

QUẢN TRỊ RỦI RO CHUỖI CUNG ỨNG LOGISTICS
TRONG PHÁT TRIỂN CÁC DỰ ÁN HẠ TẦNG ĐÔ THỊ
MIỀN NÚI CAO BẰNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU



 TS. Nguyễn Văn Sáng¹

LOGISTICS SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT FOR
CLIMATE-RESILIENT URBAN INFRASTRUCTURE PROJECTS
DEVELOPMENT IN CAO BANG MOUNTAINOUS REGION

Tóm tắt: Trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) ngày càng gia tăng cường độ và tần suất các hiện tượng thời tiết cực đoan, việc bảo đảm tính liên tục và an toàn của chuỗi cung ứng logistics trở thành yếu tố quan trọng đối với các dự án hạ tầng đô thị miền núi. Bài viết phân tích thực trạng rủi ro chuỗi cung ứng logistics trong quá trình triển khai các dự án hạ tầng tại tỉnh Cao Bằng – khu vực có địa hình Karst chia cắt mạnh và thường xuyên chịu tác động của lũ quét, sạt lở đất. Trên cơ sở phân tích dữ liệu khí tượng thủy văn, thiệt hại hạ tầng từ trận lũ lịch sử tháng 10/2025 và đánh giá các điểm yếu trong vận tải, lưu kho và cung ứng vật liệu xây dựng, nghiên cứu xác định các rủi ro chính gây gián đoạn chuỗi logistics phục vụ xây dựng hạ tầng. Kết quả nghiên cứu đề xuất mô hình Quản trị rủi ro chuỗi cung ứng logistics tích hợp 4 tầng (iSCRM-CB) bao gồm: Quy hoạch không gian theo rủi ro, hạ tầng kỹ thuật thích ứng, hệ thống dữ liệu – công nghệ và thể chế quản trị phối hợp. Mô hình này hướng tới nâng cao khả năng chống chịu của hệ thống logistics xây dựng, góp phần bảo đảm tiến độ, chất lượng và tính bền vững của các dự án hạ tầng đô thị miền núi trong bối cảnh BĐKH.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, Cao Bằng, logistics xây dựng, quản trị rủi ro chuỗi cung ứng, hạ tầng đô thị miền núi.

Abstract: In the context of increasingly intense and frequent extreme weather events, ensuring the resilience and continuity

of logistics supply chains has become a critical factor for mountainous urban infrastructure projects. This study analyzes logistics supply chain risks in the implementation of infrastructure projects in Cao Bang Province - a region characterized by highly fragmented Karst terrain and frequent exposure to flash floods and landslides. By leveraging hydrometeorological data, infrastructure damage reports from the historic October 2025 flood, and an assessment of weaknesses in transportation, storage and construction material supply systems, the research identifies key factors disrupting logistics operations. Based on these findings, the paper proposes an Integrated Supply Chain Risk Management model for Cao Bang (iSCRM-CB) structured around 04 governance layers: Risk-based spatial planning; adaptive infrastructure; data-technology systems and coordinated governance institutions. This model aims to enhance the resilience of construction logistics systems, thereby ensuring the schedule, quality and long-term sustainability of mountainous urban infrastructure projects amidst climate change.

Keywords: Climate change, Cao Bang Province, construction logistics, supply chain risk management, mountainous urban infrastructure.

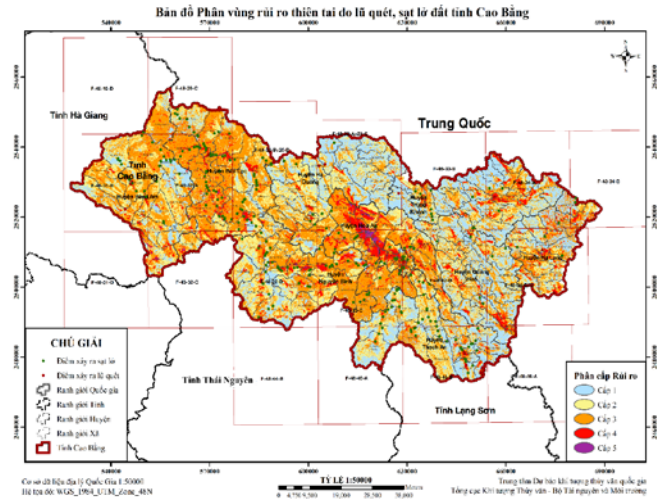
Nhận bài ngày 26/1/2026, chỉnh sửa ngày 25/2/2026, chấp nhận đăng ngày 28/3/2026.

¹ Chuyên gia Quản trị và Logistics
Cố vấn cao cấp, thành viên HĐQT độc lập Tập đoàn Indel
Email: soangiangdien@gmail.com

I. GIỚI THIỆU

1.1. Bối cảnh khí hậu và rủi ro đối với hạ tầng miền núi

Biến đổi khí hậu đang làm gia tăng cường độ và tần suất của các hiện tượng thủy văn cực đoan, thách thức năng lực chịu tải của hệ thống hạ tầng đô thị toàn cầu [15]. Đối với các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam, đặc biệt là Cao Bằng, rủi ro này được nhân lên bởi đặc thù địa hình Karst đá vôi bị chia cắt mạnh, độ dốc lớn và mạng lưới sông suối có tính phản ứng nhanh [4, 5]. Trong những năm gần đây, hiện tượng mưa lớn ngắn hạn gây lũ quét, sạt lở đất và ngập lụt đô thị đã trở thành mối đe dọa thường trực đối với các dự án xây dựng hạ tầng [9].



Hình 1. Bản đồ phân vùng rủi ro thiên tai do lũ quét và sạt lở đất Cao Bằng

1.2. Logistics – "Mạch máu" của các dự án hạ tầng đô thị

Trong quy trình triển khai các dự án hạ tầng như đường bộ, kè sông, hay hệ thống thoát nước, chuỗi cung ứng logistics đóng vai trò là "mạch máu" kết nối nguồn lực vật tư, thiết bị và nhân lực. Tại địa bàn miền núi, việc duy trì dòng chảy logistics gặp khó khăn đặc thù do mạng lưới giao thông chủ yếu là các tuyến đường độc đạo qua đèo dốc hiểm trở. Bất kỳ một sự cố thiên tai nào gây sạt lở cũng dẫn đến tình trạng cô lập công trường, đứt gãy nguồn cung vật liệu, không chỉ làm chậm tiến độ mà còn gây hư hỏng trực tiếp đến vật tư, thiết bị, chất lượng kết cấu đang thi công [10].

1.3. Tính cấp thiết và Mục tiêu nghiên cứu

Dựa trên các quy định pháp lý cao nhất về phòng chống thiên tai [1, 2], việc lồng ghép quản trị rủi ro vào các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội là bắt buộc. Tuy nhiên, trong lĩnh vực xây dựng hạ tầng đô thị tại Cao Bằng, công tác quản trị logistics vẫn mang tính ứng phó sau thiên tai hơn là dự báo chủ động. Bài tham luận này nhằm mục tiêu phân tích các đứt gãy hệ thống từ trận lũ lịch sử năm 2025 và đề xuất khung quản trị rủi ro chuỗi cung ứng logistics tích hợp 4 tầng cho giai đoạn 2026-2030, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững và thích ứng bền bỉ cho tỉnh Cao Bằng trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng cực đoan.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng tổng hợp các nguồn dữ liệu chính thống và thực chứng như:

- **Dữ liệu pháp lý:** Luật Phòng, chống thiên tai và các nghị định hướng dẫn [1, 2]; Quy hoạch tỉnh Cao Bằng đến năm 2050 [3].
- **Dữ liệu khí tượng thủy văn:** Số liệu mưa và mực nước lũ 05 năm (2021-2025) từ Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Cao Bằng [13].
- **Dữ liệu thiệt hại thực tế:** Báo cáo tổng kết tình hình thực hiện kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2025 của UBND tỉnh Cao Bằng [7] và Báo cáo đánh giá rủi ro thiên tai tỉnh Cao Bằng [10].
- **Hiện trạng hạ tầng:** Thống kê các công trình kè, thủy điện và hạ tầng giao thông trên địa bàn [8, 11].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp nghiên cứu tổng hợp kết hợp giữa phân tích tài liệu, nghiên cứu trường hợp và phân tích rủi ro chuỗi cung ứng.

Trước hết, dữ liệu về khí hậu, thiên tai và hệ thống hạ tầng giao thông tại tỉnh Cao Bằng được thu thập từ các báo cáo của cơ quan quản lý nhà nước và các nguồn dữ liệu khoa học. Các dữ liệu này được sử dụng để đánh giá xu hướng gia tăng của các hiện tượng thời tiết cực đoan.

Tiếp theo, nghiên cứu tiến hành phân tích các rủi ro trong chuỗi cung ứng logistics phục vụ các dự án xây dựng hạ tầng đô thị. Các rủi ro được phân loại theo các nhóm như rủi ro vận tải, rủi ro cung ứng vật liệu, rủi ro lưu kho và rủi ro năng lượng.

Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu trường hợp đối với các sự kiện thiên tai gần đây tại tỉnh Cao Bằng nhằm phân tích tác động thực tế của các hiện tượng khí hậu cực đoan đối với hệ thống logistics xây dựng. Cụ thể:

- **Phương pháp nghiên cứu điển hình (Case Study):** Tập trung phân tích trận lũ lịch sử tháng 10/2025 để nhận diện các điểm yếu trong chuỗi cung ứng logistics địa phương [13].
- **Phương pháp ma trận rủi ro:** Phân loại các nhóm rủi ro logistics (Cung ứng - Vận tải - Lưu kho - Kiểm soát chất lượng) theo mức độ tác động và khả năng xảy ra [10].
- **Tiếp cận quản trị 4 tầng:** Không gian - Quy hoạch; Hạ tầng - Kỹ thuật; Dữ liệu - Công nghệ; và Thể chế - Quản trị để xây dựng mô hình iSCRM-CB [4].

Trên cơ sở các kết quả phân tích, nghiên cứu đề xuất một mô hình quản trị rủi ro chuỗi cung ứng logistics tích hợp nhằm nâng cao khả năng chống chịu của hệ thống hạ tầng đô thị miền núi.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến thiên khí hậu cực đoan và tác động hệ thống (2010-2025)

Dữ liệu lịch sử cho thấy Cao Bằng đang trải qua chu kỳ khí hậu có cường độ mưa và lũ vượt xa các quy chuẩn thiết kế hạ tầng truyền thống. Theo thống kê các trận mưa lớn giai đoạn 2010-2025 [14]:

- **Giai đoạn 2010-2015:** Lượng mưa phổ biến dao động từ 80-200mm, các đỉnh lũ sông Bằng thường dưới mức 182m [14].
- **Giai đoạn 2021-2025:** Xuất hiện các trận mưa có lượng mưa tích lũy lên tới 500mm (như đợt bão Yagi tháng 9/2024) [14]. Đặc biệt, trận lũ tháng 10/2025 đã thiết lập đỉnh lũ mới tại trạm Bằng Giang là 185,79m [13].

Bảng 1. Biến thiên mực nước lũ và lượng mưa tại trạm Bằng Giang (2021–2025)

STT	Năm	Đỉnh lũ cao nhất (m)	Lượng mưa ngày lớn nhất (mm)	Ghi chú rủi ro
1	2021	182,50	120	Ngập úng cục bộ thung lũng
2	2022	183,15	145	Sạt lở ven sông Bằng
3	2023	182,90	138	Gián đoạn cung ứng vật tư ngắn hạn
4	2024	184,20	170	Lũ quét tại các tiểu lưu vực
5	2025	185,79	215	Vượt đỉnh lũ lịch sử năm 1986

Mực nước 185,79m này đã vượt đỉnh lũ lịch sử năm 1986 (184,84m) tới 0,95m [13]. Điều này xác lập một "trạng thái bình thường mới" trong thiết kế và vận hành logistics xây dựng: Các kho bãi và công trường ở cao trình cũ đã hoàn toàn mất khả năng bảo vệ vật tư.

3.2. Thực trạng rủi ro chuỗi cung ứng logistics hạ tầng năm 2025

Năm 2025, thiên tai đã gây thiệt hại kinh tế ước tính trên **4.274 tỷ** đồng cho tỉnh Cao Bằng [7]. Riêng đối với các dự án hạ tầng, rủi ro trong chuỗi cung ứng và sự đứt gãy logistics diễn ra trên diện rộng. Trong đó:

- **Giao thông và Vận tải:** Sạt lở xảy ra tại hơn 600 điểm trên các tuyến quốc lộ và tỉnh lộ, làm tê liệt dòng chảy vật tư từ ngoại tỉnh vào các đô thị thung lũng [7, 10]. Việc hư hỏng 46 cầu dân sinh đã cắt đứt hoàn toàn khả năng tiếp cận của các thiết bị thi công cho các dự án vùng sâu [7].
- **Lưu kho và Bảo quản:** Hệ thống kho bãi vật tư (cát, đá, xi măng) tại các thung lũng sông Bằng, sông Hiến bị ngập sâu hoặc bồi lấp bởi lũ bùn đá [9]. Điều này không chỉ gây thất thoát tài sản mà còn làm suy giảm đặc tính kỹ thuật của vật liệu (nhiễm bẩn, oxy hóa), gây rủi ro tiềm ẩn cho chất lượng kết cấu công trình [10].
- **Năng lượng phục vụ thi công:** Sự cố tại 390 trạm biến áp đã làm đình trệ các hoạt động thi công sử dụng máy móc công suất lớn trong thời gian dài [7].

Tóm lại, rủi ro chính được xác định bao gồm: (i) gián đoạn vận tải do sạt lở đất; (ii) Hư hỏng vật liệu xây dựng do ngập lụt; (iii) Thiếu hụt nguồn cung vật liệu do gián đoạn giao thông; (iv) Gián đoạn năng lượng và thông tin liên lạc.

3.3. Tính dễ tổn thương của hệ thống logistics trong điều kiện miền núi và biến đổi khí hậu

Hệ thống logistics phục vụ các dự án hạ tầng tại khu vực miền núi như tỉnh Cao Bằng có mức độ tổn thương cao trước các tác động của biến đổi khí hậu. Nguyên nhân trước hết xuất phát từ đặc điểm địa hình phức tạp, với nhiều đèo dốc, thung lũng hẹp và nguy cơ sạt lở cao. Các hiện tượng thời tiết cực đoan như mưa lớn, lũ quét và sạt lở đất có thể làm gián đoạn các tuyến

vận tải, ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động cung ứng vật liệu và thiết bị xây dựng.

Bên cạnh đó, chuỗi cung ứng logistics tại các dự án hạ tầng miền núi thường phụ thuộc vào một số tuyến giao thông chính, trong khi các tuyến thay thế còn hạn chế. Khoảng cách xa giữa các nguồn cung vật liệu và công trường xây dựng cũng làm gia tăng chi phí vận tải và rủi ro gián đoạn chuỗi cung ứng. Ngoài ra, năng lực quản trị rủi ro logistics trong các dự án xây dựng vẫn còn hạn chế, khiến việc dự báo và ứng phó với các rủi ro logistics chưa thực sự hiệu quả.

3.4. Hạn chế trong quy hoạch và quản lý logistics hiện nay

Một số hạn chế trong quy hoạch và quản lý logistics cũng làm gia tăng rủi ro cho các dự án hạ tầng đô thị miền núi. Trước hết là sự thiếu đồng bộ giữa quy hoạch hạ tầng giao thông và quy hoạch logistics xây dựng, dẫn đến tình trạng thiếu các điểm trung chuyển vật liệu và hạ tầng hỗ trợ vận tải.

Bên cạnh đó, yếu tố biến đổi khí hậu chưa được tích hợp đầy đủ vào quy hoạch hạ tầng và logistics, trong khi tần suất các hiện tượng thời tiết cực đoan ngày càng gia tăng. Ngoài ra, sự phối hợp giữa các chủ thể trong chuỗi cung ứng như chủ đầu tư, nhà thầu, nhà cung cấp vật liệu và doanh nghiệp vận tải còn hạn chế, làm giảm hiệu quả quản lý rủi ro. Việc ứng dụng công nghệ số trong quản lý logistics xây dựng cũng chưa được triển khai rộng rãi tại các địa phương miền núi.

3.4. Bài học quốc tế và khả năng áp dụng tại Cao Bằng

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy việc phát triển chuỗi cung ứng logistics linh hoạt và có khả năng chống chịu là giải pháp quan trọng để giảm thiểu rủi ro trong các dự án hạ tầng. Nghiên cứu của Martin Christopher và Helen Peck [19] cho rằng các chuỗi cung ứng bền vững cần được thiết kế với nhiều tuyến vận tải thay thế, hệ thống dự phòng vật liệu và cơ chế chia sẻ thông tin hiệu quả giữa các bên liên quan.

Các tổ chức quốc tế như World Bank và Organisation for Economic Co-operation and Development cũng khuyến nghị tích hợp yếu tố khả năng chống chịu của hạ tầng vào quy hoạch phát triển đô thị và giao thông.

Nghiên cứu điển hình các mô hình thành công từ Hà Lan (Room for the River) và Trung Quốc (Sponge City) cho thấy:

- **Hà Lan:** Chuyển từ "kiểm soát nước" sang "tổ chức không gian theo nước" [18]. Tại Cao Bằng, logistics hạ tầng cần tận dụng các vùng trũng làm vùng đệm trữ lũ tạm thời để bảo vệ các tuyến vận tải huyết mạch.
- **Trung Quốc:** Sử dụng hạ tầng xanh để quản lý nước mưa tại chỗ [18]. Các kho logistics và khu đô thị tại thung lũng Cao Bằng cần tăng diện tích thấm tự nhiên để giảm áp lực cho hệ thống thoát nước hiện hữu.

Đối với tỉnh Cao Bằng, một số định hướng quan trọng có thể được áp dụng như: Phát triển các điểm trung chuyển vật liệu xây dựng, đa dạng hóa tuyến vận tải, tăng cường ứng dụng công nghệ số trong quản lý logistics và tích hợp quản trị rủi ro chuỗi cung ứng vào quy hoạch hạ tầng đô thị. Trong bối cảnh đó, mô hình Quản trị rủi ro chuỗi cung ứng logistics tích hợp

4 tầng (iSCRM-CB) được đề xuất có thể đóng vai trò như một khung quản trị tích hợp nhằm nâng cao khả năng quản lý rủi ro logistics và tăng cường khả năng thích ứng của các dự án hạ tầng trước biến đổi khí hậu.

3.6. Đề xuất mô hình iSCRM-CB & các dự án cần thực hiện

3.6.1. Mô hình iSCRM-CB

Mô hình quản trị rủi ro chuỗi cung ứng logistics tích hợp cho Cao Bằng (iSCRM-CB) được xây dựng lồng ghép vào khung quản trị lãnh thổ thông minh 4 tầng [4] dựa trên bốn trụ cột chính:

(1) Tầng 1: Quy hoạch không gian (Định hình theo rủi ro):

Xác định các hành lang rủi ro và bố trí các điểm logistics an toàn.

- Xác lập "Hành lang rủi ro" dựa trên bản đồ ngập lụt năm

2025 (cốt lũ 185,79 m) [13].

- Quy hoạch vị trí các kho vật tư chiến lược và bãi đúc kết

cấu tại cao trình an toàn (trên 186,5 m) để tránh rủi ro ngập và lũ bùn đá [9,10].

(2) Tầng 2: Hạ tầng kỹ thuật (Thực thi thích ứng): Xây dựng

các tuyến vận tải và kho vật tư có khả năng chống chịu thiên tai.

- Xây dựng hệ thống "Hạ tầng dự phòng đa năng" tương

tự mô hình tại Bảo Lạc (khởi công năm 2025) [11]. Công trình này tầng 1 phục vụ lưu kho logistics khẩn cấp, tầng 2-3 phục vụ tránh trú cộng đồng [4, 7].

- Áp dụng giải pháp "giữ - thấm - trữ - trữ - xả" dọc theo các

hành lang logistics huyết mạch để giảm đỉnh lũ và bảo vệ mặt đường [4, 12].

(3) Tầng 3: Dữ liệu và công nghệ (Phản hồi thông minh):

Ứng dụng hệ thống giám sát và cảnh báo sớm.

- Xây dựng cơ sở dữ liệu số hóa mạng lưới cung ứng và mô

hình ngập 2D cho các đô thị trọng điểm [4, 10].

- Ứng dụng công nghệ cảnh báo sớm đứt gãy giao thông

dựa trên dữ liệu IDF (Cường độ - Thời đoạn - Tần suất mưa) để điều phối vận tải vật tư linh hoạt [13, 16].

(4) Tầng 4: Thể chế quản trị (Dẫn dắt phối hợp): Tăng cường

cơ chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý và các bên tham gia dự án.

- Thành lập Ban điều phối lưu vực sông và chuỗi cung ứng

liên ngành tỉnh để điều tiết nguồn lực giữa Giao thông - Xây dựng - Thủy điện và PCTT [1, 4].

- Áp dụng cơ chế phối hợp "Bốn bên" (Quản lý nhà nước

(QLNN) - Chuyên gia - Doanh nghiệp - Cộng đồng) trong quản trị rủi ro dự án.



Hình 2. Mô hình Quản trị rủi ro chuỗi cung ứng logistics tích hợp 4 tầng

3.6.2. Các dự án trọng điểm ưu tiên triển khai (Giai đoạn 2026–2030)

Trên cơ sở khung quản trị 4 tầng, tác giả đề xuất 08 dự án trọng tâm nhằm bảo đảm an toàn chuỗi cung ứng logistics hạ tầng cho tỉnh Cao Bằng:

STT	Tên dự án	Mục tiêu	Tầng quản trị	Nội dung
1	Bản đồ số hóa	Xác lập hành lang rủi ro logistics	Không gian	Số hóa cốt lũ 185,79 m và phân vùng kho bãi an toàn [13].
2	Hệ thống Nhà tránh trú đa năng	Thiết lập kho dự trữ logistics khẩn cấp	Hạ tầng	Xây dựng tại khu vực Nước Hai, Bảo Lạc, Quảng Uyên, Trùng Khánh và TP. Cao Bằng (Hình 1).
3	Số hóa mạng lưới cung ứng	Quản lý vật tư hạ tầng trên nền tảng số	Công nghệ	Nền tảng GIS theo dõi lộ trình và tồn kho thiết bị thi công.
4	Nâng cấp "Nút thắt" vận tải	Tăng cường khả năng thích ứng lũ bùn đá	Hạ tầng	Cải tạo các cầu và đoạn đường huyết mạch hay sạt lở [7, 10].
5	Hệ thống Hồ điều hòa	Kiểm soát dòng chảy và ngăn chặn bồi lấp	Hạ tầng	Giảm bồi lấp lòng dẫn và kho bãi tại đô thị hạ lưu [9, 12].
6	Xây dựng bộ dữ liệu IDF	Cảnh báo sớm các đứt gãy trong chuỗi logistics	Công nghệ	Dự báo điểm nghẽn giao thông theo kịch bản mưa [13, 16].
7	Ban điều phối Lưu vực	Điều hành phối hợp chuỗi cung ứng liên ngành	Thể chế	Cơ chế vận hành thống nhất giữa Thủy điện và Hạ tầng [8].
8	Chương trình Đào tạo Quản trị SCRM	Bồi dưỡng năng lực quản trị rủi ro cho cán bộ, DN	Thể chế	Nâng cao năng lực dự báo và ứng phó rủi ro chuỗi cung ứng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Qua nghiên cứu, bài viết đã chỉ ra các điểm dễ tổn thương trong hệ thống logistics xây dựng, có thể khẳng định rằng đối với các đô thị miền núi như Cao Bằng, thích ứng với BĐKH cực đoan không còn là bài toán kỹ thuật thoát nước đơn lẻ, mà là bài toán tổ chức lãnh thổ và quản trị rủi ro chuỗi cung ứng logistics theo lưu vực. Khả năng chống chịu của hạ tầng đô thị không phụ thuộc chủ yếu vào quy mô công trình cứng, mà vào năng lực tích hợp Không gian - Hạ tầng - Dữ liệu - Thể chế theo logic của nước [4, 17]. Trận lũ kỷ lục năm 2025 với mức nước 185,79 m đã phơi bày những lỗ hổng trong cốt nền và dự phòng logistics, đòi hỏi chuyển đổi tư duy quản trị: Từ "ngăn nước" sang "sống cùng nước" và quản trị dòng chảy thông minh [9, 13].

Mô hình iSCRM-CB góp phần cung cấp một khung tiếp cận mới nhằm tăng cường khả năng chống chịu của hệ thống hạ tầng đô thị trước các rủi ro khí hậu. Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng làm cơ sở tham khảo cho các nhà quản lý, nhà quy hoạch và các nhà nghiên cứu trong việc xây dựng các chiến lược phát triển hạ tầng bền vững tại các khu vực miền núi.

4.2. Kiến nghị

(1) Cấp tỉnh: Nghiên cứu gợi ý rằng UBND tỉnh Cao Bằng cần xem xét tích hợp cập nhật cốt lũ lịch sử 185,79 m và danh mục 08 dự án ưu tiên vào Quy hoạch tỉnh điều chỉnh giai đoạn 2021-2030 [3, 7].

(2) Cấp Ngành: Sở Xây dựng cần ban hành quy chuẩn kỹ thuật về cao trình kho bãi và công trường thích ứng, đồng thời xây dựng hạ tầng dữ liệu dùng chung phục vụ quản trị rủi ro chuỗi cung ứng [10].

(3) Doanh nghiệp: Các chủ đầu tư và nhà thầu cần chủ động xây dựng kịch bản rủi ro chuỗi cung ứng logistics, đầu tư vào công nghệ giám sát và đa dạng hóa nguồn cung vật tư tại chỗ để giảm phụ thuộc vào các tuyến vận tải độc đạo.

Việc thực hiện đồng bộ các giải pháp này sẽ giúp Cao Bằng xây dựng được một hệ thống hạ tầng "vì nhân sinh" và "vì tự nhiên", đảm bảo tăng cường an toàn cho chuỗi giá trị xây dựng và cộng đồng trước mọi biến cố khí hậu [4, 11].

Trần Nga (BT)

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Quốc hội Việt Nam. (2013). *Luật Phòng, chống thiên tai* số 33/2013/QH13. Hà Nội. (Cập nhật bởi Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai và Luật Đề điều số 60/2020/QH14).
- [2]. Chính phủ Việt Nam. (2021). *Nghị định số 66/2021/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai*. Hà Nội.
- [3]. Thủ tướng Chính phủ. (2023). *Quyết định số 1486/QĐ-TTg phê duyệt Quy hoạch tỉnh Cao Bằng thời kỳ 2021–2030, tầm nhìn đến năm 2050*. Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Vũ Phương. (2026). *Mô hình lãnh thổ thông minh "sống cùng nước" cho hệ thống đô thị miền núi tỉnh Cao Bằng thích ứng khí hậu cực đoan*. Hà Nội: Học viện Chiến lược, Bồi dưỡng cán bộ xây dựng.

[5]. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (IMHEN). (2020). *Kịch bản biến đổi khí hậu – phiên bản cập nhật năm 2020*. Hà Nội.

[6]. UBND tỉnh Cao Bằng. (2025). *Báo cáo số 4164/BC-UBND về tổng kết tình hình kinh tế – xã hội năm 2025 và phương hướng, nhiệm vụ năm 2026*. Cao Bằng.

[7]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Cao Bằng. (2025). *Danh mục các dự án thủy điện trên địa bàn tỉnh Cao Bằng*. Cao Bằng.

[8]. Nguyễn Vũ Phương. (2025). *Lãnh thổ thông minh trong quy hoạch tích hợp và quản trị lưu vực sông Ba dưới tác động của biến đổi khí hậu*. Tạp chí Xây dựng, số 12.

[9]. UBND tỉnh Cao Bằng. (2025). *Báo cáo đánh giá rủi ro thiên tai và biến đổi khí hậu tỉnh Cao Bằng*. Cao Bằng.

[10]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Cao Bằng. (2025). *Báo cáo thống kê công trình phòng, chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh*. Cao Bằng.

[11]. Bộ Xây dựng. (2021). *QCVN 01:2021/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng*. Hà Nội.

[12]. Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Cao Bằng. (2025). *Bảng tổng hợp số liệu khí tượng thủy văn phục vụ báo cáo hiện trạng môi trường giai đoạn 2021–2025*. Cao Bằng.

[13]. Ban Chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn tỉnh Cao Bằng. (2025). *Phụ lục 01: Thống kê các trận mưa lớn giai đoạn 2010–2025*. Cao Bằng.

[14]. IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press.

[15]. OECD. (2015). *OECD Principles on Water Governance*. Paris: OECD Publishing.

[16]. Rijke, J. S., van Herk, S., Zevenbergen, C., & Ashley, R. (2012). *Room for the River: Delivering integrated river basin management in the Netherlands*. International Journal of River Basin Management, 10(4), 369–382.

[17]. World Bank. (2022). *Sponge Cities: Urban Flood Risk Management in China*. Washington, DC: World Bank.

[18]. Christopher, M., & Peck, H. (2004). *Building the resilient supply chain*. The International Journal of Logistics Management, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>.

