

XU THẾ GIA TĂNG MƯA CỰC ĐOẠN, LŨ QUÉT VÀ NGẬP LỤT DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: CƠ SỞ KHOA HỌC CHO ĐÁNH GIÁ RỦI RO VÀ QUY HOẠCH ĐÔ THỊ MIỀN NÚI THÍCH ỨNG TẠI TỈNH CAO BẰNG



Trend of increasingly extreme rainfall, flash floods, and inundation under climate change: Scientific basis for risk assessment and adaptive mountainous urban planning in Cao Bang province

GS.TS. Trần Thực¹

Tóm tắt: Số liệu thực đo giai đoạn 1961-2025 ở Cao Bằng cho thấy xu thế gia tăng các cực trị khí hậu: Nhiệt độ trung bình năm gia tăng; cường độ mưa một ngày lớn nhất tăng 20-60% tại khu vực Đông Bắc (trong đó Cao Bằng), dẫn đến đỉnh lũ kỷ lục 185,24 m trên sông Bằng (2025). Quy hoạch "đô thị nén" kết hợp san lấp vùng trũng tự nhiên là tác nhân trực tiếp khuếch đại hệ số dòng chảy mặt. Quy hoạch đô thị miền núi thích ứng với biến đổi khí hậu nên dựa trên các trụ cột: Ứng dụng mô hình "Đô thị bọt biển"; Thúc đẩy giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái; và Chuyển dịch sang tài chính rủi ro thông minh dựa trên bảo hiểm tham số.

Từ khóa: Cực trị khí hậu, quy hoạch đô thị miền núi, thích ứng với biến đổi khí hậu.

Abstract: Observed data in Cao Bang from 1961 to 2025 shows a trend of increasingly extreme climate events: Average annual temperature increases; extreme rainfall intensity (Rx1day) increases by 20% to 60% in the Northeast region (including Cao Bang), leading to a record flood peak of 185.24 m on the Bang River (2025). "Compact city planning" and the reclamation of natural lowlands in Cao Bang may have increased the surface runoff coefficient. Adaptive climate change urban planning in mountainous areas should be based on the following key factors: Applying the "Sponge City" model; Promoting ecosystem-based adaptation solutions; and shifting to smart risk finance based on parametric insurance.

Keywords: Extreme climate events, mountainous urban planning, climate change adaptation.

Nhận bài ngày 26/01/2026, chỉnh sửa ngày 25/02/2026, chấp nhận đăng ngày 28/3/2026.

I. GIỚI THIỆU

Khu vực miền núi phía Bắc, nơi có địa hình đồi núi chiếm 3/4 diện tích, là địa bàn chịu tác động mạnh mẽ của các quá trình nhiệt động lực khí quyển, gây ra các hiện tượng thời tiết cực đoan cả về cường độ và tần suất. Biến đổi khí hậu (BĐKH) làm gia tăng nhiệt độ và trực tiếp thúc đẩy mưa lớn cực đoan, lũ quét và sạt lở đất tại các khu vực nhạy cảm về địa chất.

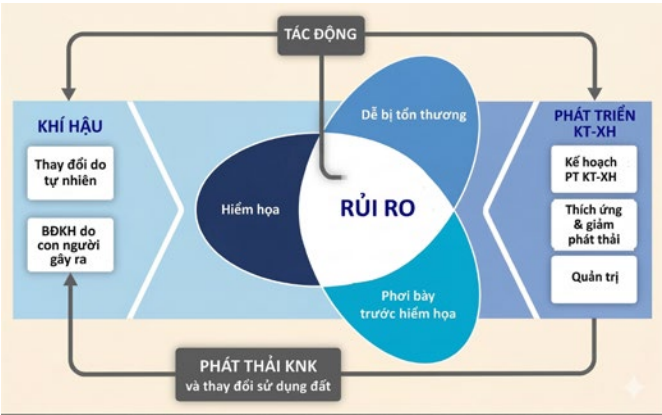
Cao Bằng, với đặc thù địa hình lòng chảo và gần 80% diện tích đồi núi có độ dốc trên 25 độ, là khu vực cực kỳ nhạy cảm với các cực trị khí hậu. Chuỗi thiên tai 2024-2025, điển hình là siêu bão Yagi với lượng mưa 531,2 mm tại Tĩnh Túc, đã xác lập đỉnh lũ kỷ lục 185,24 m trên sông Bằng, gây thiệt hại kinh tế hơn 4.270 tỷ đồng [7]. Thực trạng này bộc lộ sự lỗi thời của các tiêu chuẩn hạ tầng dựa trên dữ liệu quá khứ mà không xem xét các kịch bản biến đổi khí hậu (BĐKH), đồng thời cũng phản ánh sự thiếu thích ứng trong quy hoạch đô thị nén: Việc san lấp vùng trũng tự nhiên đã triệt tiêu không gian thoát lũ, trực tiếp khuếch đại hệ số dòng chảy mặt [4].

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Khung phân tích giảm nhẹ rủi ro thiên tai và thích ứng với BĐKH xác lập rủi ro là hàm số tương tác giữa Hiểm họa (H), Mức độ phơi bày (E) và Mức độ dễ bị tổn thương (V). Rủi ro khí hậu ở Cao Bằng đang gia tăng do sự gia tăng của Hiểm họa, Phơi bày và Dễ bị tổn thương. Hiểm họa gia tăng do sự gia tăng cường độ mưa, dự tính mưa một ngày lớn nhất (Rx1day) tăng 40-50% vào cuối thế kỷ. Mức độ phơi bày đang gia tăng do việc thực hiện mục tiêu đô thị hóa đạt tỷ lệ 44% vào năm 2030, dẫn đến sự tích lũy giá trị

¹Chủ tịch Hội Khí tượng Thủy văn Việt Nam
Email: tranthuc.vkttv@gmail.com

tài sản tại các vùng rủi ro. Mức độ dễ bị tổn thương bị khuếch đại bởi các yếu tố phi vật lý như việc khoảng 95% dân số là người dân tộc thiểu số, sinh sống trên các triền dốc nguy hiểm, rào cản ngôn ngữ và sự thiếu hụt mạng lưới bảo trợ xã hội.



Khung phân tích áp dụng khái niệm "Rủi ro còn lại" và "Giới hạn của thích ứng" khi thiên tai vượt ngưỡng thiết kế, dẫn đến các thiệt hại kinh tế và tổn thất phi kinh tế vô hình như sang chấn tâm lý hay mất mát tri thức bản địa. Vì vậy, quy hoạch đô thị miền núi bắt buộc phải chuyển dịch từ tư duy phòng chống thiên tai tuyệt đối sang quản trị rủi ro và thích ứng chủ động thông qua triết lý "Sống cùng nước" và ưu tiên hạ tầng Xanh - Xanh dương nhằm duy trì chức năng điều tiết thủy văn tự nhiên.

Việc duy trì mô hình đô thị nén và san lấp vùng trũng được cho là thích ứng sai do triệt tiêu khả năng thấm và gia tăng dòng chảy. Do đó, khung Quản trị rủi ro lặp lại nên được áp dụng qua chu trình 4 giai đoạn: Đánh giá – Hành động – Giám sát – Điều chỉnh, nhấn mạnh cơ chế "Học tập vòng đời" để ngăn chặn các rủi ro tích lũy. Trụ cột kỹ thuật của quy hoạch đô thị thích ứng là sự kết hợp giữa mô hình "Đô thị bọt biển" và giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái (EbA).

Bảng 1. Khung phân tích truyền thống và khung phân tích thích ứng

Tiêu chí	Khung phân tích truyền thống	Khung phân tích thích ứng
Tính chất dữ liệu	Số liệu quá khứ.	Số liệu động, dự tính theo kịch bản BĐKH.
Mô hình rủi ro	Đơn hiểm họa.	Đa hiểm họa.
Độ phân giải	Quy mô vùng/tỉnh.	Quy mô xã/phường.
Quan điểm về hạ tầng	Ngăn lũ tuyệt đối (Hạ tầng xám).	Sống cùng nước (Hạ tầng xanh/đa tầng).
Cơ chế học tập	Điều chỉnh theo kỳ 10 năm.	Vòng lặp liên tục.
Thành phần rủi ro	Thiệt hại kinh tế hữu hình.	Thiệt hại kinh tế và Tổn thất phi kinh tế.

(Nguồn: Tổng hợp từ [4] và [7])

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hiểm họa và rủi ro

3.1.1. Xu thế biến đổi nhiệt độ

1) Xu thế gia tăng phi tuyến của nhiệt độ bình quân: Số liệu quan trắc trong hơn sáu thập kỷ khẳng định một xu thế nóng lên rõ rệt,

nhưng mức độ và tốc độ biến đổi thể hiện sự phân hóa sâu sắc và mang tính phi tuyến tính. Bình quân trên phạm vi toàn quốc, nhiệt độ trung bình năm đã tăng 0,89°C giai đoạn 1958-2018; tuy nhiên, tốc độ này đã có dấu hiệu bất thường khi nhảy vọt từ 0,15°C/thập kỷ lên mức 0,22°C/thập kỷ trong giai đoạn 1986-2018. Riêng khu vực Đông Bắc, bao gồm tỉnh Cao Bằng, ghi nhận mức tăng nhiệt độ đạt 1,0°C trong 61 năm [1]. Hệ quả từ sự suy giảm thảm phủ thực vật và hiệu ứng lưu giữ nhiệt năng của địa hình lòng chảo khiến nhiệt độ vùng núi Cao Bằng tăng nhanh hơn so với các vùng duyên hải.

2) Sự thay đổi của các cực trị nhiệt độ: Nhiệt độ tối cao tuyệt đối ở Cao Bằng có xu thế tăng đạt ngưỡng khoảng 0,9 đến 2,6°C/thập kỷ. Số ngày nắng nóng tại khu vực trung du và miền núi phía Bắc tăng từ 1,2 đến 3,4 ngày/thập kỷ, trong đó các năm 2015 và 2016 có số ngày nắng nóng kỷ lục tại Bảo Lạc (78 ngày) và Cao Bằng (67 ngày) [7].

Đối với khu vực có độ ẩm dồi dào như Cao Bằng, nhiệt năng tăng cao khiến quá trình đối lưu mạnh gây mưa với cường độ lớn. Tuy nhiên, ở Cao Bằng cũng xuất hiện các đợt rét hại kéo dài từ 45 đến 85 ngày/năm. Do đó, quy hoạch đô thị thích ứng tại Cao Bằng cần xét đến thách thức kép: Sốc nhiệt mùa hè và các đợt rét đậm dị thường vào mùa đông [7].

3.1.2. Xu thế biến đổi lượng mưa và sự gia tăng cực trị mưa

Mưa ở Cao Bằng có tính bất định cao cả về không gian và thời gian do sự tương tác động lực giữa hoàn lưu gió mùa nhiệt đới và hiệu ứng nâng địa hình của hệ thống núi đá vôi chia cắt mạnh.

1) Thay đổi lượng mưa và phân hóa mưa theo không gian: Theo số liệu quan trắc giai đoạn 1961-2018, tổng lượng mưa năm tại Cao Bằng dao động phổ biến từ 1.200mm đến 1.600mm. Phân tích xu thế tuyến tính cho thấy sự phân hóa không gian rõ rệt: Trong khi hầu hết các trạm ghi nhận mức tăng nhẹ từ 0,9 đến 1,8%/thập kỷ, thì trạm Bảo Lạc ở phía Tây lại có xu thế giảm 0,9%/thập kỷ. Trong giai đoạn 2007-2018 lượng mưa năm đã tăng khoảng 1,0-18,8%/thập kỷ: Tại Trùng Khánh (18,8%/thập kỷ), Cao Bằng (7,6%/thập kỷ) và Nguyên Bình (6,3%/thập kỷ) [7].

2) Xu thế gia tăng của mưa cực đoan: Có sự gia tăng đáng kể của lượng mưa một ngày lớn nhất (Rx1day) và mưa năm ngày lớn nhất (Rx5day). Lượng mưa Rx1day tại trung tâm vùng Đông Bắc tăng rõ rệt từ 20% đến 60%. Riêng tại Cao Bằng, tốc độ biến đổi Rx1day giai đoạn 2007-2018 đạt 2,3 - 40,5%/thập kỷ, vượt xa các kịch bản quy hoạch hạ tầng truyền thống [7].

Các giá trị mưa cực đoan được ghi nhận gồm: Tại Trùng Khánh năm 1974 (241,1mm/ngày), siêu bão Yagi (2024) gây mưa 531,2mm tại Tĩnh Túc. Năm 2025, tổ hợp bão Bualoi và Matmo đã gây đỉnh lũ lịch sử trên sông Bằng ở mức 185,24m. Theo kịch bản BĐKH, lượng mưa Rx1day tại Đông Bắc dự tính tăng thêm 40-50% vào cuối thế kỷ 21, khiến các trận mưa 300-400mm có thể xảy ra thường xuyên hơn [1]. Hệ quả là hệ thống thoát nước hiện tại sẽ khó có thể đáp ứng được yêu cầu tiêu thoát.



Lũ quét và sạt lở đất tại Cao Bằng là hiểm họa có tính hủy diệt cao

3.1.3. Lũ quét và sạt lở đất

Lũ quét và sạt lở đất tại Cao Bằng là hiểm họa có tính hủy diệt cao. Với cấu trúc địa hình đồi núi chiếm gần 80% diện tích tự nhiên và độ dốc phổ biến trên 25 độ, khu vực này có rủi ro cao đối với quá trình dịch chuyển trọng lực khối lượng lớn dưới tác động của khí hậu cực đoan [7].

(1) *Lũ bùn đá*: Lũ quét tại các lưu vực dốc như Bảo Lâm, Nguyên Bình đặc trưng bởi hình thái lũ bùn đá với mật độ vật liệu rắn cao. Hiểm họa này hình thành từ tổ hợp: Cường độ mưa lớn ($\geq 220\text{mm}$), độ dốc lớn ($>20^\circ$) và sự suy giảm thảm phủ. Đặc biệt, cơ chế “đập chắn tạm thời” do rác thải và cây cối tích tụ tại các nút thắt địa hình thường gây ra các sóng lũ khi bị vỡ đột ngột [4]. Trận lũ ống tại Bảo Lâm tháng 7/2022 là một minh chứng điển hình khi lượng mưa tại chỗ chỉ 14,8mm/giờ nhưng gây tổn thất 45,71 tỷ đồng.

(2) *Sạt lở đất và rủi ro dây chuyền dưới tác động của đô thị hóa*: Sạt lở đất tại Cao Bằng xảy ra khi mưa cực đoan làm tăng áp lực nước lỗ rỗng khiến đất đạt trạng thái bão hòa và mất đi lực dính kết nội tại giữa các lớp địa tầng. Quá trình đô thị hóa và xây dựng hạ tầng thiếu kiểm soát đang đóng vai là tác nhân kích hoạt hiểm họa; việc bạt mái dốc để xây dựng công trình tại vùng có độ dốc trên 25 độ đã phá vỡ cấu trúc ổn định tự nhiên và làm gia tăng độ dốc cục bộ.

Số liệu giai đoạn 2024-2025 cho thấy xu thế gia tăng thảm họa, điển hình là siêu bão Yagi (2024) với lượng mưa 531,2mm tại Tĩnh Túc đã gây sạt lở vùi lấp tại Ca Thành và Yên Lạc khiến 59 người chết và mất tích [3]. Năm 2025, tổng khối lượng sạt lở taluy dương toàn tỉnh đã lên đến 1,6 triệu³, gây thiệt hại kinh tế trên 4.274 tỷ đồng và tạo ra rủi ro dây chuyền làm tê liệt các tuyến huyết mạch như quốc lộ 34. Hiện nay, theo bản đồ rủi ro, vẫn còn 801 hộ dân đang nằm trong vùng nguy cơ sạt trượt trực tiếp, trong đó có 131 hộ thuộc diện cần di dời cấp bách để đảm bảo an toàn sinh mạng [7].

3.1.4. Ngập lụt đô thị miền núi ở Cao Bằng

Ngập lụt tại các đô thị miền núi như thành phố Cao Bằng có những đặc tính khác biệt so với vùng đồng bằng, thể hiện qua sự kết hợp giữa mưa cường độ lớn tại chỗ và hiện tượng

nước dâng từ các dòng chính, diễn ra nhanh và có sức tàn phá lớn. Cơ chế rủi ro này đang bị khuếch đại bởi quá trình đô thị hóa thiếu kiểm soát và sự lỗi thời của hệ thống hạ tầng kỹ thuật trước các cực trị khí hậu mới.

(1) *Đặc thù hình thái lòng chảo và cơ chế nước dâng*: Địa hình lòng máng đặc thù khiến thành phố Cao Bằng chịu áp lực kép từ dòng chảy tập trung nhanh và hiện tượng nước dâng từ sông chính. Khi mực nước sông Bằng vượt báo động III, hệ thống thoát nước tự chảy bị vô hiệu hóa, biến các thung lũng nội đô như Táp Ná, Làn Hoài thành những túi chứa lũ [7].

(2) *Hệ quả của bê tông hóa và sự biến đổi hệ số dòng chảy mặt*: Quá trình đô thị hóa tại Cao Bằng đang gây ra một sự biến đổi sâu sắc về bề mặt đệm [7]. Việc thay thế thảm phủ thực vật và các vùng trũng thấm nước tự nhiên bằng bề mặt không thấm (bê tông, nhựa đường) đã làm thay đổi hệ số dòng chảy mặt [4].

Việc san lấp các khu chứa lũ tự nhiên để mở rộng quỹ đất đô thị được cho là thích ứng sai, gây ngập úng cục bộ ngay cả khi mưa chưa đạt ngưỡng cực đoan do hệ thống cống rãnh (chủ yếu là cống D600-D800) bị quá tải bởi lưu lượng tập trung quá nhanh. Số liệu năm 2025 cho thấy con số kỷ lục với 15.142 lượt nhà bị ngập, trong đó có hơn 7.744 nhà bị ngập hai lần liên tiếp trong thời gian ngắn. Hệ thống hạ tầng thoát nước hiện tại không còn đáp ứng được các trận mưa cực đoan 300-400 mm như tại Hồng An năm 2025.

3.2. Giải pháp quy hoạch đô thị miền núi thích ứng với biến đổi khí hậu

Để chuyển dịch từ tư duy phòng chống thụ động sang quản trị rủi ro chủ động, tỉnh Cao Bằng nên triển khai mô hình “Đô thị bọt biển” tích hợp các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái. Việc duy trì hệ số thấm bề mặt $\geq 0,4\text{ cm/s}$ và bảo vệ tỷ lệ che phủ rừng 60% không chỉ giúp kéo dài thời gian tập trung nước thêm 30-50%, mà còn có khả năng cắt giảm 70-90% cường độ lũ với mức chi phí tối ưu, chỉ chiếm 10-23% so với hạ tầng xám truyền thống. Tuy nhiên, cần nhận thức rõ giới hạn của các giải pháp thích ứng này trước những tác động của BĐKH, điển hình là trận lũ lịch sử sông Bằng năm 2025 đạt mức 185,24m. Khi thiên tai vượt quá ngưỡng chịu đựng vật lý, hệ thống quản trị phải kích hoạt phương án “di dời chiến lược” đối với các khu vực dân cư tại chân mái dốc trên 25 độ hoặc ven khe suối hẹp. Thay vì kỳ vọng vào một giải pháp hạ tầng vĩnh cửu, quy hoạch cần xây dựng các con đường thích ứng linh hoạt, cho phép điều chỉnh quyết định dựa trên chu trình Quản trị rủi ro lặp lại nhằm đảm bảo tính bền vững trước các kịch bản khí hậu cực đoan.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Biến đổi khí hậu đã làm gia tăng các hiểm họa cả về cường độ lẫn tần suất, làm trầm trọng thêm mức độ dễ bị tổn thương của các đô thị miền núi ở Cao Bằng. Việc tiếp tục duy trì mô hình “đô thị nén” và san lấp vùng trũng tự nhiên ven sông được cho là các thích ứng sai, trực tiếp đẩy hệ số dòng chảy mặt tăng từ 2 đến 5 lần và gây ra các tổn thất tích lũy vượt



Các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái nên được coi là trụ cột chính

ngưỡng chống chịu của hạ tầng hiện hữu. Do đó, quản lý rủi ro thiên tai không thể dựa trên kinh nghiệm quá khứ mà phải chuyển dịch sang khung Quản trị rủi ro lặp lại, tích hợp các kịch bản BĐKH vào quy hoạch không gian để đảm bảo an ninh đô thị bền vững.

4.2. Khuyến nghị về định hướng thích ứng với biến đổi khí hậu

(1) *Kiến toàn thể chế và quản trị rủi ro tích hợp:* Công tác thích ứng yêu cầu một sự chuyển dịch hệ thống từ các biện pháp kỹ thuật rời rạc sang cấu trúc quản trị tích hợp. Để đảm bảo tính thực thi, cần thiết lập hệ thống Giám sát và Đánh giá dựa trên bằng chứng, gắn trách nhiệm giải trình với mục tiêu cụ thể là đồ án quy hoạch đô thị phải tích hợp kịch bản BĐKH.

(2) *Hiện đại hóa năng lực cảnh báo sớm dựa trên tác động:* Hệ thống cảnh báo sớm cần chuyển đổi từ việc thông báo các trị số khí tượng thuần túy sang dự báo dựa trên tác động. Do địa hình chia cắt mạnh nên mạng lưới quan trắc cần dày hơn, khoảng 1 trạm đo mưa/xã. Việc ứng dụng mô hình số trị độ phân giải cao kết hợp với mô hình số độ cao là điều kiện để xác định các điểm có nguy cơ lũ quét và nước dâng tại các thung lũng nội đô như Táp Nà, Làn Hoà.

(3) *Mô hình "Đô thị bọt biển" và giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái:* Mô hình "Đô thị bọt biển" là giải pháp kỹ thuật nhằm giảm dòng chảy mặt gia tăng trong bối cảnh của BĐKH. Quy hoạch không gian nên ưu tiên bảo vệ các vùng trũng lòng chảo làm khu túi chứa lũ tự nhiên. Các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái nên được coi là trụ cột chính.

(4) *Chuyển dịch sang tài chính rủi ro thông minh:* Thiệt hại kinh tế năm 2025 đã ở mức 4.274,2 tỷ đồng, vượt năng lực của ngân sách dự phòng, Tỉnh cần thiết lập các công cụ chia sẻ rủi ro hiện đại. Việc thí điểm bảo hiểm tham số chi trả theo ngưỡng vật lý (như lượng mưa > 300 mm) sẽ đảm bảo nguồn vốn giải ngân tức thì, giảm phụ thuộc vào hỗ trợ nhân đạo sau thảm họa. Đồng thời, cần khai thác các nguồn lực từ trái phiếu thiên tai và các quỹ quốc tế để bù đắp cho các tổn thất phi kinh tế và rủi ro còn lại.

(5) *Lồng ghép tri thức bản địa vào khoa học hiện đại:* Tri thức bản địa của cộng đồng dân tộc thiểu số cần được coi là vốn xã

hội trong ứng phó tại chỗ. Tuy nhiên, trong bối cảnh các cực trị khí hậu vượt khỏi kinh nghiệm sẵn có, Tri thức bản địa cần được số hóa và lồng ghép với các mô hình dự báo khoa học. Việc lồng ghép tập quán canh tác và tri thức địa phương vào thiết kế các khu tái định cư sẽ đảm bảo tính bền vững sinh kế và ngăn chặn việc người dân quay lại các vùng nguy cơ sạt lở.

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021), *Báo cáo Đánh giá khí hậu quốc gia*. NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [2]. Chính phủ nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam (2025), *Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (NAP)*.
- [3]. Cục Quản lý đề điều và Phòng, chống thiên tai. (2025). *Tổng quan về tình hình lũ quét, sạt lở đất tại Việt Nam*.
- [4]. IMHEN & UNDP (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu (SREX Việt Nam)*, NXB Tài Nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [5]. Trần Thực, Alexander Wiese, Đào Minh Trang, Nguyễn Hữu Quyền, Đàm Việt Bắc (2025). *Báo cáo Tăng cường sự sẵn sàng của Việt Nam trong giải quyết tổn thất và thiệt hại do biến đổi khí hậu*.
- [6]. Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc gia (2025), *Báo cáo diễn biến bão số 10 và (Bualoi) và bão số 11 (Matmo)*.
- [7]. Ủy ban Nhân dân tỉnh Cao Bằng: *Thuyết minh Điều chỉnh quy hoạch chung thành phố Cao Bằng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Quyết định số 2541/QĐ-UBND phê duyệt kết quả Đánh giá khí hậu tỉnh Cao Bằng; Quyết định số 1486/QĐ-TTg phê duyệt Quy hoạch tỉnh Cao Bằng thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050; Báo cáo Đánh giá nhanh rủi ro thiên tai và Biến đổi khí hậu lấy trẻ em làm trung tâm tỉnh Cao Bằng; Báo cáo số 66/BC-UBND về Thực hiện Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu năm 2024; Báo cáo tổng kết tình hình thực hiện kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2025; Báo cáo số 152/BC-UBND ngày 22/01/2026 về kết quả ứng phó BĐKH năm 2025*.