làm thế nào

để lấp đầy những khoảng trống đã được nhận diện, các quy trình và lập kế hoạch thích ứng không?

Khi tổ chức có kế hoạch thiết lập các chính sách thích ứng, các thông tin trong báo cáo cần bao gồm khoảng thời gian tồn tại của các rủi ro và thông tin về các hành động và ưu tiên có thể thực hiện được.

Mô tả về quá trình lập kế hoạch thích ứng, thực hiện, giám sát và đánh giá các kế hoạch thích ứng có thể tìm thấy trong TCVN ISO 14090 (ISO 14090).

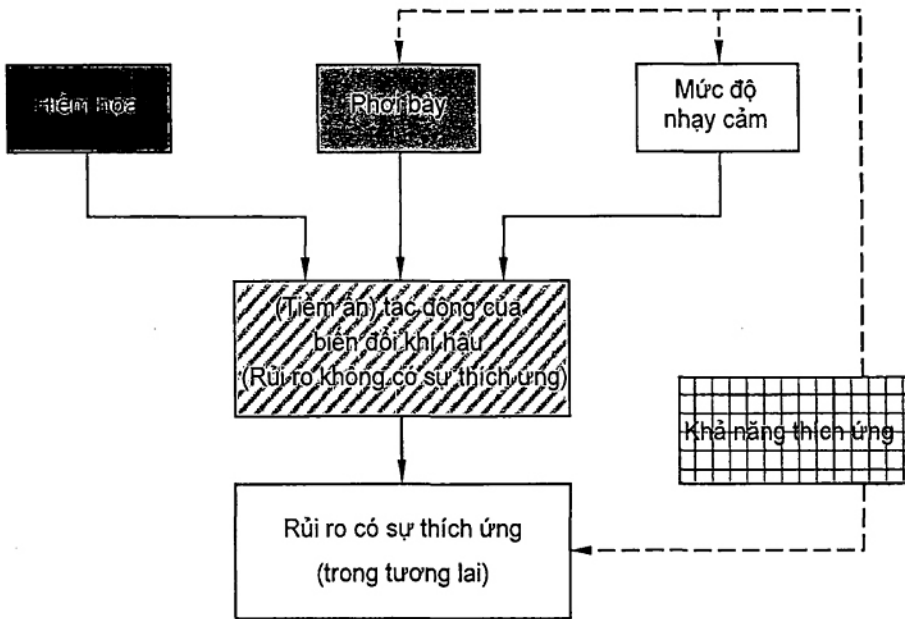
Phụ lục A

(tham khảo)

Liên kết giữa các khái niệm quản lý rủi ro và tính dễ bị tổn thương – Thay đổi khung khái niệm giữa IPCC AR4 và IPCC AR5

Hình A.1 minh họa mối quan hệ của các thành phần rủi ro khác nhau theo khái niệm được sử dụng trong tiêu chuẩn này (xem 4.1). Khái niệm này chủ yếu tuân theo Báo cáo đánh giá lần thứ 5 (AR5) của IPCC^{[19] [20]}, nhưng phân biệt rõ ràng hơn giữa mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng. Hơn nữa, khung khái niệm này cố gắng hạn chế sử dụng thuật ngữ “dễ bị tổn thương”, vì thuật ngữ đó đã trở nên rất mơ hồ do những thay đổi của IPCC.

Năm 2014, IPCC đã thay đổi khung khái niệm trong việc xác định tác động của biến đổi khí hậu từ cách tiếp cận dựa trên tính dễ bị tổn thương^[17] sang khung khái niệm thiên về rủi ro hơn^{[19] [20]}.



CHÚ DẪN:

Đường nét đứt có nghĩa là các hành động thích ứng đã được thực hiện.

CHÚ THÍCH 1: Tính dễ bị tổn thương của các hệ thống dễ bị tổn thương là sự kết hợp giữa mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng của nó.

CHÚ THÍCH 2: Hình minh họa tương thích với khái niệm dễ bị tổn thương IPCC AR4 và khái niệm rủi ro AR5. Có khả năng IPCC sẽ thay đổi khái niệm này hơn nữa trong các báo cáo trong tương lai.

NGUỒN: Dựa trên Tài liệu tham khảo [14].

Hình A.1 – Mối quan hệ của các thành phần chính của khái niệm rủi ro

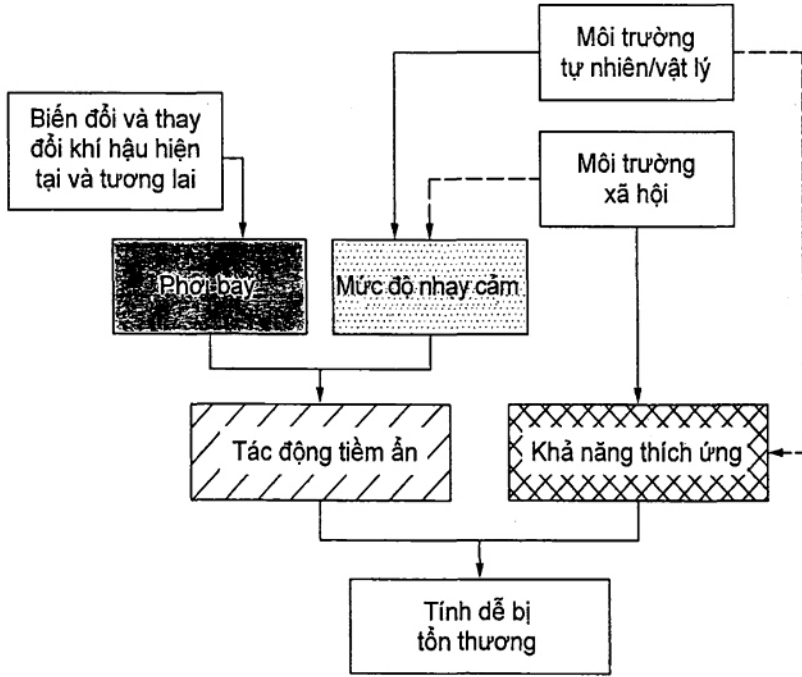
IPCC AR5 chịu ảnh hưởng lớn từ Báo cáo đặc biệt về các hiện tượng cực đoan (SREX)^[18], trong đó liên kết các phương pháp tiếp cận thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai.

Năm 2007, IPCC AR4 đã mô tả tính dễ bị tổn thương là chức năng của đặc điểm, cường độ và tốc độ biến đổi khí hậu cũng như sự biến đổi mà một hệ thống - hệ sinh thái, hệ thống kinh tế hoặc xã hội - phải đối mặt, cùng mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng của nó. Trong khung phương pháp IPCC AR5, thay vì đánh giá tính dễ bị tổn thương, yếu tố cuối cùng được đánh giá là rủi ro của tác động biến đổi khí hậu ^{[14][17][21]}. Bảng A.1 đưa ra cách tiếp cận AR4 với khung AR5.

Bảng A.1 – So sánh giữa tính dễ bị tổn thương (AR4) và khái niệm rủi ro (AR5)

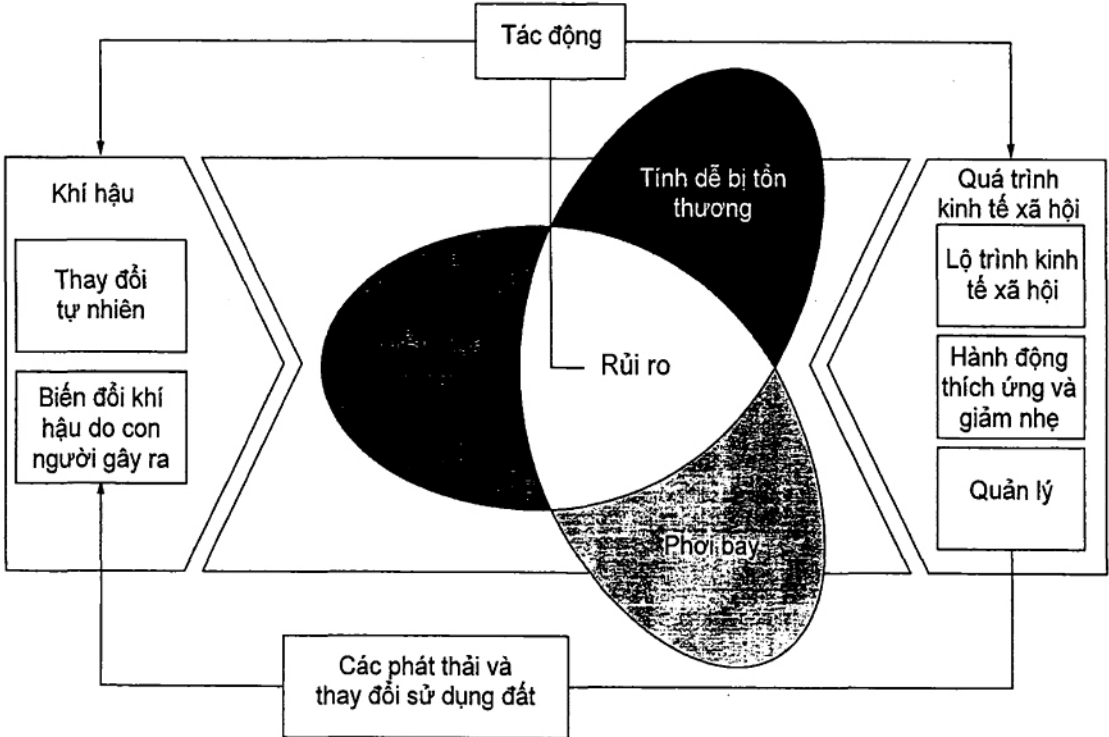
	(AR4) Khái niệm: tính dễ bị tổn thương	(AR5) Khái niệm: rủi ro
Nguồn	AR4, IPCC 2007 ^[17] , Sổ tay về Tính dễ bị tổn thương ^[12]	AR5, IPCC 2014 ^{[19][20]}
Biến chính	Tính dễ bị tổn thương (V)	Rủi ro (R)
Thành phần chủ chốt	Phơi bày (E), mức độ nhạy cảm (S), khả năng thích ứng (AC)	Hiểm họa (H), phơi bày (E), tính dễ bị tổn thương (V)
Hàm số	$V = f(E, S, AC)$	$R = f(H, E, V)$ $V = f(S, AC)$
Định nghĩa rút gọn	Tính dễ bị tổn thương là một hàm của đặc điểm, mức độ và tốc độ biến đổi khí hậu và sự thay đổi mà một hệ thống được phơi bày, cùng với mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng của nó ^[17] .	Rủi ro là kết quả của sự tương tác giữa tính dễ bị tổn thương, mức độ phơi bày và hiểm họa. Trong AR5, thuật ngữ rủi ro chủ yếu đề cập đến rủi ro của tác động biến đổi khí hậu ^{[19][20]} . Tính dễ bị tổn thương bao gồm mức độ nhạy cảm hoặc dễ bị tổn hại và sự thiếu khả năng ứng phó và thích ứng ^{[19][20]} .
Sự khác biệt khái niệm	Dấu hiệu liên quan đến khí hậu = phơi bày (dựa trên diễn giải của Sổ tay về Tính dễ bị tổn thương của IPCC 2007)	Dấu hiệu liên quan đến khí hậu + tác động vật lý trực tiếp = hiểm họa ^{[19][20]}
	Phơi bày = dấu hiệu liên quan đến khí hậu (dựa trên diễn giải của Sổ tay về Tính dễ bị tổn thương của IPCC 2007)	Phơi bày = sự hiện diện trong các bối cảnh có thể bị ảnh hưởng xấu (+ cân nhắc về không gian) ^{[19][20]}
	Mức độ nhạy cảm = mức độ mà một hệ thống bị ảnh hưởng (theo hướng có lợi hoặc bất lợi) bởi các tác nhân kích thích liên quan đến khí hậu ^[17]	Mức độ nhạy cảm giống như trong AR4
	Khả năng thích ứng = khả năng của các hệ thống, tổ chức, con người và các sinh vật khác trong việc điều chỉnh để giảm thiệt hại tiềm ẩn, tận dụng cơ hội hoặc ứng phó với hậu quả ^[17]	Khả năng thích ứng giống như trong AR4

CHÚ THÍCH: Theo khái niệm IPCC AR5, thuật ngữ "đánh giá rủi ro" trong tiêu chuẩn này được hiểu hơi khác so với TCVN ISO 14090:2020 (ISO 14090:2019).



NGUỒN: Theo Sổ tay về tính dễ bị tổn thương^[12].

Hình A.2 – Minh họa khái niệm cốt lõi về tính dễ bị tổn thương (AR4)



NGUỒN: Theo IPCC AR5^[19]

Hình A.3 – Minh họa khái niệm cốt lõi về rủi ro (AR5)

Phụ lục B

(tham khảo)

Đánh giá rủi ro và tính không chắc chắn – Các kịch bản khí hậu và phi khí hậu

Không thể dự đoán trước được những thay đổi trong tương lai về các yếu tố khí hậu hoặc kinh tế xã hội cũng như tác động của chúng đối với xã hội. Do đó, các nhà khoa học khí hậu thường sử dụng các kịch bản biến đổi khí hậu và các dự báo khí hậu tương ứng thay vì dự đoán. Điều này cũng áp dụng cho các yếu tố kinh tế xã hội và các phương pháp xây dựng kịch bản liên quan. Các phương pháp này được sử dụng để dự đoán bản chất động của rủi ro và tính dễ bị tổn thương cũng như những biến đổi của chúng theo thời gian và không gian.

Bất kỳ đánh giá về tác động và tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đều không chắc chắn vì những lý do như sau.

- Mức độ nghiêm trọng của biến đổi khí hậu phụ thuộc vào lượng phát thải khí nhà kính trong tương lai, yếu tố chưa thể xác định. Các mô hình khí hậu thường được vận hành theo nhiều kịch bản phát thải khác nhau, dẫn đến nhiều kết quả. Các mô hình khí hậu khác cũng cho ra các kết quả khác nhau. Mặc dù tất cả các mô hình đều thống nhất rằng nhiệt độ trung bình toàn cầu sẽ tăng nhưng các dự báo của họ về xu hướng lượng mưa hoặc sự phân bố biến đổi theo địa lý thường khác nhau.
- Các hiện tượng khí hậu cực đoan, thường liên quan nhiều đến việc đánh giá tác động của biến đổi khí hậu, khó dự báo hơn các xu hướng khởi phát chậm và dài hạn. Các dự báo về tần suất và mức độ nghiêm trọng của các hiện tượng cực đoan (mưa lớn, bão, mưa đá) đặc biệt không chắc chắn.
- Các mô hình được sử dụng trong đánh giá tác động, chẳng hạn như những thay đổi về năng suất cây trồng, bao gồm những sự không chắc chắn bổ sung.
- Việc xây dựng ước tính về khả năng thích ứng tương lai là một thách thức.

Tóm lại, việc giải quyết tính không chắc chắn này là rất quan trọng khi thiết kế, lập kế hoạch và tiến hành đánh giá rủi ro. Tuy nhiên, tính không chắc chắn trong các kịch bản không nên coi là lý do cho việc không hành động^{[9][12]}.

Có nhiều cách tiếp cận khác nhau để giải quyết và giảm bớt tính không chắc chắn này. Một cách tiếp cận là sử dụng các kịch bản (khí hậu) khác nhau làm cơ sở để đánh giá tác động biến đổi khí hậu tương lai. Ngoài các kịch bản về khí hậu, có thể sử dụng các kịch bản thích ứng, nếu có, phác thảo các kịch bản có thích ứng bổ sung so với không có thích ứng bổ sung. Hơn nữa, có thể sử dụng các kịch bản kinh tế xã hội khác nhau như các biến thể về tăng trưởng dân số hoặc phát triển kinh tế^[14]. Tính không chắc chắn có thể được giảm thiểu hơn nữa bằng cách tham khảo ý kiến của nhiều chuyên gia. Ngoài ra, việc tiến hành nhiều vòng tham vấn với các vòng phản hồi giữa các chuyên gia để có thể so

TCVN ISO 14091:2025

sánh và trao đổi kiến thức chuyên môn tích cực có thể giúp giảm nhẹ tính không chắc chắn. Một lựa chọn khác là kết hợp các phương pháp tiếp cận phương pháp khác nhau, ví dụ: bổ sung các đánh giá định tính của chuyên gia bằng các mô hình định lượng.

Một yếu tố quan trọng là đảm bảo chất lượng cao của dữ liệu để đánh giá rủi ro. Xác nhận giá trị sử dụng của tính đại diện các chỉ số là một bước quan trọng khác để giảm tính không chắc chắn.

Tuy nhiên, sẽ không bao giờ có thể loại bỏ được tính không chắc chắn trong đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu. Do đó, điều cần thiết là phải nêu rõ tính không chắc chắn trong đánh giá rủi ro tồn tại. Điều này bao gồm việc nêu rõ ràng về các khía cạnh khác nhau của tính không chắc chắn, ví dụ: một mặt nêu rõ mức độ khác nhau giữa các ý kiến chuyên gia khác nhau và mặt khác nêu rõ mức độ tin cậy của các chuyên gia khác nhau về các khẳng định tương ứng của họ.

Phụ lục C (tham khảo)

Ví dụ về chuỗi tác động, nên và không nên làm khi xây dựng chuỗi tác động

C.1 Khái quát

Có nhiều cách khác nhau để xây dựng chuỗi tác động. Cách dễ nhất là bắt đầu với các tác động tiềm ẩn (ví dụ như giảm năng suất nông nghiệp, xem Hình C.1) từ quá trình sàng lọc ở 6.1.1 khi thiết kế chuỗi tác động. Trong bước đầu tiên này, cần có được cái nhìn tổng quan về các tác động liên quan của biến đổi khí hậu. Nếu có nhiều hơn một lĩnh vực được đưa vào đánh giá thì tác động của biến đổi khí hậu cần được thu thập riêng cho từng lĩnh vực. Các câu hỏi hữu ích để nhận diện các tác động này bao gồm các dấu hiệu khí hậu trong quá khứ đã tác động như thế nào đến hệ thống liên quan và có quan sát thấy bất kỳ xu hướng hoặc thay đổi mới nào trong các hiện tượng thời tiết gần đây hay không^[14].

Trong các trường hợp phức tạp hơn, bước tiếp theo là phân nhóm các tác động theo các chủ đề liên quan hoặc tương đồng để tạo thành các nhóm tác động. Việc phân nhóm này rất hữu ích trong việc ưu tiên các tác động chính hoặc nhóm tác động sẽ được phân tích sâu hơn trong đánh giá. Cần tập trung vào những tác động có ảnh hưởng lớn nhất đến hệ thống.

Từ tác động, có thể dễ dàng thực hiện theo hướng từ dưới lên, nhận diện các tác động trung gian liên quan (ví dụ: giảm lượng nước sẵn có) liên quan đến các tác động biến đổi khí hậu được thu thập ở trên và cuối cùng là hiểm họa (ví dụ: lượng mưa ít hơn). Mỗi tác động liên quan của biến đổi khí hậu cần được liên kết với các nguyên nhân khí hậu của nó (tức là hiểm họa: lượng mưa ít hơn).

Đối với mỗi tác động, các thành phần rủi ro khác, như là mức độ nhạy cảm và phơi bày, cũng cần được xem xét. Ngoài ra, có thể xem xét khả năng thích ứng (ví dụ: khả năng tưới tiêu) ảnh hưởng đến rủi ro đối với hệ thống bị ảnh hưởng (xem 6.5). Trong phạm vi có thể, cần xác định một hoặc một số yếu tố rủi ro cho từng thành phần rủi ro (xem Bảng C.1). Sau đó, các chỉ số có thể ước tính hoặc ước lượng sẽ được chọn cho các yếu tố rủi ro này.

Bảng C.1 – Ví dụ về yếu tố rủi ro liên quan và chỉ số cho các thành phần rủi ro khác nhau

Thành phần rủi ro	Yếu tố rủi ro (ví dụ)	Chỉ số (ví dụ)
Hiểm họa	Lượng mưa	Tổng lượng mưa trong ba tháng liên tiếp
Phơi bày	Vị trí của các hộ dân nhỏ (tần suất)	Số lượng hộ dân nhỏ trong một khu vực nhất định
Mức độ nhạy cảm	Loại cây trồng	Tỷ lệ diện tích canh tác các loại cây trồng nhạy cảm với hạn hán
Khả năng thích ứng	Khả năng chuyển đổi sang cây trồng có khả năng chống chịu	Tỷ lệ thu nhập có sẵn để đầu tư vào các loại cây trồng mới

Khi xem xét mức độ nhạy cảm của một hệ thống, sẽ rất hữu ích khi xem xét các thuộc tính ảnh hưởng đến tính nhạy cảm của hệ thống đó trước các tác động tiêu cực tiềm ẩn (ví dụ: loại cây trồng được

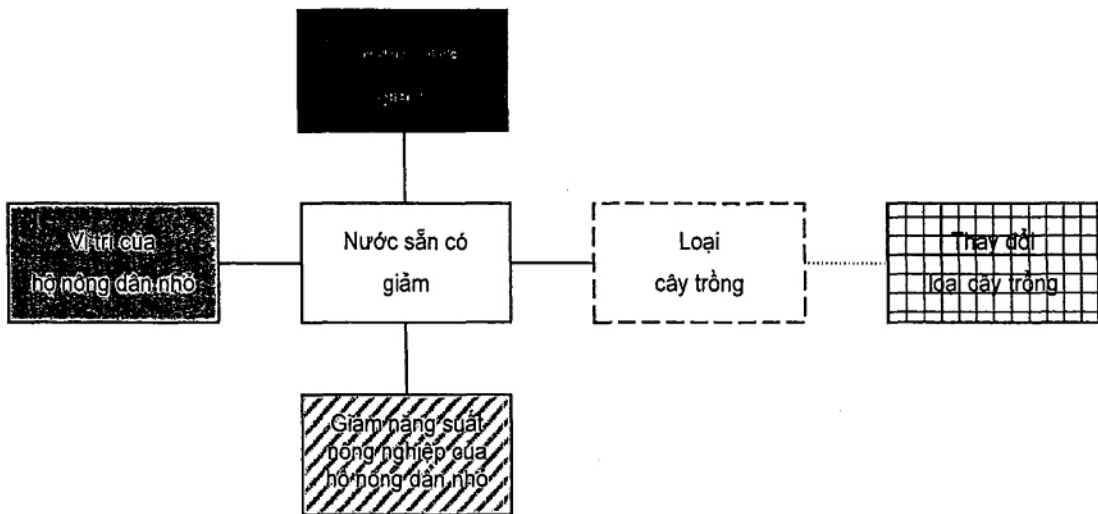
trồng). Để nhận diện (các) yếu tố phơi bày của một hệ thống, nhóm dự án nên nhận diện các yếu tố chính có trong hệ thống có khả năng bị ảnh hưởng bởi hiểm họa (ví dụ: vị trí của các hộ nhỏ)^[14].

Các yếu tố phơi bày có thể được nhận diện bằng cách trả lời các câu hỏi sau: “ai hoặc cái gì có khả năng gặp hiểm họa và các tác động liên quan?” và “yếu tố không gian nào góp phần vào sự phơi bày?” Thông thường cần ít yếu tố hơn để thể hiện thành phần phơi bày trong đánh giá rủi ro so với trường hợp đối với các thành phần hiểm họa hoặc mức độ nhạy cảm.







Các yếu tố mức độ nhạy cảm có thể được tiếp cận như các yếu tố phơi bày. Câu hỏi hướng dẫn là: “các đặc điểm/thuộc tính hiện có nào của hệ thống khiến hệ thống dễ bị ảnh hưởng bởi các tác động tiêu cực của các hiểm họa đang thay đổi đã được nhận diện ở bước trước?”. Những đặc điểm hoặc thuộc tính này có thể là sinh lý, kinh tế xã hội hoặc khác (ví dụ: quy định, hành chính). Nhiệm vụ là nhận diện các thuộc tính hoặc đặc tính ảnh hưởng đến mức độ tác động tiềm ẩn.

Ba ví dụ sau đây (xem Hình C.1, Hình C.2 và Hình C.3) thể hiện chuỗi tác động đối với nông nghiệp ở các mức độ phức tạp khác nhau (thấp, trung bình, cao).

C.2 Ví dụ về chuỗi tác động trong nông nghiệp

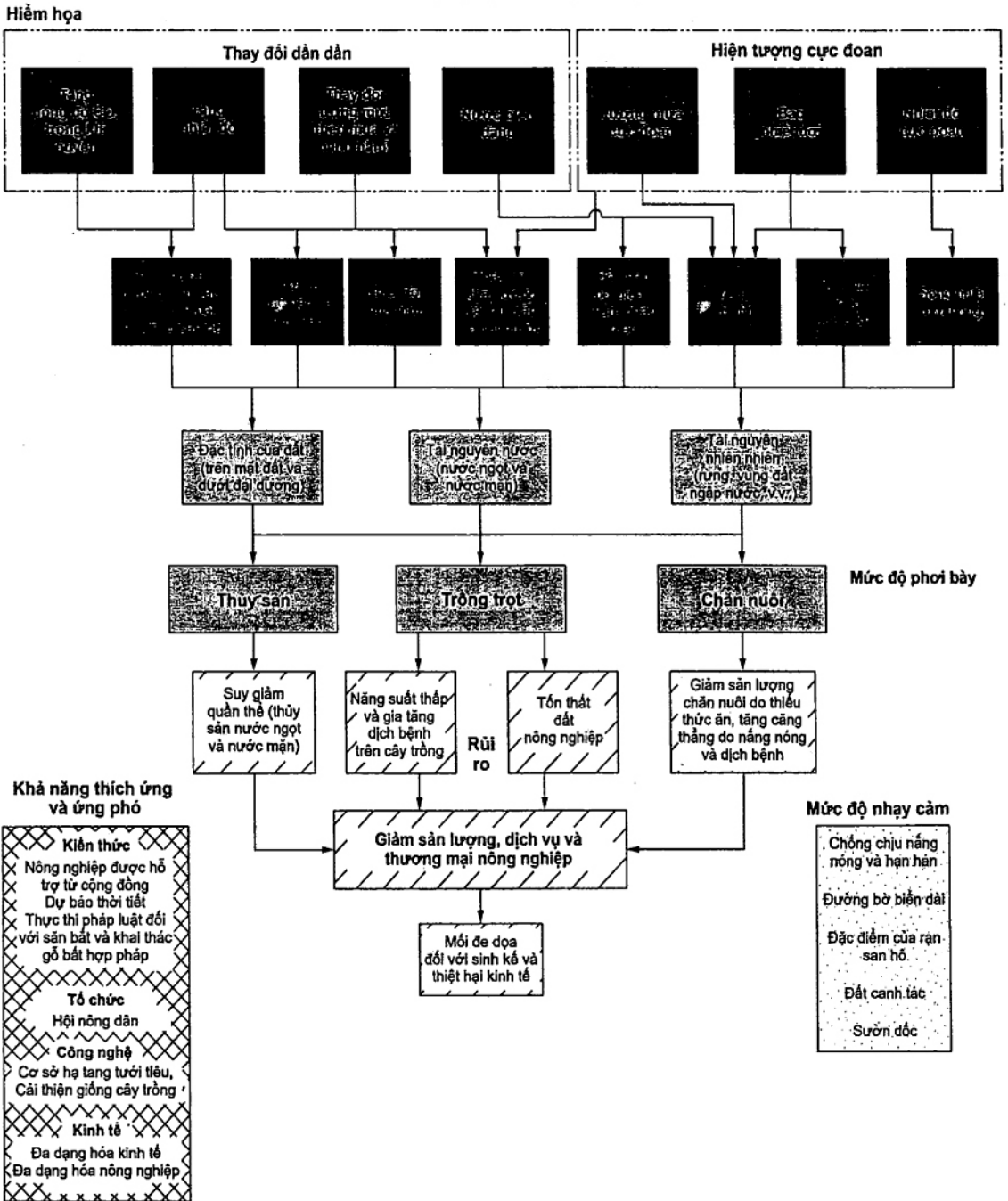


CHÚ DẪN:

- | | |
|--|--|
|  hiểm họa |  khả năng thích ứng |
|  phơi bày |  rủi ro không có sự thích ứng |
|  mức độ nhạy cảm |  tác động trung gian |

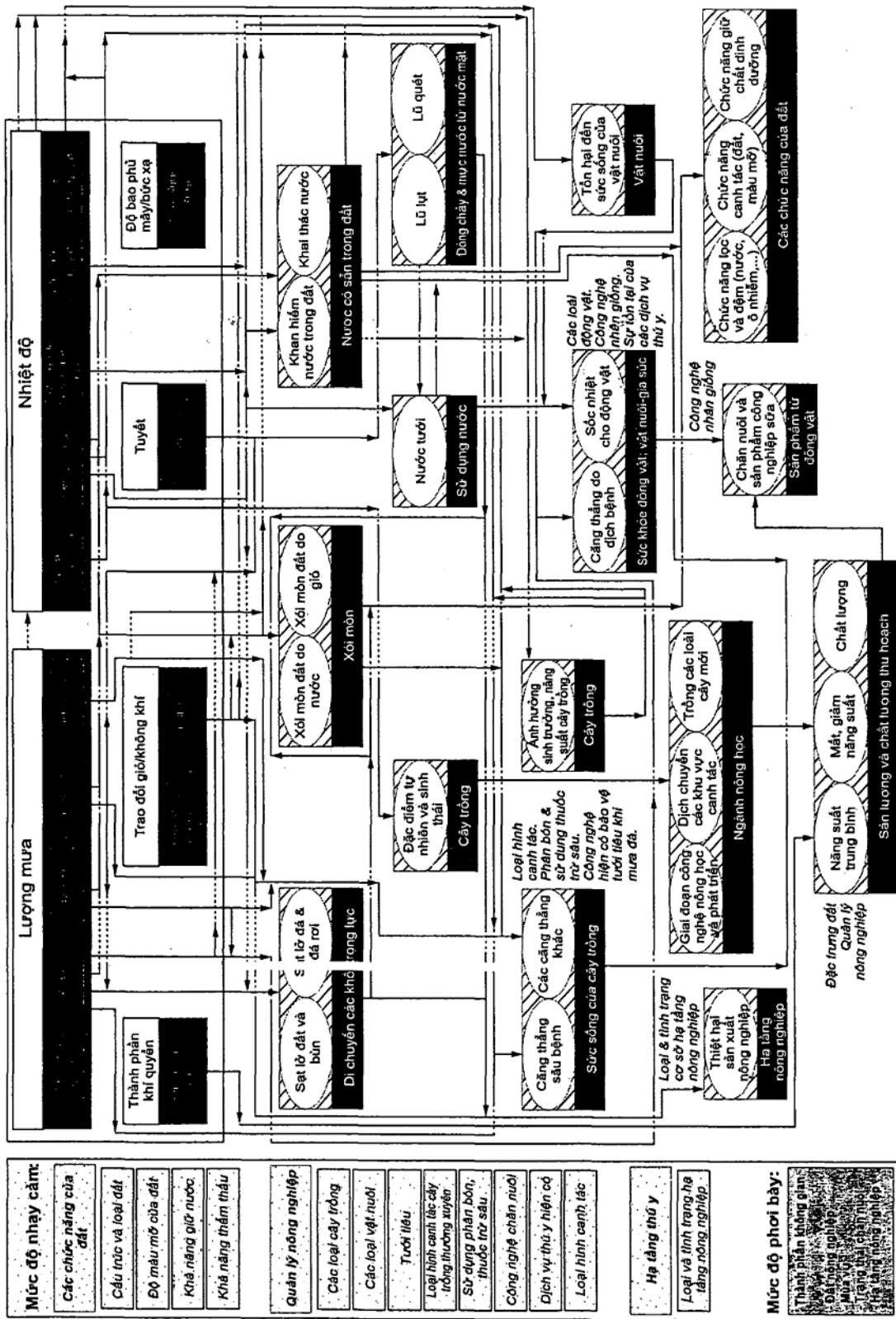
Hình C.1 – Chuỗi tác động có độ phức tạp thấp

Chuỗi tác động ngành nông nghiệp



NGUỒN: Theo Tài liệu tham khảo [8]

Hình C.2 – Chuỗi tác động có độ phức tạp trung bình



NGUỒN: Theo Tài liệu tham khảo [11]

Hình C.3 – Chuỗi tác động có độ phức tạp cao

C.3 Những điều nên và Không nên làm – Điều gì là quan trọng khi xây dựng chuỗi tác động?

Chuỗi tác động có thể phục vụ nhiều mục tiêu khác nhau. Trong lĩnh vực đánh giá tính dễ bị tổn thương và đánh giá rủi ro cũng như quá trình lập kế hoạch nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu, chuỗi tác động có các đặc điểm sau:

- là một công cụ hiệu quả để hiểu rõ hơn và hệ thống hóa các yếu tố gây ra rủi ro và tính dễ bị tổn thương trong một hệ thống nhất định (mối quan hệ nguyên nhân-kết quả);
- cơ sở cho việc lập kế hoạch thích ứng, bằng cách nhận diện các chỉ số và biện pháp cụ thể;
- trình bày mức độ rủi ro tiềm ẩn của biến đổi khí hậu có thể ảnh hưởng đến hệ thống thông qua các tác động trực tiếp và gián tiếp.

Một số gợi ý thực tế về những điều quan trọng cần xem xét (nên) và những gì nên tránh (không nên) để đảm bảo một cách thức phát triển chuỗi tác động suôn sẻ và hiệu quả bao gồm:

- **Nên:**
 - Thực tế: Cố gắng xây dựng một bức tranh chân thực về hệ thống đang có rủi ro của bạn.
 - Thực dụng: Trước tiên hãy nhận diện các tác động trực tiếp và các yếu tố rủi ro liên quan.
 - Tập trung: Tập trung vào các mối quan hệ quan trọng nhất giữa các yếu tố rủi ro.
 - Rõ ràng về các thành phần: Phân biệt rõ giữa hiểm họa, phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng.
 - Thực hiện nghiên cứu cơ bản: dựa trên tài liệu khoa học và ý kiến chuyên gia để xây dựng các giả định.
- **Không nên:**
 - Không trùng lặp giữa mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng/ứng phó.
 - Không cố gắng nắm bắt mọi khía cạnh của thực tế bằng tất cả các chi tiết và mối liên kết của nó.
 - Không cố gắng hình dung tất cả các tương tác có thể có giữa các yếu tố rủi ro (cố gắng phân biệt giữa mối quan hệ trực tiếp và gián tiếp).
 - Không hạn chế chuỗi tác động của bạn để phù hợp với tính sẵn có của dữ liệu có giới hạn^[8].

Phụ lục D
(tham khảo)
Ví dụ về ma trận sàng lọc

Bảng D.1 – Ví dụ về ma trận sàng lọc^[15]

Cơ sở LNG: hệ thống có rủi ro	Rủi ro vật lý									
	Cấp tính	Xây ra chậm hoặc thường xuyên						Trung binh	Lớn nhất	Nhỏ nhất
Các yếu tố hệ thống có rủi ro	Tăng mức nghiêm trọng của sự kiện cực đoan	Thay đổi trong mô hình lượng mưa	Thay đổi nhiệt độ	Thay đổi trong mô hình gió, hướng và cường độ	Thay đổi trong dòng xiết và mô hình "khối" thời tiết	Mức nước biển dâng (từ mọi nguyên nhân)	Axit hóa đại dương			
Tổ chức	3	1	2	1	2	3	0	1,7	3	0
Nhà cung cấp nguyên liệu thô: nhà sản xuất khí thượng nguồn, giếng, nhà máy khí, trạm máy nén và nhà cung cấp dịch vụ của họ	3	3	3	3	3	0	0	2,1	3	0
Nhà cung cấp năng lượng: điện	3	4	3	2	2	0	0	2,0	4	0
Nhà cung cấp vận chuyển từ nhà sản xuất khí trong đường ống thu gom	2	2	2	1	1	0	0	1,1	2	0
Nhà cung cấp vận chuyển: vận chuyển khí đốt đến cơ sở LNG	2	2	2	1	1	0	0	1,1	2	0
Nhà cung cấp vận chuyển từ tàu LNG	3	1	2	2	2	2	0	1,7	3	0
Trạm LNG tại các thị trường	3	1	3	1	1	3	0	1,7	3	0
Sử dụng sản phẩm của khách hàng	3	3	3	3	3	2	2	2,7	3	2

CHÚ THÍCH: "1" là rủi ro thấp, "5" là rủi ro cao.

Bảng D.2 - Ví dụ về ma trận sàng lọc có nhận xét

Cơ sở LNG: hệ thống có rủi ro	Rủi ro vật lý						
	Cấp tính	Xảy ra chậm hoặc thường xuyên					
Các yếu tố hệ thống có rủi ro	Tăng mức nghiêm trọng của sự kiện cực đoan	Thay đổi trong mô hình lượng mưa	Thay đổi trong nhiệt độ	Thay đổi trong mô hình gió, hướng và cường độ	Thay đổi trong dòng xiết và mô hình "khối" thời tiết	Mực nước biển dâng (từ mọi nguyên nhân)	Axit hóa đại dương
Tổ chức	Có thể tác động đến hoạt động	Tác động nhỏ	Có thể tác động tới bề chứa và nhu cầu làm mát	Tác động nhỏ	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Có tác động tùy thuộc vào nơi xây dựng	Không ghi nhận tác động trực tiếp
Nhà cung cấp nguyên liệu: nhà sản xuất khí thượng nguồn, giếng, nhà máy khí, trạm máy nén và nhà cung cấp dịch vụ của họ	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Không có tác động trực tiếp được biết	Không ghi nhận tác động trực tiếp
Nhà cung cấp năng lượng: điện	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến khả năng phát điện	Có thể tác động đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Không có tác động trực tiếp được biết	Không ghi nhận tác động trực tiếp
Nhà cung cấp vận chuyển từ nhà sản xuất khí trong đường ống thu gom	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Tác động nhỏ	Tác động nhỏ	Không có tác động trực tiếp được biết	Không ghi nhận tác động trực tiếp
Nhà cung cấp vận chuyển: vận chuyển khí đốt đến cơ sở LNG	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Tác động nhỏ	Tác động nhỏ	Không có tác động trực tiếp được biết	Không ghi nhận tác động trực tiếp
Nhà cung cấp vận chuyển từ tàu LNG	Có thể tác động đến hoạt động	Tác động nhỏ	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Không ghi nhận tác động trực tiếp
Nhà ga LNG tại các thị trường	Có thể tác động đến hoạt động	Tác động nhỏ	Tác động nhỏ	Tác động nhỏ	Tác động nhỏ	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Không ghi nhận tác động trực tiếp
Sử dụng sản phẩm của khách hàng	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Có thể tác động đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động	Đôi khi có thể ảnh hưởng đến hoạt động

Phụ lục E

(tham khảo)

Ví dụ về các chỉ số đánh giá rủi ro và tính dễ bị tổn thương

Bảng E.1 – Ví dụ về các chỉ số đánh giá rủi ro

Thành phần rủi ro	Ví dụ yếu tố rủi ro	Ví dụ chỉ số	Nguồn dữ liệu khả thi
Hiểm họa	Nhiệt độ	Số đêm có nhiệt độ tối thiểu (Tmin) trên 25 °C.	Cơ quan khí tượng (ví dụ: Trung tâm Dự báo khí tượng Thủy văn quốc gia; Đài khí tượng khu vực; v.v..)
	Lượng mưa	Số tháng có lượng mưa dưới 50 mm.	Cơ quan khí tượng (ví dụ: Trung tâm Dự báo khí tượng Thủy văn quốc gia; Đài khí tượng khu vực; v.v..)
	Gió	Tăng tốc độ gió trung bình. Số cơn bão trên một tốc độ gió nhất định.	Cơ quan khí tượng (ví dụ: Trung tâm Dự báo khí tượng Thủy văn quốc gia; Viện Khoa học khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu; Ban chỉ đạo quốc gia về phòng chống thiên tai; v.v..)
Phơi bày	Vị trí của cơ sở hạ tầng	Phân bố cơ sở hạ tầng giao thông tại các vùng dễ bị ngập lụt.	Cơ quan lập kế hoạch Chính quyền địa phương (ví dụ: Bộ Xây dựng, Sở Xây dựng; Viện quy hoạch Xây dựng; v.v..)
	Phơi bày của nông nghiệp hộ nhỏ	Tỷ lệ diện tích canh tác của hộ nông dân nhỏ/tổng diện tích. Tỷ lệ dân số nông dân.	Cơ quan thống kê Cơ quan lập kế hoạch (ví dụ: Tổng cục Thống kê; Bộ Nông nghiệp và Môi trường; v.v..)
	Phơi bày của hệ sinh thái	Vị trí của môi trường sống ở các khu vực bị ảnh hưởng bởi mực nước biển dâng cao. Vị trí của môi trường sống bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ trung bình tăng cao nghiêm trọng.	Tổ chức bảo vệ thiên nhiên (ví dụ: Bộ Nông nghiệp và Môi trường; Cục Bảo tồn thiên nhiên và Đa dạng sinh học)
	Phơi bày của công nghiệp	Tỷ lệ phần trăm một số loại hình doanh nghiệp dễ bị tổn thương ở các khu vực khác nhau. Diện tích khu phức hợp công nghiệp bị ảnh hưởng bởi mực nước biển dâng hoặc bão.	Tổ chức thống kê Hiệp hội ngành Cơ quan phát triển kinh tế (ví dụ: Cục Thống kê; Ban Quản lý các khu công nghiệp; Trung tâm Xúc tiến đầu tư cấp tỉnh)

Bảng E.1 – (kết thúc)

Thành phần rủi ro	Ví dụ yếu tố rủi ro	Ví dụ chỉ số	Nguồn dữ liệu khả thi
Mức độ nhạy cảm	Nhu cầu sử dụng nước	Nhu cầu sử dụng nước (m ³ /ha) trong từng thời kỳ sinh trưởng.	Tổ chức thống kê (ví dụ: Cục Thủy lợi Việt Nam; Cục thống kê; v.v..)
	Điều kiện về đất	Khả năng giữ nước của đất.	Tổ chức thống kê/viện trắc địa (ví dụ: Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp; Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam; v.v...)
	Sản xuất công nghiệp	Sự tồn tại của hệ thống cảnh báo sớm.	Tổ chức phòng vệ dân sự (ví dụ: Cục An toàn Lao động; Bộ Công thương; v.v..)
	Nhóm dễ bị tổn thương (dân số)	Tỷ lệ dân số dễ bị tổn thương (ví dụ: người già, người trẻ hoặc người làm việc ngoài trời).	Tổ chức thống kê (ví dụ: Cục Dân số; Cục Thống kê; Bộ Nội vụ; v.v..)
Khả năng thích ứng	Năng lực tài chính	Tỷ lệ thu nhập có sẵn để đầu tư vào các loại cây trồng mới.	Tổ chức thống kê/chuyên gia (ví dụ: Cục Thống kê; Viện Chính sách và Chiến lược phát triển nông nghiệp nông thôn; v.v...)
	Năng lực kỹ thuật	Sự sẵn có của các công nghệ phù hợp (ví dụ: hệ thống tưới).	Hiệp hội ngành (ví dụ: Liên minh hợp tác xã Việt Nam; Viện Khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp; v.v...)
	Năng lực tổ chức	Đánh giá nhu cầu đào tạo để giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu.	Chuyên gia/nhà quản lý (ví dụ: Bộ Nông nghiệp và Môi trường; Bộ Kế hoạch và Đầu tư; Chính quyền địa phương; v.v..)
		Kế hoạch hành động thích ứng với biến đổi khí hậu có nguồn lực.	Chuyên gia/nhà tài trợ/nhà quản lý (ví dụ: Bộ Nông nghiệp và Môi trường; Bộ Kế hoạch và Đầu tư; Các dự án quốc tế (UNDP, GIZ,...); Chính quyền địa phương; v.v..)
CHÚ THÍCH: Theo Tài liệu tham khảo [14].			

Phụ lục F

(tham khảo)

Tổng hợp các chỉ số và thành phần rủi ro

Phụ lục này chủ yếu liên quan đến việc đánh giá rủi ro tổng hợp các chỉ số trong một thành phần rủi ro (tức là hiểm họa, phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng) hoặc tổng hợp các thành phần rủi ro đó.

Phương pháp này có thể khác nhau ở các mức độ tổng hợp khác nhau. Mức độ tổng hợp cao hơn thường áp dụng các phương pháp tiếp cận định tính. Một số phương pháp tách riêng việc tổng hợp khỏi việc giải thích và đánh giá kết quả, trong khi những phương pháp khác kết hợp các khía cạnh này.

Các phương pháp định tính hoặc bán định lượng là những phương pháp đơn giản nhất để áp dụng. Một cách tiếp cận là sử dụng thang đánh giá bao gồm từ một đến ba hoặc một đến năm bước (định dạng thang điểm phải cụ thể cho từng trường hợp). Việc phân loại theo thang điểm đánh giá phải dựa trên kiến thức tốt nhất hiện có (từ tài liệu hiện có, kiến thức chuyên môn hoặc bất kỳ nguồn đáng tin cậy khác). Thông tin định tính (phán đoán chuyên gia) có thể được thu thập bằng thang đo. Các phương pháp tiếp cận trong đó thang điểm đánh giá được sử dụng làm bản tóm tắt cho từng tác động của biến đổi khí hậu, thay vì cho từng chỉ số, thậm chí còn dễ dàng hơn. Nếu việc tổng hợp các chỉ số cho một tác động của biến đổi khí hậu quá khó khăn thì một giải pháp thay thế là đưa ra một bản tóm tắt mô tả, có thể kèm theo bản đồ.

Đôi khi, các phương pháp định lượng chuẩn hóa toàn bộ dữ liệu để cho phép tổng hợp từng tác động của biến đổi khí hậu. Các chỉ số chuẩn hóa cần được kết hợp với các ngưỡng giá trị đối với các rủi ro nghiêm trọng trong hệ thống đang được xem xét (xem 6.6).

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "chuẩn hóa" đề cập đến sự chuyển đổi các giá trị của chỉ số được đo trên các thang đo khác nhau và theo các đơn vị khác nhau thành các giá trị không có đơn vị trên thang đo chung. Phạm vi giá trị tiêu chuẩn từ 0 đến 1 thường được sử dụng trong đánh giá rủi ro.

Các yếu tố rủi ro thường không có ảnh hưởng như nhau đến thành phần rủi ro tương ứng. Vì vậy, cần áp dụng trọng số cho các chỉ số định lượng các yếu tố rủi ro. Trong một số trường hợp, có thể có lý do chính đáng để ấn định trọng số như nhau cho tất cả các chỉ số (ví dụ: thiếu thông tin, sự đồng thuận hoặc nguồn lực để xác định các trọng số khác nhau). Cả quy trình có sự tham gia và quy trình thống kê đều không cung cấp cách xác định trọng số hoàn toàn khách quan. Do đó, trọng số phải được xác định là các phán đoán dựa trên giá trị. Các phương pháp tiếp cận có sự tham gia và minh bạch nên được sử dụng như một cách thực tế để áp dụng trọng số. Cũng như các tài liệu khác, ISO 14033 cung cấp nhiều phương pháp tính trọng số và tổng hợp khác nhau cần được tư vấn và áp dụng tùy thuộc vào nguồn lực sẵn có để đánh giá rủi ro.

Nếu các tác động tiềm ẩn và khả năng thích ứng được tích hợp vào một tổ hợp rủi ro, thì những điều sau đây cần lưu ý những cân nhắc.

- Trọng số của tác động biến đổi khí hậu và khả năng thích ứng: Khả năng thích ứng cao có thể có khả năng bù đắp phần lớn tác động lớn. Do đó, kết quả tổng thể từ việc đánh giá rủi ro sẽ có rủi ro thấp, mặc dù tác động tiềm ẩn cao.
- Lớp phủ trực quan về tác động của biến đổi khí hậu và khả năng thích ứng: Tùy thuộc vào trọng tâm của đánh giá, không phải lúc nào cũng cần có giá trị rủi ro tổng hợp. Trong một số trường hợp, việc nhận diện các khu vực có tác động lớn của biến đổi khí hậu và khả năng thích ứng thấp ("điểm nóng"/"cờ đỏ") có thể đủ cho mục tiêu đánh giá rủi ro. Một lớp phủ trực quan về tác động của biến đổi khí hậu và khả năng thích ứng trên bản đồ của một khu vực địa lý cụ thể là một lựa chọn.
- Hiện thị các chỉ số riêng lẻ và các thành phần rủi ro: Cần tuân theo cách tiếp cận minh bạch để hiện thị các yếu tố cơ bản của rủi ro ảnh hưởng đến rủi ro tổng thể như thế nào. Điều này có thể đạt được, ví dụ, bằng cách sử dụng biểu đồ hình tròn để minh họa ảnh hưởng của các chỉ số đơn lẻ đối với các thành phần rủi ro.

Các rủi ro khác nhau có thể được tổng hợp từng bước thành một giá trị rủi ro tổng thể trong đó việc đánh giá rủi ro bao gồm các rủi ro khác nhau trong một hoặc một số lĩnh vực, khu vực, v.v. Điều quan trọng cần lưu ý là một giá trị rủi ro tổng thể như vậy thể hiện thông tin được tổng hợp ở mức cao và không cung cấp thông tin rõ ràng về ảnh hưởng của các chỉ số cơ bản và các thành phần rủi ro. Các kết quả đánh giá trung gian phải được đưa vào phần trình bày kết quả cuối cùng của đánh giá rủi ro để tận dụng tốt nhất thông tin cơ bản và đảm bảo tính minh bạch. Trình bày kết quả dưới dạng biểu đồ radar là một cách để lưu giữ thông tin nội bộ chi tiết trong quá trình tổng hợp đánh giá rủi ro.

Kết quả tổng hợp của một số tác động của biến đổi khí hậu có thể được trình bày dưới dạng biểu đồ so sánh hoặc bản đồ so sánh (có hoặc không có lớp phủ) và mô tả tường thuật về các "điểm nóng". Để hiểu rõ hơn về kết quả đánh giá, báo cáo cuối cùng luôn cần bao gồm các thành phần đánh giá riêng lẻ chứ không chỉ trình bày các kết quả tổng hợp (xem 7.1).

Thông tin chi tiết hơn và các ví dụ thực tế có thể tìm thấy trong các phương pháp được mô tả trong ISO 13065. Xem Tài liệu tham khảo [14] để biết các vấn đề liên quan đến việc định dạng, thu thập, xử lý, diễn giải và trình bày thông tin môi trường định lượng, bao gồm cả việc chuẩn hóa và tổng hợp.

Phụ lục G

(tham khảo)

Các thành phần của khả năng thích ứng

G.1 Khái quát

Khả năng thích ứng bao gồm nhiều thành phần. Tất cả đều có thể góp phần giảm nhẹ rủi ro và cung cấp điểm đầu mối để nhận diện các hành động thích ứng. Các thành phần của khả năng thích ứng phụ thuộc lẫn nhau. Một cách tiếp cận phân loại như sau:

- năng lực tổ chức (xem G.2);
- năng lực kỹ thuật (xem G.3);
- năng lực tài chính (xem G.4);
- năng lực của hệ sinh thái (xem G.5).

G.2 Năng lực tổ chức

Năng lực tổ chức là mức độ mà một tổ chức có thể đưa yếu tố thích ứng biến đổi khí hậu vào quá trình ra quyết định của mình, nhận diện và đưa ra các ứng phó có ý nghĩa cũng như giám sát, cập nhật và cải thiện các hoạt động ứng phó theo thời gian. Năng lực của tổ chức là sản phẩm của một số yếu tố có mối liên hệ với nhau (Phụ lục H cung cấp các ví dụ về cách tổ chức có thể đánh giá khả năng thực hiện những yếu tố này trong bối cảnh hồ sơ rủi ro cụ thể liên quan đến khí hậu của tổ chức). Những yếu tố này có thể bao gồm:

- nguồn nhân lực: mức độ mà tổ chức có thể huy động nguồn nhân lực (bao gồm cả các nhóm dự án và quản trị của họ);
- nhận thức: mức độ mà tổ chức có thể nhận diện khi nào biến đổi khí hậu có khả năng tác động đến các mục tiêu của mình (bao gồm các quyết định lịch sử, hiện tại và tương lai);
- kiến thức: kiến thức hoặc chuyên môn hiện có, nội bộ hoặc bên ngoài tổ chức hỗ trợ việc thích ứng;
- sự phụ thuộc lẫn nhau: mức độ mà tổ chức có thể hiểu và ứng phó với sự phụ thuộc lẫn nhau bên ngoài và nội bộ mà tổ chức có thể hành động (ví dụ: các yếu tố đóng vai trò là rào cản và thúc đẩy hành động);
- vai trò và trách nhiệm: tổ chức đã chính thức hóa cơ cấu tổ chức xác định rõ ràng vai trò và trách nhiệm như thế nào và cho phép thực hiện các hành động một cách hiệu quả và có thể duy trì sự linh hoạt trước các cơ hội mới để cải tiến các hành động;
- khả năng lãnh đạo: đội ngũ lãnh đạo tán thành công việc thích ứng với biến đổi khí hậu một cách hiệu quả như thế nào, tham gia một cách cởi mở với những người thực hiện công việc thích ứng

và luôn được thông báo về đầu ra;

- chính sách và thủ tục: mức độ mà môi trường thể chế (quy trình, chính sách, v.v.) tạo điều kiện thuận lợi (hoặc hạn chế) các hành động thích ứng;
- quản lý vận hành: tổ chức có thể lồng ghép các hành động về biến đổi khí hậu vào các hệ thống quản lý vận hành hiện tại (hoặc xây dựng mới) và vào các chương trình công tác của mình tốt đến mức nào;
- học hỏi: tổ chức có thể học hỏi từ kinh nghiệm một cách hiệu quả như thế nào (nội bộ và bên ngoài tổ chức) và đảm bảo rằng các bài học cung cấp thông tin cho việc thực hiện các hành động;
- động lực: mức độ mà tổ chức có các cam kết cấp cao rõ ràng và bền vững để tạo thuận lợi cho việc thích ứng;
- các bên quan tâm: mức độ mà các bên quan tâm khác (bao gồm các chính trị gia, cộng đồng, khách hàng, nhà cung cấp và xã hội nói chung) ủng hộ các hành động thích ứng;
- các yêu cầu pháp lý: các yêu cầu pháp lý và hợp đồng có hiệu quả như thế nào khi khởi động, duy trì và thúc đẩy các hành động thích ứng.

G.3 Năng lực kỹ thuật

Năng lực kỹ thuật là mức độ mà các công nghệ hiện có hoặc công nghệ mới có thể góp phần tăng cường khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu trong tương lai. Năng lực kỹ thuật có thể được xem như một thành phần của năng lực tổ chức (xem G.2), nhưng trong một số trường hợp, xem xét hai yếu tố này một cách riêng biệt sẽ phù hợp hơn. Năng lực kỹ thuật là sản phẩm của nhiều yếu tố. Những yếu tố này có thể bao gồm:

- khả năng chống chịu của công nghệ: mức độ mà một công nghệ (hoặc thành phần công nghệ) có thể chịu được các biến đổi khí hậu trong suốt vòng đời của nó (tuổi thọ thực tế chứ không phải tuổi thọ thiết kế);
- sự phụ thuộc lẫn nhau: mức độ mà một công nghệ phụ thuộc vào các công nghệ khác mà nó tương tác và có thể bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu;
- các lựa chọn sẵn có: mức độ mà các giải pháp kỹ thuật hoặc cấu trúc có thể làm giảm rủi ro hiện đang sẵn có và khả thi trong tương lai.

G.4 Năng lực tài chính

Năng lực tài chính là mức độ huy động các nguồn tài chính để đảm bảo các hành động thích ứng có thể được nhận diện, thực hiện và cập nhật theo thời gian. Năng lực tài chính có thể được xem như một thành phần không thể thiếu của năng lực tổ chức (xem G.2). Tuy nhiên, nó có thể có giá trị để đánh giá nó một cách riêng biệt. Năng lực tài chính là sản phẩm của nhiều yếu tố khác nhau. Những yếu tố này có thể bao gồm:

TCVN ISO 14091:2025

- đánh giá: mức độ mà tổ chức có thể đánh giá lợi ích của các hành động thích ứng so với chi phí;
- sự sẵn có của kinh phí: mức độ có thể phân bổ đủ ngân sách cho các hành động thích ứng;
- huy động vốn: mức độ mà tổ chức có thể đảm bảo sử dụng đủ vốn để thực hiện các hành động thích ứng.

G.5 Năng lực hệ sinh thái

Năng lực hệ sinh thái đề cập đến khả năng của các hệ sinh thái tự nhiên và được quản lý trong việc thích ứng với tác động của biến đổi khí hậu. Hành động của con người có thể tăng cường hơn nữa hoặc làm suy yếu năng lực của hệ sinh thái. Năng lực hệ sinh thái đặc biệt phù hợp với một tổ chức tham gia quản lý tài nguyên thiên nhiên, chẳng hạn như các ngành nông nghiệp, ngư nghiệp, du lịch và lâm nghiệp. Năng lực hệ sinh thái ảnh hưởng đến việc cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng mà con người phụ thuộc vào (ví dụ: nước sạch, thực phẩm, không khí sạch, thuốc men). Năng lực hệ sinh thái được nâng cao cũng có thể giảm nhẹ rủi ro biến đổi khí hậu cho một tổ chức, ví dụ: thông qua việc giữ nước ở vùng đất ngập nước có thể hoạt động như một rào cản tự nhiên đối với nước lũ. Việc thích ứng có thể được tạo điều kiện thuận lợi thông qua quản lý (ví dụ: thay đổi loài hoặc giống cây trồng) hoặc xảy ra mà không cần can thiệp (ví dụ: thay đổi độ dài của thời kỳ sinh trưởng hoặc di cư vùng đất ngập nước).

Năng lực của hệ sinh thái phụ thuộc vào một số yếu tố khác nhau. Bao gồm các:

- đặc điểm sinh học: khả năng của sinh vật ứng phó với biến đổi khí hậu phụ thuộc vào sự thích nghi hoặc hành vi cũng như khả năng di cư của sinh vật đến môi trường phù hợp hơn;
- khả năng chống chịu sinh thái: khả năng của một hệ sinh thái duy trì các chức năng và quá trình chủ chốt khi đối mặt với biến đổi khí hậu (ví dụ: đa dạng loài, dư thừa chức năng);
- quản lý hệ sinh thái: các đặc điểm có thể được thay đổi bằng các biện pháp can thiệp quản lý nhằm cải thiện khả năng thích ứng của hệ sinh thái (ví dụ: đa dạng sinh học nông nghiệp).

Khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của các hệ sinh thái bị giới hạn bởi các điểm giới hạn mà tại đó hệ sinh thái chuyển đổi từ trạng thái này sang trạng thái khác. Những thay đổi này có thể không thể đảo ngược hoặc khó đảo ngược và tốn kém. Ví dụ, các rạn san hô khỏe mạnh có thể chịu được một mức độ nóng lên nhất định, tuy nhiên, nhiệt độ chỉ tăng vài độ so với mức trung bình dài hạn cũng có thể khiến tẩy trắng san hô.

Phụ lục H

(tham khảo)

Đánh giá khả năng thích ứng

H.1 Tổng quát

Phụ lục này cung cấp những gợi ý hữu ích về các thuộc tính có thể đo lường được khi xem xét khả năng thích ứng. Đây không phải là danh sách đầy đủ các thuộc tính của khả năng thích ứng. Các thuộc tính của khả năng thích ứng được sử dụng ở đây đã được chọn lọc để minh họa các phương pháp tiềm năng cho:

- đánh giá mức độ khả năng thích ứng mà tổ chức yêu cầu để giải quyết các rủi ro về biến đổi khí hậu;
- xác định mức khả năng thích ứng hiện tại và đánh giá xem liệu nó có phù hợp với mức yêu cầu hay không.

H.2 Mức khả năng thích ứng cần thiết

Không phải tất cả các tổ chức đều yêu cầu mức độ khả năng thích ứng như nhau. Mức độ khả năng thích ứng cần thiết là sản phẩm của nhiều yếu tố cụ thể đối với một tổ chức nhất định và những rủi ro liên quan đến khí hậu mà tổ chức đó phải đối mặt. Với mục đích minh họa, phụ lục này đơn giản hóa những điều này thành một vài mức khả năng thích ứng.

Do sự phức tạp vốn có và các yêu cầu về nguồn lực cần thiết để xây dựng các biện pháp ứng phó với biến đổi khí hậu, mức khả năng thích ứng thấp hơn khó có thể đủ để giải quyết các rủi ro biến đổi khí hậu đã được nhận diện. Với mục đích cung cấp các nguyên tắc hướng dẫn về mức khả năng yêu cầu, phụ lục này sử dụng ba cấp độ riêng biệt: khả năng trung bình, khả năng cao và khả năng rất cao.

Khả năng thích ứng cần thiết để quản lý tác động của biến đổi khí hậu có thể được xem là sự kết hợp của hai yếu tố:

- mức độ tác động (hoặc nhiều tác động) có thể thay đổi trong suốt vòng đời của một hành động, và do đó mức độ phức tạp cần thiết để hiểu và quản lý hiệu quả những thay đổi đó;
- sự phụ thuộc lẫn nhau của tổ chức ảnh hưởng đến khả năng thực hiện các ứng phó hiệu quả của tổ chức.

H.3 Khoảng thời gian đưa ra quyết định thích ứng

Mức độ mà tác động của biến đổi khí hậu có thể thay đổi trong suốt thời gian thực hiện một hành động phụ thuộc vào thời gian tồn tại của hậu quả của hành động đó.

Những điều này có thể được tóm tắt như sau.

- Các quyết định kéo dài tới 15 năm (ví dụ: các quyết định tương đối ngắn hạn như cách sử dụng không gian văn phòng) có thể có tác động đòi hỏi trình độ chuyên môn vừa phải để nhận diện và

giải quyết.

- Các quyết định có thời hạn từ 15 năm đến 30 năm (ví dụ: các hành động trung hạn như lựa chọn mặt đường) có thể có tác động và tính không chắc chắn đòi hỏi trình độ chuyên môn cao để nhận diện và thực hiện các biện pháp ứng phó hiệu quả.
- Các quyết định kéo dài hơn 30 năm (ví dụ: các hành động lâu dài như thiết kế và vị trí tòa nhà) có thể yêu cầu năng lực quản lý tính không chắc chắn đáng kể và có thể phát triển các cấp độ quản trị phức tạp để giải quyết những vấn đề này.

H.4 Mức độ phức tạp

Cần có khả năng thích ứng cao hơn để giải quyết mức độ phức tạp cao hơn. Một số yếu tố ảnh hưởng đến mức độ phức tạp mà tổ chức sẽ phải đối mặt trong việc giảm nhẹ rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu. Chúng bao gồm:

- mức độ mà một hành động hoặc quyết định là sản phẩm của sự phụ thuộc lẫn nhau (tương tác với các bên quan tâm khác trong nội bộ hoặc bên ngoài tổ chức hoặc giao diện giữa các thành phần vật lý khác nhau);

VÍ DỤ 1: Quyết định xây dựng mới sẽ liên quan đến sự phụ thuộc lẫn nhau giữa tổ chức mong muốn có tòa nhà mới và các nhà tài trợ, kiến trúc sư, nhà quy hoạch, công ty bảo hiểm, kỹ sư, v.v. Các quyết định về tuyến đường sắt phụ thuộc vào nguồn cung cấp điện, đường vào, phòng chống lũ lụt, v.v.

CHÚ THÍCH: Số lượng phụ thuộc lẫn nhau càng cao thì độ phức tạp càng cao.

- số lượng tác động liên quan đến hồ sơ rủi ro của tổ chức;
- thời gian tồn tại của hậu quả của một hành động và tính không chắc chắn tương ứng của nó (như được mô tả ở trên).

Với mục đích minh họa, những điều này có thể được kết hợp thành ba loại phức tạp riêng biệt như sau.

- Đơn giản: Các rào cản hành động có thể tồn tại nhưng có thể dễ dàng giải quyết bằng cách thực hành chuyên môn tốt.

VÍ DỤ 2: Chu kỳ thay thế theo kế hoạch đối với các bộ phận của hệ thống tưới cho phép hệ thống tưới được nâng cấp theo tốc độ thay đổi khí hậu vì chúng có kinh nghiệm và ít phụ thuộc vào chuỗi cung ứng.

- Phức tạp: Các rào cản là đáng kể (cả về môi trường ra quyết định bên ngoài và tính không chắc chắn) nhưng vẫn có thể quản lý được bằng năng lực phù hợp của tổ chức.

VÍ DỤ 3: Lập kế hoạch phòng chống lũ lụt ven biển vốn đòi hỏi nhiều chuyên môn, năng lực tổ chức và sự tương tác với các bên quan tâm nhưng có thể đạt được trong giới hạn có thể dự đoán được về tác động của biến đổi khí hậu (ví dụ: phòng chống lũ lụt cao hai mét với cơ hội tăng chiều cao sau này).

- Hỗn hợp: Các rào cản bên ngoài phức tạp cả về quy mô và tính không chắc chắn. Tính không chắc chắn có thể phát sinh từ tính linh hoạt của môi trường ra quyết định và tính không chắc chắn tổng hợp phát sinh từ rủi ro biến đổi khí hậu của tổ chức.

VÍ DỤ 4: Thiết kế chiến lược tái định cư cộng đồng khi mực nước biển dâng cao khi chưa xác định được thời điểm cần di dời, chưa xác định được (các) địa điểm mới và chưa có các quy tắc cho kết quả công bằng về mặt xã hội (tất cả đều không được áp dụng, có thể thay đổi khi môi trường chính trị, kinh tế và vật chất thay đổi theo thời gian).

H.5 Mức độ khả năng thích ứng

Để xác định mức độ khả năng thích ứng mà tổ chức cần, việc phân loại mức độ phức tạp của rủi ro có thể hữu ích. Bảng H.1 cung cấp một ví dụ đơn giản về cách xác định mức năng lực mà tổ chức yêu cầu để quản lý rủi ro của mình. Mỗi ô được đánh dấu màu xám trong bảng biểu thị mức khả năng thích ứng cần thiết.

Bảng H.1 - Mức khả năng mục tiêu cần thiết để quản lý bản chất rủi ro

		Tuổi thọ của hành động có rủi ro do biến đổi khí hậu (năm)		
		0 đến 15	15 đến 30	30 đến 100+
Mức độ phức tạp trong việc xây dựng ứng phó	Đơn giản	Khả năng trung bình	Khả năng cao	Khả năng rất cao
	Phức tạp	Khả năng cao	Khả năng rất cao	Khả năng rất cao
	Hỗn hợp	Khả năng trung bình	Khả năng cao	Khả năng rất cao

Khi một tổ chức đã hiểu được mức độ khả năng thích ứng mà họ cần để giải quyết các rủi ro cụ thể, việc xác định mức độ khả năng thích ứng mà họ đã có là vô giá. Bất kỳ khoảng trống nào giữa hai vị trí này (khả năng thích ứng cần thiết so với khả năng thích ứng sẵn có) sẽ làm nổi bật những lĩnh vực mà họ có thể cải thiện khả năng để giảm nhẹ những rủi ro đã nhận diện.

H.6 đến H.8 đưa ra ví dụ về các loại hoạt động phản ánh mức độ khả năng thích ứng mà tổ chức có ở mỗi cấp độ: khả năng trung bình, khả năng cao và khả năng rất cao.

H.6 Khả năng trung bình

Các hoạt động khả thi có hiệu quả trong việc quản lý các quyết định có hậu quả lên tới 15 năm trong tương lai khi không có rào cản mang tính hệ thống bên ngoài đối với việc thực hiện chúng một cách hiệu quả là:

- tổ chức hợp tác làm việc với các bên quan tâm có liên quan (ví dụ ở cấp dự án hoặc cấp khu vực);
- tổ chức đã tiến hành phân tích các hạn chế kỹ thuật trong (các) quyết định của họ và về tác động của biến đổi khí hậu đối với thời gian thực hiện (các) quyết định của họ, bao gồm cả, nếu có thể, làm thế nào các chu kỳ thay thế có thể nâng cấp các biện pháp ứng phó thành tương lai dài hạn;
- tổ chức ưu tiên các hành động để cải thiện khả năng chống chịu kỹ thuật;
- phân tích chi phí/lợi ích đã được tiến hành để giúp ưu tiên các hành động;
- ngân sách và các nguồn lực khác đã được phân bổ cho các hành động ưu tiên;
- các nhà lãnh đạo của tổ chức cho phép hành động ở mức độ tuân thủ về biến đổi khí hậu thông

TCVN ISO 14091:2025

qua các tuyên bố bằng lời nói và văn bản;

- những người ra quyết định của tổ chức nhận thấy giá trị trong việc đáp ứng các yêu cầu của các bên quan tâm nhằm giải quyết tình trạng thời tiết cực đoan và biến đổi khí hậu;
- tổ chức đã giao cho các nhà quản lý thực hiện vai trò chính thức trong việc đưa ra các hành động về biến đổi khí hậu.

H.7 Khả năng cao

Các hoạt động nhằm quản lý hiệu quả các quyết định:

- có thời hạn hiệu lực lên tới 30 năm trong tương lai khi không tồn tại các rào cản mang tính hệ thống ảnh hưởng đến việc triển khai hiệu quả;
- có thời hạn hiệu lực 15 năm trong tương lai nhưng gặp phải các rào cản mang tính hệ thống từ bên ngoài cần được vượt qua thông qua việc tăng cường khả năng thích ứng bổ sung.

Khả năng cao bao gồm các hành động tương tự như khả năng trung bình (xem H.6) có bổ sung thêm các hành động như:

- thông qua phân tích, tổ chức đã nhận diện khi nào các quyết định kỹ thuật của mình có thể bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu trong toàn bộ vòng đời của quyết định đó;
- phối hợp với các bên quan tâm nội bộ và bên ngoài, tổ chức đã ưu tiên các hành động để cải thiện khả năng chống chịu vật lý trước biến đổi khí hậu;
- lập kế hoạch tài chính (bao gồm phân tích chi phí/lợi ích) đã đánh giá các tác động tài chính trong toàn bộ vòng đời của quyết định;
- các hành động được ưu tiên phù hợp với các ưu tiên về tài chính, xã hội, kỹ thuật và môi trường;
- các mục tiêu cải tiến được định lượng được đưa vào kế hoạch;
- các nhà lãnh đạo đưa ra các tuyên bố chính thức đầy đủ thông tin về quan điểm của tổ chức về việc thích ứng với biến đổi khí hậu;
- có phân công nhiệm vụ hình thức ở cấp lãnh đạo cao nhất, cấp quản lý trung gian và cấp thực hiện để triển khai và cập nhật các kế hoạch;
- năng lực chuyên môn cần thiết để thực hiện các kế hoạch được nhận diện và sử dụng một cách hiệu quả;
- các quy trình nhận diện và thực hiện hiệu quả các hành động khắc phục khi được yêu cầu;
- các đánh giá nhu cầu đào tạo được thực hiện và triển khai để hỗ trợ việc lập kế hoạch và thực hiện.

H.8 Khả năng rất cao

Các loại hoạt động có hiệu quả trong việc ra quyết định quản lý:

- có hiệu lực vượt quá 30 năm trong tương lai bất kể có hay không có các rào cản mang tính hệ thống;
- có hiệu lực đến 20 năm trong tương lai nhưng gặp phải những rào cản mang tính hệ thống bên ngoài cần được vượt qua thông qua việc tăng cường khả năng thích ứng bổ sung.

Các hành động thuộc mức khả năng rất cao bao gồm các hành động tương tự như ở mức khả năng cao (xem H.7) có bổ sung thêm các hành động như:

- các biện pháp can thiệp kỹ thuật được thiết kế để có khả năng thích ứng (ví dụ: quyết định hiện tại cho phép, hoặc ít nhất không loại trừ, việc nâng cấp trong tương lai khi có thêm thông tin và công nghệ mới);
- thích ứng với biến đổi khí hậu là mục tiêu chiến lược cốt lõi rõ ràng được hỗ trợ bởi các tuyên bố chiến lược từ đội ngũ điều hành cao nhất của tổ chức;
- các quá trình xây dựng và triển khai chiến lược đảm bảo rằng tính dễ bị tổn thương về khí hậu và cơ hội được tích hợp vào quá trình ra quyết định chiến lược;
- hoạt động đổi mới dựa trên kinh nghiệm bên ngoài từ thực tiễn hàng đầu;
- hội đồng quản trị theo dõi các đổi mới này;
- việc lập kế hoạch có hiệu quả trong việc bảo vệ các ưu tiên trong điều kiện khí hậu thay đổi trong suốt quá trình ra quyết định;
- thẩm định trong đầu tư kết hợp các yêu cầu về tính linh hoạt ở cấp độ chiến lược để quản lý tình hình không chắc chắn về khí hậu;
- tổ chức chủ động hình thành các mối quan hệ đối tác được thiết kế để vượt qua những hạn chế phức tạp đối với các hành động thích ứng và tận dụng các cơ hội mà tổ chức không thể theo đuổi một cách đơn lẻ.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 13065:2015, *Sustainability criteria for bioenergy*
- [2] TCVN ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015), *Hệ thống quản lý môi trường – Yêu cầu và hướng dẫn sử dụng*
- [3] ISO 14033, *Environmental management – Quantitative environmental information – Guidelines and examples*
- [4] TCVN ISO 14090: 2020 (ISO 14090:2019), *Thích ứng với biến đổi khí hậu – Nguyên tắc, yêu cầu và hướng dẫn*
- [5] ISO 19115-1, *Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals*
- [6] TCVN ISO 31000 (ISO 31000), *Quản lý rủi ro – Hướng dẫn*
- [7] ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*
- [8] GIZ, 2016. *Impact Chain for the Agriculture Sector in Thailand. Bangkok: Risk-based National Adaptation Plan Project*
- [9] Birkmann J., Cutter S.L., Rothman D.S., Welle T., Garschagen M., Van Ruijven B., O'Neill B., Preston B.L., Kienberger S., Cardona O.D., Siagian T., Hidayati D., Setiadi N., Binder C.R., Hughes B., Pulwarty R. Scenarios for vulnerability: opportunities and constraints in the context of climate change and disaster risk. *Climatic Change*. 2015, 133, pp. 53–68
- [10] Buth M., Kahlenborn W., Greiving S., Fleischhauer M., Zebisch M., Schneiderbauer S. et al. *Guidelines for Climate Impact and Vulnerability Assessments. Recommendations of the Interministerial Working Group on Adaptation to Climate Change of the German Federal Government*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA), 2017. Available from: <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/guidelines-for-climate-impact-vulnerability>
- [11] Eurac Research and Bosch & Partnera. *Klimawirkungsketten*. Stand November 2016. Umweltbundesamt. Available from [viewed 2019-07-02]: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/380/dokumente/klimawirkungsketten_umweltbundesamt_2016.pdf
- [12] Fritzsche K., Schneiderbauer S., Bubeck P., Kienberger S., Buth M., Zebisch M., Kahlenborn, W. *The Vulnerability Sourcebook. Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn/Eschborn, 2014. Available from: <https://mia.giz.de/qlink/ID = 44198000>
- [13] Fritzsche K., Schneiderbauer S., Bubeck P., Kienberger S., Buth M., Zebisch M. et al. Indicator and data factsheet. *Annex to the Vulnerability Sourcebook. Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*. 2014. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn. Available from [viewed 2017-03-29]: http://www.adaptationcommunity.net/?wpfb_dl=207

- [14] GIZ and EURAC. *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook's approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn, 2017. Available from [viewed 2018-07-13]: https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2017/10/GIZ-2017_Risk-Supplement-to-the-Vulnerability-Sourcebook.pdf
- [15] Green Sky Sustainability Inc. *Meaningful Sustainability Solutions*. Available from [viewed 2019-07-02]: <https://greensky.ca/>
- [16] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability*. IPCC, Geneva, 1997. Available from [viewed 2019-07-02]: <https://www.ipcc.ch/report/the-regional-impacts-of-climate-change-an-assessment-of-vulnerability/>
- [17] IPCC. *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Glossary. Working Group 2 Appendix I. IPCC, Geneva. Available from [viewed 2020-07-22]: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_appendix.pdf
- [18] IPCC. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2012. Available from [viewed 2020-07-20]: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf
- [19] IPCC. Part A: Global and sectoral aspects. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Working Group II contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, 2014
- [20] IPCC. Part B: Regional aspects. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Working Group II contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, 2014
- [21] IPCC. Annex II: Glossary. Mach K.J., Planton S., von Stecho C (eds.). In: *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, 2014. Available from [viewed 2020-07-22]: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_Annexes.pdf
- [22] Mastreandra M.D., Field C.B., Stocker T.F., Edenhofer O., Ebi K.L., Frame D.J., Held H., Kriegler E., Mach K.J., Matschoss P.R., Plattner G.K., Yohe G.W., Zwiars F.W. *Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties*. IPCC, Geneva, 2010
- [23] Oh K.-Y., Lee M.-J., Jeon S.-W. Development of the Korean Climate Change Vulnerability Assessment Tool (VESTAP) – Centered on Health Vulnerability to Heat Waves. *Sustainability*. 2017, 9(7), p. 1103. Available from [viewed 2020-09-15]: <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/7/1103>
- [24] Organization for Economic Cooperation and Development. *Handbook on constructing composite*

TCVN ISO 14091:2025

indicators: methodology and user guide. OECD Publishing, Paris, 2008. Available from [viewed 2017-03-29]: <https://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>

- [25] Peterson T.D., Wyman M., Flora G., Dougherty W., Smith J., Saunders S. et al. *Center for Climate Strategies Adaptation Guidebook. Comprehensive Climate Action*. The Center for Climate Strategies, Washington D.C, 2010. Available from [viewed 2017-03-29]: www.climatestrategies.us/library/library/download/908
- [26] Trewin B.C. *The role of climatological normals in a changing climate*. World Meteorological Organization, Geneva, 2007
-