



HỆ THỐNG CÁC PHƯƠNG PHÁP PIEVC ©

## Hướng dẫn Đánh giá nhanh PIEVC

Hướng dẫn hoàn thành các Đánh giá Rủi ro Biến đổi Khí hậu ở Mức độ  
Sàng lọc sử dụng Quy trình PIEVC

Published by the PIEVC Global Partnership:



On behalf of:



of the Federal Republic of Germany



# MỤC LỤC

## Các thuật ngữ chuyên môn

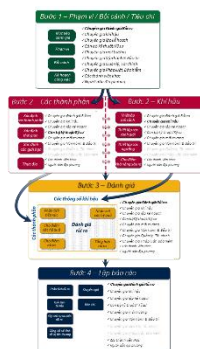
## Lời cảm ơn

## Lời giới thiệu

- Đánh giá Rủi ro Khí hậu của Cơ sở hạ tầng
- Áp dụng Quy trình Đánh giá nhanh PIEVC (PIEVC HLSG)
- Chương trình PIEVC
- Quy trình PIEVC
- Hướng dẫn Đánh giá nhanh PIEVC
- Nhóm Đánh giá
- Tiêu chuẩn Thực hành, các Hạn chế và Đánh giá chuyên môn
- Các giới hạn, Lập tài liệu và Báo cáo
- Đánh giá Công trình đơn lẻ và Đánh giá Danh mục công trình
- Các ví dụ về các Danh mục công trình

## Sơ đồ ứng dụng PIEVC HLSG

- Quy trình thực hiện PIEVC HLSG
  - Công trình đơn lẻ
  - Danh mục công trình



Phạm vi



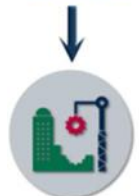
Dữ liệu



Đánh giá



Báo cáo



Thích ứng

## Bước 1 - Phạm vi

- Mục tiêu
- Phạm vi
- Lựa chọn Công trình đại diện trong danh mục công trình
- Kế hoạch làm việc
- Mẫu Kế hoạch

## Bước 2 - Dữ liệu

### 2a. Các thành phần công trình

- Các thành phần chịu tác động
- Các pha và vòng đời dự án
- Hiểu biết về các thành phần được đánh giá

### 2b. Khí hậu

- Xác định các Thông số khí hậu, các Hiểm họa, các Chỉ số và Khả năng xảy ra.
- Khung thời gian đánh giá
- Xây dựng các Thông số khí hậu, Hiểm họa và các Chỉ số.
- Nguồn Dữ liệu và Dự báo khí hậu cụ thể.
- Thiết lập các Thông số Khí hậu và Điểm khả năng xảy ra

## Bước 3 - Đánh giá rủi ro

- Đánh giá rủi ro
- Các vấn đề cần lưu ý khi đánh giá danh mục công trình
- Sử dụng Bảng ma trận đánh giá rủi ro
- Phân tích tiếp xúc
- Đánh giá hiệu quả
- Xác định Điểm rủi ro
- Tóm tắt các rủi ro

## Bước 4 - Báo cáo

- Xem xét và Đánh giá rủi ro
- Xem xét Danh mục công trình trong Phân tích rủi ro
- Xây dựng các khuyến nghị
- Chuẩn bị các báo cáo
- Thư mục / Tài liệu tham khảo

## Thích ứng

## Phụ lục

# Các thuật ngữ chuyên môn

| Thuật ngữ                       | Định nghĩa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sự thích ứng                    | Quá trình điều chỉnh để phù hợp với khí hậu thực tế hoặc dự tính khí hậu                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Khả năng thích ứng              | Khả năng của các hệ thống, tổ chức, con người và các sinh vật khác tự điều chỉnh theo biến đổi khí hậu, dao động khí hậu hoặc sự kiện cực đoan, để giảm nhẹ các thiệt hại, tận dụng mặt lợi, hoặc ứng phó với các hậu quả.                                                                                                              |
| Hiểm họa khí hậu                | Hiện tượng khí hậu, thủy văn bất thường (ví dụ: bão, lũ lụt, sóng thần cực đoan) có thể gây tổn thất về người, tài sản, môi trường, điều kiện sống và gián đoạn hoạt động kinh tế, xã hội.                                                                                                                                              |
| Chỉ số hiểm họa khí hậu         | Các giá trị khí hậu cụ thể (TMax> 35oC; Lượng mưa> 100mm, v.v.) được xác định theo khả năng của chúng có thể tác động đến hệ thống/công trình hoặc thành phần/bộ phận của công trình(vượt quá ngưỡng thiết kế/ chống chịu)                                                                                                              |
| Thông số khí hậu                | Các thông số khí hậu bao gồm nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển, gió, v.v. Các thông số này thể hiện các đặc trưng trạng thái vật lý của khí hậu ở một nơi, ở khoảng thời gian nhất định và có thể đo đạc được, phục vụ trong giám sát và cảnh báo hiểm họa khí hậu.                                                                    |
| Hậu quả                         | Kết quả mang tính tiêu cực do một sự kiện, hiện tượng gây ra có một đối tượng nào đó                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mức độ phơi bày trước hiểm họa. | Sự hiện diện theo vị trí của con người, sinh kế, các dịch vụ môi trường và các nguồn tài nguyên, cơ sở hạ tầng, hoặc các tài sản kinh tế, xã hội hoặc văn hóa ở những nơi có thể chịu những ảnh hưởng bất lợi bởi các hiện tượng tự nhiên và vì thế có thể là đối tượng của những tổn hại, mất mát, hư hỏng tiềm tàng trong tương lai . |
| Thành phần                      | Được hiểu là các bộ phận riêng biệt của một hệ thống. Nó có thể là thành phần vật lý như cửa cống, trụ cầu trong một công trình cống hoặc cầu; hoặc có thể là kế hoạch, giải pháp trong tổ hợp giải pháp, hoặc con người trong cộng đồng đánh giá tổn thương.                                                                           |
| Khả năng xảy ra                 | Xem xét trong bối cảnh đánh giá rủi ro khí hậu, đó là khả năng xảy ra một biến cố khí hậu xác định trong một khoảng thời gian nhất định                                                                                                                                                                                                 |
| Danh mục công trình             | Tập hợp các cơ sở hạ tầng, công trình hoặc nhóm cộng đồng, hoặc đối tượng tự nhiên... có nguy cơ rủi ro khí hậu                                                                                                                                                                                                                         |
| Xác suất                        | Phép đo những tần suất xảy ra được biểu thị bằng một số từ 0 đến 1, trong đó 0 là không thể xảy ra và 1 là độ chắc chắn tuyệt đối                                                                                                                                                                                                       |
| Rủi ro còn lại                  | Rủi ro tồn đọng sau khi thực hiện các biện pháp thích ứng, và giảm nhẹ rủi ro.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Khả năng chống chịu             | Năng lực đối phó với sự kiện nguy hiểm làm nảy sinh những xu hướng tái cấu trúc, phản ứng hoặc phát triển theo những cách duy trì chức năng, bản sắc và cấu trúc thiết yếu của chúng.                                                                                                                                                   |
| Rủi ro                          | Khả năng tác động gây hậu quả lên đối tượng nào đó; Rủi ro định lượng = Mức độ phơi bày * Khả năng xảy ra * Hậu quả                                                                                                                                                                                                                     |
| Rủi ro kỳ vọng                  | Mức rủi ro mà một tổ chức sẵn sàng chấp nhận rủi ro, không ảnh hưởng tới hạ tầng hoặc công trình dựa trên tính toán trong vòng đời hoạt động của công trình.                                                                                                                                                                            |

**Các khái niệm của quy trình PIEVC được sử dụng trong Hướng dẫn này** được cập nhật từ Quy trình PIEVC cơ bản để phù hợp với tiêu chuẩn quản lý rủi ro quốc tế ISO 31000 và ISO 14090, và các quy trình đánh giá rủi ro khác. Những cập nhật cụ thể được ghi trong các bảng chú thích của Hướng dẫn.

| Thuật ngữ                 | Định nghĩa                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Khả năng chấp nhận rủi ro | Sự sẵn sàng chịu rủi ro sau khi xử lý rủi ro, thể hiện mức độ phục hồi sau khi đã bị rủi ro.                                                                                                                                                                                                              |
| Xử lý rủi ro              | Quá trình giảm nhẹ rủi ro                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ngưỡng                    | Điểm giới hạn mà vượt quá đó thì một hệ thống, do lỗi hoặc hỏng hóc về cơ học, hoạt động không còn hiệu quả hoặc an toàn trên các phương diện: kinh tế; xã hội; công nghệ; thể chất; hoặc thống kê môi trường. Còn được gọi là điểm tới hạn.                                                              |
| Mức độ dễ bị tổn thương   | Xu hướng hay khuynh hướng bị ảnh hưởng xấu. Trong lĩnh vực rủi ro thiên tai, điều này bao gồm các đặc tính của một người hoặc một nhóm và tình hình của họ có ảnh hưởng đến khả năng của họ để dự đoán, đối phó, chống lại, và phục hồi đối với các tác động có hại tác động có hại từ tác động cực đoan. |

**Bảng chú giải thuật ngữ chi tiết được cung cấp trong Phụ lục.**

# Lời cảm ơn

Hướng dẫn này được biên soạn dựa trên nhiều năm kinh nghiệm chuyên môn sử dụng Quy trình PIEVC, cùng các phương pháp đánh giá rủi ro và tổn thương cho cơ sở hạ tầng và khí hậu khác. Các thành viên trong nhóm biên soạn bao gồm:

- Jeff O'Driscoll, Hiệp hội Kỹ sư Liên kết
- Joel Nodelman, Nodelcorp
- Joan Nodelman, Nodelcorp
- Norman Shippee, Công ty tư vấn Stantec Norman Shippee
- Erik Sparling, Viện Rủi ro Khí hậu
- Glenn Milner, Viện Rủi ro Khí hậu
- Nguyễn Trung Nam, Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, Hiệu đính và điều chỉnh theo bối cảnh của Việt Nam trong bản Tiếng Việt

Chúng tôi cũng cảm ơn thời gian và nỗ lực của Ban cố vấn. Kiến thức và kinh nghiệm của những cá nhân này đã giúp hình thành một hướng dẫn đảm bảo về chuyên môn, có thể chia sẻ và có thể áp dụng cho nhiều loại công trình, hệ thống và Danh mục công trình cơ sở hạ tầng. Các thành viên Ban cố vấn bao gồm:

- Benjamin Hodick, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
- Beth Lavender, Ban Thư ký Ngân khố Canada
- Dan Sandink, Viện Giảm thiểu Tổn thất Thảm họa
- David Lapp, Viện Giảm thiểu Tổn thất Thảm họa
- Derek Gray, AECOM
- Dustin Carey, Liên hợp các thành phố Canada
- Elise Pare, WSP
- Elmer Lickers, Công ty Cổ phần Dịch vụ Kỹ thuật các Quốc gia đầu tiên Ontario
- Isabelle Charron, Ouranos
- Kate Miller, Thung lũng Cowichan
- Laure Gerard, Cung ứng và dịch vụ công cộng Canada
- Pamela Kertland, Bộ Tài nguyên Canada
- Peter Nimmrichter, Công ty Wood
- Quentin Chiotti, Công ty Matrix Solutions Inc.
- Sincy Modayil, Thành phố Edmonton
- Tom Duncan, Cơ quan Quan hệ Quân chủ - Bản địa và Các vấn đề Phương Bắc Canada
- Trevor Murdock, Trung tâm Dịch vụ Khí hậu Canada

Các cá nhân sau đây cũng cung cấp thông tin đóng góp có giá trị cho hướng dẫn:

- Darrel Danyluk, Liên đoàn các tổ chức kỹ thuật thế giới
- Fiona Hill, Hội đồng nghiên cứu quốc gia Canada
- Marla Desat, Hội đồng tiêu chuẩn của Canada
- Marianne Armstrong, Hội đồng nghiên cứu quốc gia Canada
- Nathalie Bleau, Ouranos

## Về bản Tiếng Việt

Với mục tiêu thúc đẩy hoạt động đánh giá rủi ro khí hậu sử dụng công cụ PIEVC thuận tiện hơn ở Việt Nam. Phiên bản Tiếng Việt này là một trong những bước hỗ trợ mục tiêu đó. Trong quá trình chuyển ngữ, và điều chỉnh nội dung phù hợp với bối cảnh của Việt Nam đồng thời vẫn giữ nguyên được bản chất của phương pháp PIEVC. Mặc dầu đã rất cố gắng trong thực hiện, diễn giải ý nghĩa về mặt kỹ thuật có thể không thể phổ quát chung cho các loại cơ sở hạ tầng khác nhau. Chính vì vậy, nhóm tác giả rất mong nhận được sự góp ý chân thành, mang tính xây dựng để các phiên bản sau được cải tiến hơn nữa.  
Hướng dẫn Sàng lọc nhanh PIEVC



Viện Giảm thiểu  
Tổn thất thảm họa  
Xây dựng cộng đồng thích ứng

Institut de prévention  
des sinistres catastrophiques  
Pour des collectivités résilientes





## Đánh giá Rủi ro Khí hậu đối với Cơ sở hạ tầng

Đánh giá Rủi ro Khí hậu là một hạng mục quan trọng để hướng dẫn, thiết kế và vận hành cơ sở hạ tầng và các hệ thống để thích ứng với tác động của thời tiết cực đoan và khí hậu đang thay đổi. Đánh giá rủi ro khí hậu là một quá trình xác định cách mà các cơ sở hạ tầng phản ứng và phục hồi sau tác động của một loạt các hiểm họa gắn với tác động của biến đổi khí hậu. Nhiều chính phủ và tổ chức hiện đang sử dụng hoặc yêu cầu đánh giá rủi ro khí hậu để đề ra hành động thích ứng.

## Ứng dụng của Hướng dẫn Đánh giá nhanh PIEVC (PIEVC HLSG)

Hướng dẫn Đánh giá nhanh PIEVC (HLSG) được dựa trên các phương pháp Đánh giá Rủi ro Khí hậu tiêu chuẩn. Hướng dẫn này có thể được sử dụng để tiến hành đánh giá rủi ro khí hậu và khả năng phục hồi để hỗ trợ một loạt các ứng dụng, bao gồm:

- Chương trình lắng kính khí hậu của cơ sở hạ tầng Canada (hợp phần đánh giá khả năng chống chịu).
- Yêu cầu đánh giá lắng kính khí hậu của các tỉnh và thành phố.
- Đánh giá hỗ trợ các ứng dụng cho bộ công cụ khả năng chống chịu của cơ sở hạ tầng của Hội đồng các quốc gia đầu tiên.
- Quản lý hạ tầng, vốn và quy hoạch tổng thể.
- Đánh giá và xem xét vận hành và quản lý cơ sở hạ tầng.
- Đánh giá và thẩm định danh mục cơ sở hạ tầng.
- Hình thành ý tưởng và Thiết kế kỹ thuật sơ bộ.
- Đánh giá cơ sở hạ tầng xanh và tự nhiên.
- Báo cáo sơ bộ về rủi ro khí hậu như một phần của Dự án Công bố Các-bon hoặc các yêu cầu tài chính khác.
- Thông tin về các thực hành Quản lý Tình huống Khẩn cấp và Quản lý Vận hành Liên tục trong Kinh doanh.
- Các ứng dụng yêu cầu phương pháp luận đánh giá rủi ro tiêu chuẩn phù hợp với ISO 31000 và ISO 14090

Hội đồng Bộ trưởng Môi trường Canada (CCME) đưa Quy trình PIEVC vào Hướng dẫn Thực hành Tốt trong Đánh giá Rủi ro Biến đổi Khí hậu.

## Chương trình PIEVC

Chương trình PIEVC được sở hữu và điều hành thông qua sự hợp tác giữa Viện Giảm thiểu Tổn thất Thảm họa (ICLR), Viện Rủi ro Khí hậu (CRI) và Cơ quan hợp tác phát triển Đức - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Quy trình PIEVC HLSG được sử dụng trên phạm vi quốc tế, để hỗ trợ các ứng dụng tương tự như đã đào tạo cho các học viên Canada. Các nguồn tài liệu và thông tin bổ sung về cách truy cập vào **Quy trình PIEVC** và **PIEVC HLSG** này có thể được tìm thấy tại **[www.pievc.ca](http://www.pievc.ca)**.

## Quy trình PIEVC

Vào năm 2005, Hiệp hội Kỹ sư Canada đã thành lập một ủy ban quốc gia có tên là **Ủy ban đánh giá tính dễ bị tổn thương cơ sở hạ tầng công cộng (PIEVC)** để giám sát việc phát triển và cung cấp một quy trình ở cấp quốc gia về đánh giá rủi ro liên quan đến tác động của biến đổi khí hậu đối với cơ sở hạ tầng ở Canada. **Quy trình PIEVC** hiện đã được sử dụng trong hàng trăm đánh giá về nhiều loại cơ sở hạ tầng riêng lẻ, hệ thống cơ sở hạ tầng lớn hơn và danh mục cơ sở hạ tầng ở Canada cũng như trên thế giới. **Quy trình PIEVC** mô tả phương pháp đánh giá rủi ro từng bước và phân tích kỹ thuật tùy chọn để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với cơ sở hạ tầng. Các quan sát, kết luận và khuyến nghị rút ra từ việc áp dụng Quy trình PIEVC cung cấp một khuôn khổ để hỗ trợ việc ra quyết định hiệu quả.

Khi việc sử dụng **Quy trình PIEVC** trở nên phổ biến, các bên liên quan cần một phiên bản tinh gọn và ít phức tạp hơn. **Hướng dẫn Đánh giá nhanh của PIEVC (PIEVC HLSG)** được xây dựng nhằm giải đáp nhu cầu này.

PIEVC HLSG được thiết kế để cung cấp sàng lọc nhanh về các rủi ro tiềm ẩn do biến đổi khí hậu gây ra đối với cơ sở hạ tầng và các yếu tố liên quan. Nói chung, sự khác biệt giữa **PIEVC HLSG** và **Quy trình PIEVC** là mức độ chi tiết được thực hiện ở mỗi bước. Quy trình **PIEVC HLSG** được biên soạn cho thông tin có thể được lấy từ các nguồn sẵn có và dựa trên đánh giá chuyên môn và kỹ thuật cao. Quy trình **PIEVC HLSG** cũng có thể là bước sàng lọc ban đầu trước các quy trình khác hoặc đánh giá chi tiết hơn. Nó cung cấp một cấp độ đơn giản để đánh giá rủi ro khí hậu. So với hầu hết các Quy trình đánh giá theo PIEVC, các đánh giá **PIEVC HLSG** thường:

- Sử dụng ít thành phần hơn để xác định hệ thống cơ sở hạ tầng hoặc Danh mục công trình.
- Sử dụng các phân tích và dự báo khí hậu từ các nguồn sẵn có.
- Yêu cầu ít hơn đáng kể về nguồn lực và thời gian thực hiện.
- Cho phép gộp cơ sở hạ tầng theo loại hoặc điều kiện "tương tự" để sàng lọc rủi ro nhanh hơn.

Quy trình **PIEVC HLSG**, mặc dù đã được đơn giản hóa, nhưng vẫn yêu cầu sự đánh giá chuyên nghiệp về kỹ thuật và khoa học khí hậu. **Nhóm đánh giá** nên bao gồm ít nhất một kỹ sư chuyên nghiệp, một chuyên gia khí hậu và các chuyên gia về các chủ đề cụ thể đối với loại hình cơ sở hạ tầng đang được đánh giá.

## Hướng dẫn Đánh giá nhanh PIEVC

Quy trình đánh giá nhanh (**PIEVC HLSG**) là một cách tiếp cận nhằm thực hiện các đánh giá về tính dễ bị tổn thương, rủi ro và khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu. Quy trình này có khả năng áp dụng linh hoạt cho tất cả các cơ sở hạ tầng, cho một hệ thống, một thành phần đơn lẻ của cơ sở hạ tầng hoặc cho toàn Danh mục công trình gồm nhiều cơ sở hạ tầng. Đánh giá **PIEVC HLSG** nhằm mô tả và xếp thứ tự ưu tiên cho các kịch bản rủi ro khí hậu, xác định các kịch bản nào được ưu tiên cao nhất để lập kế hoạch thích ứng hoặc cần phân tích toàn diện hơn.

Quy trình đánh giá **PIEVC HLSG** yêu cầu các hiểu biết về các thành phần đang được đánh giá; vòng đời của các thành phần trong khung thời gian đánh giá; nguyên tắc đánh giá rủi ro; khoa học khí hậu, các hiểm họa khí hậu và các nguyên tắc của biến đổi khí hậu; kết quả của sự tương tác giữa khí hậu và các thành phần hạ tầng đang được đánh giá; phương án phát triển các hành động ứng phó với rủi ro và các chiến lược thích ứng, có thể bao gồm các đánh giá rủi ro khí hậu chi tiết hơn.

## Nhóm Đánh giá

Sự tham gia của các chuyên gia về các chủ đề cụ thể và các bên liên quan có hiểu biết về địa bàn là một yếu tố xuyên suốt Quy trình **PIEVC HLSG**. Mỗi bước của quy trình đánh giá yêu cầu sự kết hợp khác nhau giữa các kỹ năng và nhân sự tùy thuộc vào vị trí và danh mục công trình cụ thể đối với (các) hạ tầng đơn lẻ hoặc Danh mục công trình. Mặc dù mức độ tham gia được quyết định bởi các mục tiêu của mỗi đánh giá, Quy trình **PIEVC HLSG** này đưa ra một danh sách đề xuất về những người có khả năng tham gia nhóm đánh giá. Điều này được nêu trong từng mục và cả trên **Sơ đồ ứng dụng**, đóng vai trò như một lộ trình hướng dẫn người dùng trong suốt hướng dẫn này.

### Tôi nên dùng quy trình PIEVC nào?

| Kết quả đánh giá mong muốn                                                                                                                                | Quy trình đánh giá PIEVC được đề xuất                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Chương trình lồng kính khí hậu cơ sở hạ tầng Canada (Đánh giá khả năng chống chịu với khí hậu) hoặc các dạng lồng kính khí hậu khác ở cấp tỉnh, thành phố | <b>PIEVC HLSG</b>                                                      |
| Quản lý hạ tầng, quy hoạch nguồn vốn và quy hoạch tổng thể                                                                                                | <b>PIEVC HLSG</b>                                                      |
| Hình thành ý tưởng và thiết kế kỹ thuật sơ bộ                                                                                                             | <b>PIEVC HLSG / Quy trình PIEVC</b>                                    |
| Xây dựng nhận thức, đào tạo và xây dựng năng lực                                                                                                          | <b>PIEVC HLSG</b>                                                      |
| Ứng dụng đối với Danh mục công trình                                                                                                                      | <b>PIEVC HLSG / Quy trình PIEVC</b>                                    |
| Đánh giá xanh đối với cơ sở hạ tầng                                                                                                                       | <b>PIEVC HLSG / Quy trình PIEVC Xanh</b>                               |
| Các ứng dụng yêu cầu phương pháp đánh giá rủi ro được chuẩn hóa theo ISO 31000 và ISO 14090                                                               | <b>PIEVC HLSG / Quy trình PIEVC</b>                                    |
| Thông báo quy trình thiết kế chi tiết (mới, có sẵn)                                                                                                       | <b>PIEVC HLSG</b> kèm theo Phân tích kỹ thuật / <b>Quy trình PIEVC</b> |
| Đánh giá rủi ro chi tiết đối với cơ sở hạ tầng công cộng (mới, có sẵn)                                                                                    | <b>PIEVC HLSG</b> kèm theo Phân tích kỹ thuật / <b>Quy trình PIEVC</b> |

**Mẹo** - Khi có khuyến nghị sử dụng cả quy trình HLSG và quy trình PIEVC, đầu tiên hãy khám phá bằng cách sử dụng **PIEVC HLSG**. Nếu cần thêm chi tiết hoặc cần xem xét kỹ lưỡng hơn, bổ sung thêm đánh giá kỹ thuật, bạn có thể lựa chọn sử dụng quy trình **PIEVC** để thay thế. Việc tiến hành đánh giá với Quy trình PIEVC có thể là một khuyến nghị sau khi hoàn thành quy trình HLSG.



Ví dụ về nhóm chuyên gia có thể sử dụng (\* bắt buộc):

- **Chuyên gia đánh giá rủi ro:** (Các) chuyên gia đánh giá rủi ro\* có kiến thức chuyên sâu về các nguyên tắc cơ bản của rủi ro và Quy trình PIEVC. Họ có kỹ năng mạnh mẽ trong việc thúc đẩy và giao tiếp nhằm củng cố kiến thức và chuyên môn của các thành viên khác trong nhóm, cũng như việc hướng dẫn quy trình.
- **Chuyên gia khí hậu:** (Các) chuyên gia khí hậu\* có hiểu biết sâu sắc về khí hậu trong bối cảnh địa phương. Họ có thể giải thích dữ liệu khí hậu và giao tiếp hiệu quả về tính không chắc chắn với các thành viên khác trong nhóm.
- **Chuyên gia lập kế hoạch:** Các cá nhân hoặc nhóm có kiến thức về quy hoạch cộng đồng, quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch cơ sở hạ tầng và các chuyên môn khác liên quan đến phạm vi đánh giá (như giao thông vận tải) có thể cung cấp hiểu biết rộng hơn về các mục tiêu của nhiều tổ chức và chính sách liên quan.
- **Kỹ thuật / Kỹ sư:** (Các) Kỹ sư chuyên nghiệp\*, (các) chuyên gia về vấn đề kỹ thuật hoặc có kinh nghiệm kỹ thuật liên quan với cơ sở hạ tầng hoặc hệ thống đang được đánh giá.
- **Chuyên gia về Môi trường tự nhiên:** Các chuyên gia về các vấn đề môi trường tự nhiên có kinh nghiệm làm việc và quản lý các hệ thống tự nhiên. Kiến thức chuyên môn cần thiết sẽ khác nhau tùy thuộc vào phạm vi đánh giá nhưng có thể bao gồm kiến thức về tính bền vững, thủy văn, kiến trúc cảnh quan, sinh thái học, thủy sinh học hoặc quản lý rừng.
- **Vận hành & Bảo trì:** Các cá nhân hoặc nhóm tham gia vận hành và bảo trì có thể cung cấp thông tin chi tiết có giá trị về hệ thống đang được đánh giá hoặc các hệ thống tương tự mà họ đã làm việc trước đây.
- **Quản lý, Tài chính:** Các cá nhân hoặc nhóm liên quan đến đóng góp tài chính hoặc quản lý cơ sở hạ tầng có thể khuyến khích hỗ trợ mua cổ phần của dự án và điều chỉnh các mục tiêu của dự án với mục tiêu và chiến lược của tổ chức.
- **Pháp lý, Bảo hiểm:** Các cá nhân hoặc nhóm liên quan đến đóng góp tài chính hoặc quản lý cơ sở hạ tầng có thể hỗ trợ mua cổ phần và khuyến khích điều chỉnh các mục tiêu của dự án phù hợp với các mục tiêu và chiến lược của tổ chức.
- **Mọi người:** Các bên liên quan ngoài tổ chức phụ thuộc vào các dịch vụ của hệ thống hoặc cơ sở hạ tầng đang được đánh giá sẽ có các quan điểm đóng góp quan trọng để đóng góp liên quan đến sự gián đoạn dịch vụ và các mức độ.

### **Những vấn đề cần quan tâm khi xây dựng nhóm của bạn**

1. Không phải tất cả đánh giá đều yêu cầu một nhóm làm việc với đầy đủ các chuyên môn như đã gợi ý. Trong nhiều đánh giá, một số vị trí có thể được thực hiện bởi một hoặc một số cá nhân đủ năng lực.
2. Ai là người muốn tham gia? Họ có năng lực, thời gian và chuyên môn hay không?
3. Ai sẽ chịu trách nhiệm quản lý dự án, thiết lập tiến độ, tổ chức các cuộc họp và theo dõi quá trình? Cần một người hay nhiều người cho các công việc nói trên?
4. Hiện có bất kỳ tổ chức hoặc nhóm nào bạn có thể khai thác để phát triển thành một đội chuyên gia mạnh nhất về quy trình này không?
5. Bạn có yêu cầu bất kỳ chuyên môn nội bộ hoặc bên ngoài nào để phân tích, thu thập dữ liệu khí hậu hoặc hiểu rõ hơn các yếu tố bạn đang đánh giá hay không?
6. Nhóm dự án có đại diện rộng rãi và đa dạng quan điểm từ tổ chức hoặc cộng đồng bạn đang làm việc cùng hay không?
7. Bạn sẽ thu hút nguồn lực của nhóm như thế nào? Bạn có cần thiết lập bất kỳ thỏa thuận chính thức nào (chẳng hạn một điều khoản tham chiếu) để họ tham gia hay không?
8. Có lĩnh vực chuyên môn hoặc các bên liên quan nào khác để bổ sung vào nhóm không?

### **Đào tạo PIEVC**

**Đào tạo Chuyên nghiệp về Cơ sở hạ tầng Chống chịu (IRP)**

**Chương trình đào tạo (IRP)** được thiết kế để giúp đỡ các nhà thực hành cơ sở hạ tầng củng cố kiến thức nâng cao năng lực theo yêu cầu để đạt được các bước tiến hơn nữa về các phương pháp tiếp cận thích với khí hậu trong lập kế hoạch, thiết kế, và quản lý cơ sở hạ tầng. <https://climateriskinstitute.ca/irp-page/>

- **Người địa phương:** Sự tham gia có ý nghĩa với các cộng đồng người bản địa và những người nắm giữ tri thức địa phương có thể nâng cao hiểu biết về điều kiện khí hậu ở các khu vực và cộng đồng được đánh giá.

## Tiêu chuẩn Thực hành, các Hạn chế và Đánh giá chuyên môn

Khi áp dụng bất kỳ quá trình đánh giá **PIEVC** nào, cho dù đối với **PIEVC HLSG** hay Quy trình **PIEVC** cơ bản, người đánh giá rủi ro cho cơ sở hạ tầng phải thực hiện nhiệm vụ của họ theo một tiêu chuẩn thực hành được công nhận. Sau khi hoàn thành và báo cáo đánh giá rủi ro, chúng tôi khuyến nghị rằng các hạn chế, giả định và các tuyên bố từ chối trách nhiệm thích hợp phải được lập thành văn bản trong giai đoạn báo cáo và được người sử dụng có thẩm quyền phê duyệt. Người sử dụng **PIEVC HLSG** được khuyến khích ghi chép lại các vấn đề không chắc chắn trong tất cả các khía cạnh của đánh giá, chẳng hạn như những khía cạnh liên quan đến các hạn chế hoặc thiếu hụt của dữ liệu được sử dụng. Tương tự như vậy, người dùng được khuyến khích cung cấp các khuyến nghị cho các bước tiếp theo và xác định tầm quan trọng của việc thực hiện một cách tiếp cận lặp đi lặp lại để cung cấp thông tin cho các đánh giá trong tương lai, do những thay đổi tạo ra, ví dụ, bất kỳ hạn chế nào, dự báo khí hậu hoặc rủi ro kỳ vọng.

Tất cả những người tham gia đánh giá **PIEVC HLSG** nên hiểu những gì có thể và không thể làm với kết quả đánh giá. Mặc dù việc duy trì một tiêu chuẩn thực hành tốt là một thông lệ tốt cho những người thực hiện đánh giá rủi ro và họ có thể chứng thực kết quả đánh giá của mình, nhưng trong một số bối cảnh nhất định, một Kỹ sư Chuyên nghiệp có thể phải chịu trách nhiệm chuyên môn cho những đánh giá đó. Đây có thể là yêu cầu của chủ sở hữu cơ sở hạ tầng cụ thể, cơ quan quản lý hoặc trong các trường hợp cần phải đánh giá kỹ thuật.

Việc áp dụng **PIEVC HLSG** dựa trên đánh giá chuyên môn. Đánh giá chuyên môn liên quan đến việc đưa ra kết luận phù hợp với phạm vi kinh nghiệm và kỹ năng của người kỹ sư. Điều này được xác định bởi phạm vi làm việc của một Kỹ sư Chuyên nghiệp. Để hoạt động trong một lĩnh vực cụ thể, người kỹ sư phải chứng minh trình độ đào tạo và kinh nghiệm (không phải chuyên môn) tối thiểu có thể chấp nhận được. Một người kỹ sư phải làm việc chỉ trong các lĩnh vực mà họ có kỹ năng và đào tạo để cung cấp dịch vụ và được hướng dẫn về vấn đề này theo quy tắc đạo đức của họ.

### ***Tuyên bố về các giả định và giới hạn***

*Tuyên bố về các giả định và giới hạn giải thích các ranh giới của đánh giá theo thời gian và trong không gian, cung cấp cảm nhận về mức độ nhạy cảm của dữ liệu gặp phải. Tuyên bố này cung cấp các hướng dẫn rõ ràng về mức độ tự tin tổng thể trong công việc.*

*Ví dụ về các câu tuyên bố:*

- *Phạm vi về không gian và thời gian của các mô hình khí hậu toàn cầu chỉ có thể mô phỏng các mẫu hình ở tỉ lệ rất lớn, dẫn đến nhu cầu cần có thêm các nghiên cứu ở quy mô chi tiết, cụ thể về địa điểm hiện vẫn chưa được hoàn thành để phục vụ cho việc đánh giá.*
- *Việc đánh giá không tính đến tác động cộng dồn của nhiều hiện tượng khí hậu xảy ra cùng một lúc.*
- *Đánh giá nên được cập nhật dựa trên dự báo khí hậu cụ thể khi chúng có sẵn.*
- *Đánh giá dựa trên những thông tin cung cấp.*

Khi áp dụng **PIEVC HLSG**, đánh giá chuyên môn đề cập đến các kỹ năng tổng hợp, đào tạo, chuyên môn và kinh nghiệm của toàn bộ nhóm. Đánh giá chuyên môn là việc giải thích và tổng hợp dữ liệu, dữ kiện và quan trắc được nhóm thu thập và ngoại suy phân tích đó để đưa ra đánh giá về cách cơ sở hạ tầng có thể phản ứng với một loạt các điều kiện cụ thể. Thế mạnh của quá trình này bắt nguồn từ chuyên môn tổng hợp của toàn bộ nhóm, các thành viên tham gia đóng góp phù hợp với phạm vi nghề nghiệp cụ thể của riêng họ.

Với tính chất đa ngành của đánh giá biến đổi khí hậu, thật khó có thể tìm thấy toàn bộ kỹ năng cần thiết để thiết lập đánh giá chuyên môn ở bất kỳ cá nhân nào. Ví dụ, các kỹ sư có thể bị hạn chế về khả năng đánh giá thông tin khí hậu, trong khi các chuyên gia khí hậu có thể không nhận xét được cách mà hệ thống cơ sở hạ tầng phản ứng với các sự kiện thời tiết cụ thể. Tuy nhiên, họ có thể cùng nhau xác định các kịch bản khí hậu hợp lý, liên quan đến một thành phần cơ sở hạ tầng cụ thể và đưa ra đánh giá về cách cơ sở hạ tầng đó có thể sẽ phản ứng với tác động cụ thể đó. Điều này hoàn toàn khác so với việc một chuyên gia đề xuất ý kiến dựa trên kiến thức chuyên môn duy nhất của họ.

## Các hạn chế, tài liệu và báo cáo

Đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu đối mặt với những hạn chế mà công việc có thể và không thể chỉ ra cho những người ra quyết định. Những hạn chế này thuộc một số hạng mục nhất quán: phạm vi và chi tiết của dự án, khung thời gian, và sự thiếu hụt dữ liệu. Ví dụ về những hạn chế này có thể bao gồm việc thiếu dữ liệu hoặc dữ liệu không đầy đủ, các yếu tố rõ ràng chưa được đánh giá nhưng nên được đánh giá hoặc có thể đánh giá ở bước tiếp theo, hoặc tính không chắc chắn trong dữ liệu khí hậu và dự báo khí hậu được sử dụng. Khi báo cáo về đánh giá, điều quan trọng là phải xác định phạm vi các yếu tố được xem xét và cách giải quyết bất kỳ sự thiếu hụt của dữ liệu quan trọng nào. Ví dụ, để bù đắp cho các nhóm thông tin bị thiếu hoặc không có sẵn có thể áp dụng các giả định tổng quát, xem xét thông tin từ các hoạt động tương tự tại các địa điểm khác, tiến hành phân tích độ nhạy và một loạt các phương pháp khác. Trong báo cáo, điều quan trọng là nhóm phải giải thích tất cả các bước họ đã thực hiện để giải quyết các thiếu hụt và các cách tiếp cận này có thể ảnh hưởng như thế nào đến độ tin cậy của toàn bộ đánh giá. Đôi khi, không có cách nào để bổ sung dữ liệu thiếu hụt và câu hỏi về rủi ro có thể vẫn chưa được giải đáp khi kết thúc đánh giá. Bản thân điều này thể hiện một rủi ro vì còn có các yếu tố không chắc chắn cố hữu liên quan đến việc thiếu hụt thông tin này. Những trường hợp như vậy phải được xác định, và nếu thích hợp, có thể tạo cơ sở cho một khuyến nghị về các hành động tiếp theo.

Cuối cùng, đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu sẽ chỉ thực hiện đối với những yếu tố được xem xét trong phạm vi công việc và trong một khu vực địa lý xác định. Do đó, báo cáo phải rất rõ ràng về những gì đánh giá đã xem xét, và những gì nằm ngoài phạm vi công việc. Tương tự, báo cáo phải xác định rõ ràng các khung thời gian cụ thể được nêu ra trong dự báo khí hậu. Trong báo cáo chính thức, **PIEVC HLSG** yêu cầu một khẳng định rõ ràng về các hạn chế và giả định.

## Đánh giá công trình đơn lẻ và Đánh giá Danh mục công trình

Có thể áp dụng **PIEVC HLSG** để đánh giá cho một cơ sở hạ tầng đơn lẻ hoặc đánh giá cho các tập hợp nhiều công trình, được gọi là các "danh mục". Một ví dụ về đánh giá công trình đơn lẻ là việc đánh giá rủi ro khí hậu cho một cây cầu.

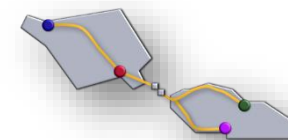
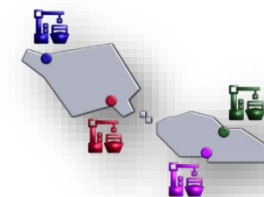
Danh mục là một tập hợp các công trình được sở hữu, vận hành hoặc quản lý bởi một tổ chức duy nhất. Ràng buộc "tổ chức duy nhất" bảo đảm sự đánh giá phù hợp với các mục tiêu, tiêu chí rủi ro và khẩu vị rủi ro của một chủ thể chính chịu trách nhiệm và quản lý rủi ro. Một ví dụ về đánh giá danh mục công trình là đánh giá cùng một lúc nhiều cây cầu trên một mạng lưới giao thông.

Quy trình **PIEVC HLSG** cho danh mục công trình tuân theo các nguyên tắc chung được sử dụng tương tự như khi đánh giá công trình đơn lẻ, mặc dù ở một vài bước sẽ yêu cầu thêm các nội dung khác. Ngoài ra, đánh giá danh mục lớn có thể yêu cầu thêm các quy trình khác. Tài liệu hướng dẫn liên quan đến đánh giá danh mục lớn hiện đang được xây dựng như một phần của Hệ thống các phương pháp PIEVC.

### Ví dụ về các Danh mục công trình

Chúng ta có thể nhóm các danh mục công trình thành các loại chính như sau:

- Công trình tương tự ở nhiều vị trí:
  - Ví dụ: Tất cả các cảng thuộc sở hữu của một tổ chức trên nhiều vùng địa lý và khí hậu.
- Một địa điểm có nhiều công trình
  - Ví dụ: Một tổ chức có nhiều loại công trình (đường xá, cầu cống, v.v.) tại một địa điểm.
- Một hệ thống hạ tầng đi qua nhiều vùng khí hậu
  - Ví dụ: Một công trình duy nhất cắt ngang qua một số vùng khí hậu, tạo nên một loạt các yếu tố khí hậu khác nhau có thể gây tác động (đường cao tốc hoặc đường ống).
- Nhiều địa điểm với nhiều công trình
  - Ví dụ: Đánh giá danh mục công trình của nhiều thành phố trực thuộc trung ương.

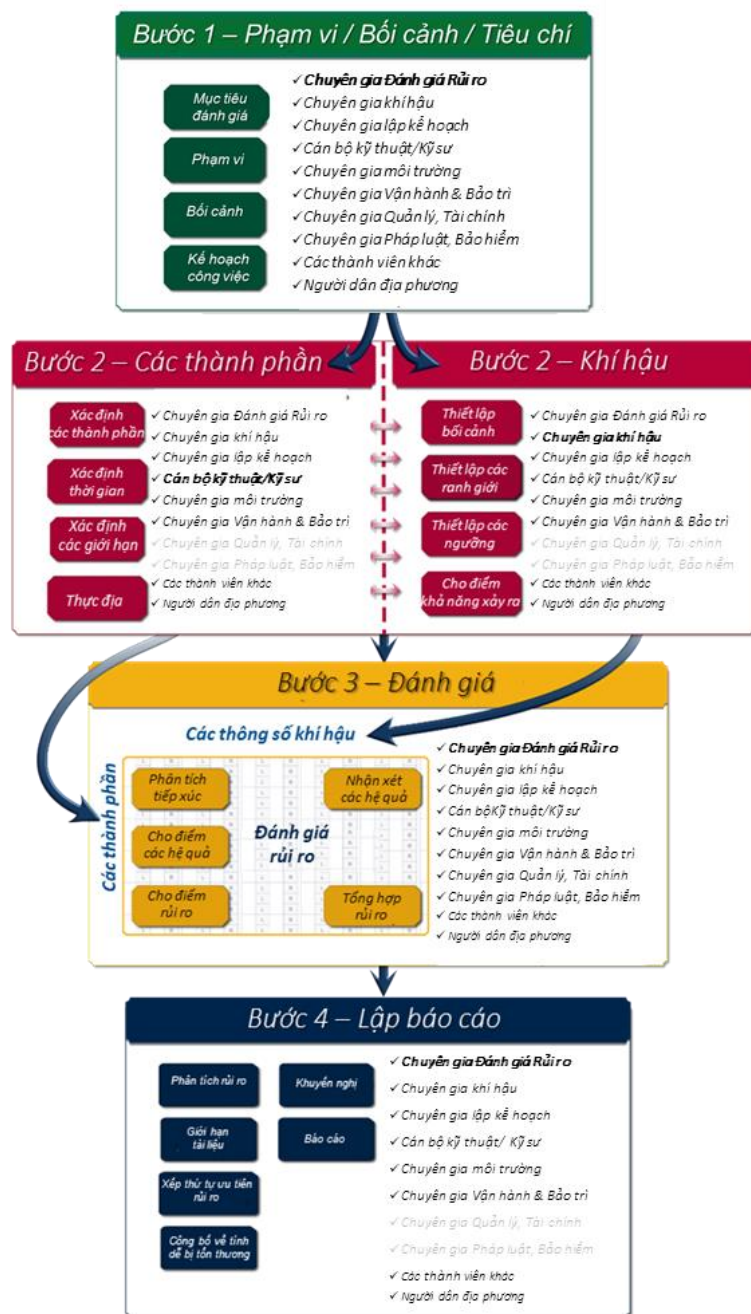


# Sơ đồ ứng dụng PIEVC HLSG

Sơ đồ ứng dụng biểu thị các bước và các nội dung để hoàn thành một đánh giá.

Lộ trình triển khai các bước để hoàn thành đánh giá công trình đơn lẻ và danh mục công trình được nêu ở trang tiếp theo.

Chi tiết liên quan đến các bước được thể hiện trong các phần sau.



Phạm vi



Dữ liệu



Đánh giá

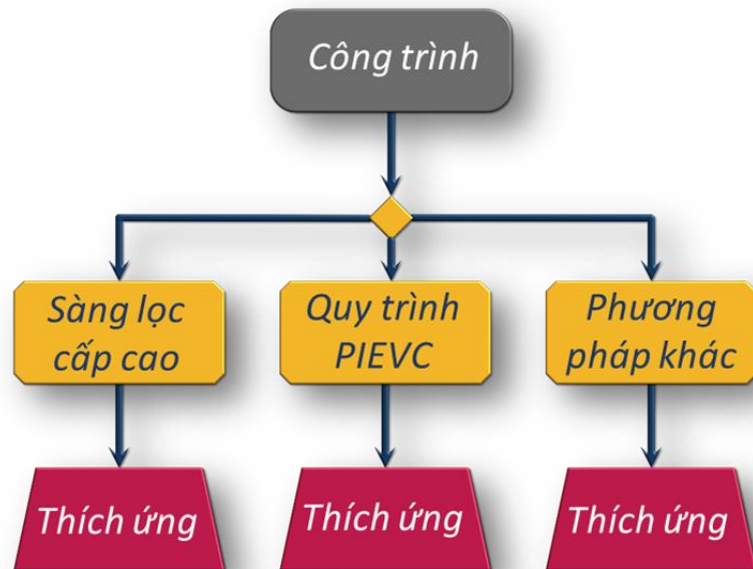


Báo cáo

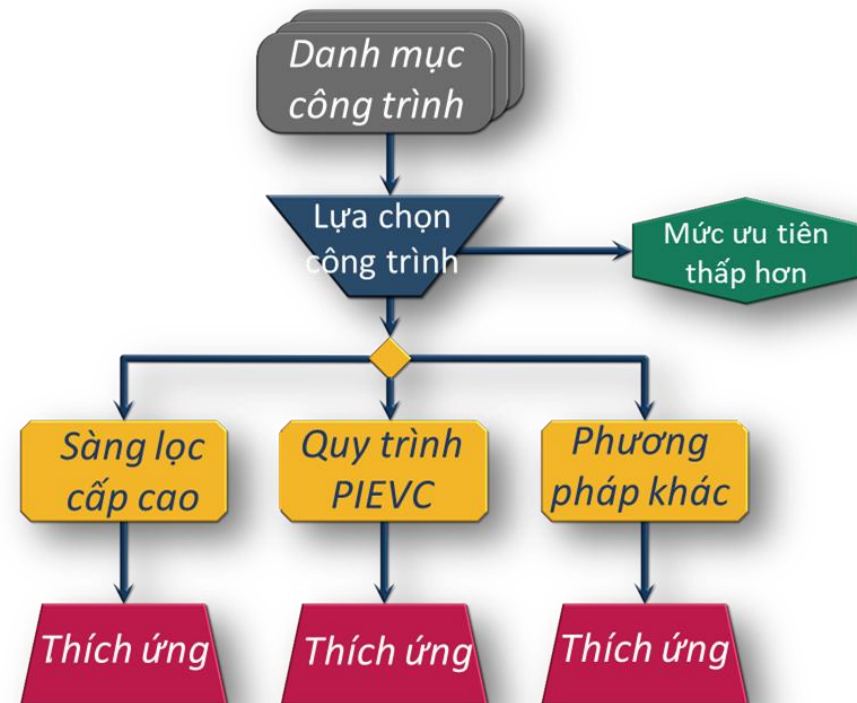


## Quy trình thực hiện PIEVC HLSG

### Công trình đơn lẻ



### Danh mục công trình

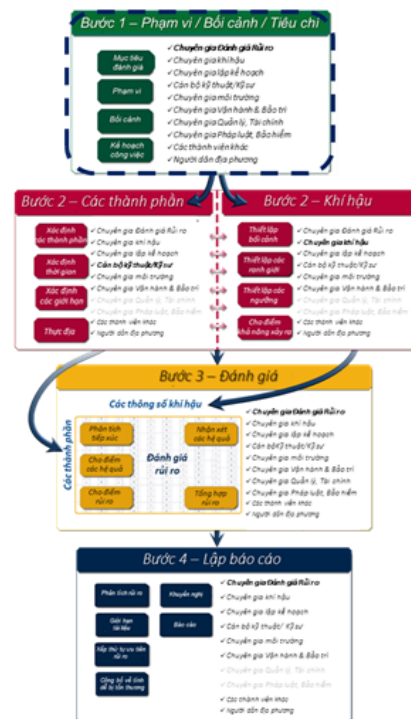




## Bước 1 - Phạm vi

### Trong phần này bạn sẽ:

- Thiết lập Phạm vi, Bối cảnh và Tiêu chí Đánh giá
- Xây dựng Kế hoạch làm việc và Nhóm Đánh giá



## Mục tiêu

Khi thiết lập bối cảnh đánh giá **PIEVC HLSG**, mục tiêu cần được xem xét và lập thành văn bản. Các mục tiêu đánh giá sẽ khác nhau giữa các đánh giá và các tổ chức, liên quan đến mức độ hiểu và giải rủi ro kỳ vọng của các tổ chức.

Các mục tiêu đánh giá có thể bao gồm:

- Xác định cơ sở hạ tầng ưu tiên và rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu
- Xác định các rủi ro chung theo loại cơ sở hạ tầng, thành phần công trình hoặc khu vực
- Sàng lọc rủi ro để cải thiện sự quản lý đối với Danh mục công trình
- Đánh giá rủi ro như một phần của quy trình quản lý hoặc cấp vốn
- Đảm bảo tính cần trọng trong quản lý và điều hành công trình
- Lập kế hoạch cho Cơ sở hạ tầng được đề xuất
- Đánh giá vận hành cơ sở hạ tầng, các chính sách và thủ tục bảo trì
- Xây dựng năng lực đánh giá rủi ro và thích ứng với biến đổi khí hậu trong một tổ chức

Mục tiêu của đánh giá sẽ quy định mức độ phức tạp, thời gian và các nguồn lực, dữ liệu để hoàn thành đánh giá. Đồng thời, mục tiêu của việc đánh giá sẽ hướng dẫn sàng lọc các công trình được xem xét.

## Phạm vi

Phạm vi đánh giá sẽ xác định các chi tiết chính cho cuộc đánh giá. Phạm vi đánh giá có thể bao gồm:

- Chi tiết công trình và điều kiện biên
- Mức độ tiêu chuẩn dịch vụ
- Tầm quan trọng hoặc mức độ quan trọng của công trình và các thành phần phụ
- Khung thời gian đánh giá
- Vị trí địa lý của Danh mục công trình (xem xét các vùng khí hậu khác nhau)
- Các vấn đề về điều hành và pháp lý
- Quá trình đánh giá lựa chọn hoặc sàng lọc
- Để hỗ trợ quá trình này, các công cụ hoặc quy trình ra quyết định có thể được sử dụng. Ví dụ như phân tích đa yếu tố, SWOT, khảo sát, v.v..

### ***Các câu hỏi liên quan đến Phạm vi:***

- *Mỗi thành phần và cấu kiện của nó có được dựa vào để cung cấp dịch vụ theo căn cứ pháp lý không ?*
- *Trong trường hợp có tác động khí hậu có thể làm hỏng và/hoặc mất chức năng đối với cấu kiện, liệu có gây ra mối quan tâm nào về an toàn công cộng hay không?*
- *Có cấu kiện hoặc bất kỳ thành phần của nó trước đây được chính phủ xác định là tối quan trọng hay không?*
- *Liệu có cấu kiện hoặc bất kỳ thành phần của nó không nhất thiết phải sở hữu hoặc duy trì bởi định hướng đánh giá rủi ro nhưng vẫn được các bên liên quan và cư dân coi là tối quan trọng hay không (ví dụ: di sản văn hóa)?*

## Lựa chọn công trình đại diện trong danh mục công trình

Trong Ứng dụng Danh mục công trình, bước lựa chọn công trình có thể được yêu cầu để hỗ trợ xác định phạm vi đánh giá. Mặc dù các tổ chức có thể muốn tất cả các công trình được đánh giá, nhưng điều này có thể không khả thi hoặc không cần thiết và do đó việc sàng lọc số lượng công trình được xem xét sẽ làm giảm mức độ phức tạp và phạm vi tổng thể của dự án.

Cân nhắc lựa chọn công trình có thể bao gồm:

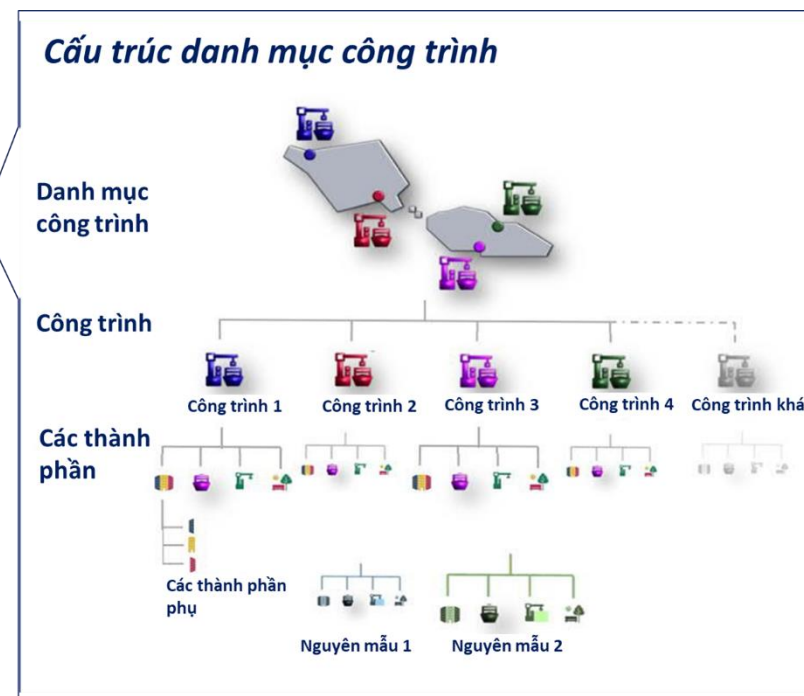
- Các công trình đại diện (nguyên mẫu)
- Các công trình trải rộng trên nhiều vùng địa lý (đại diện)
- Các công trình có tầm quan trọng về tổ chức
- Các công trình có giá trị công cộng cao
- Các công trình thiết yếu
- Tuổi của công trình hoặc giai đoạn của vòng đời được đánh giá
- Các công trình có sẵn dữ liệu
- Các công trình bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi các sự kiện khí hậu trong quá khứ hoặc nằm trong các khu vực được xác định là có tác động khí hậu (hiện tại hoặc dự báo)

Mục tiêu của đánh giá

- Lập kế hoạch công trình trong tương lai
- Lập kế hoạch ưu tiên việc tân trang, tu sửa
- Nhiệm vụ về quản lý hoặc tổ chức

## Kế hoạch làm việc

Một kế hoạch thực hiện đánh giá cần phải nêu chi tiết các bước và nhiệm vụ của dự án, khung thời gian và các thành viên trong nhóm đánh giá.



## Mẫu Kế hoạch

Dựa trên một đánh giá đơn giản cho một công trình đơn lẻ:

|                                                                                                       | Các nhiệm vụ                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Khung thời gian                                                                                                                                                                                   | Nhóm đánh giá<br>(Một số thành viên không nhất thiết phải có mặt trong bước này của dự án)                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phạm vi</b><br>   | <b>Tổng quan dự án</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Xác định dự án</li> <li>Hiểu mục tiêu đánh giá</li> <li>Xác nhận phạm vi đánh giá</li> <li>Xác nhận chương trình và tiến độ làm việc (kế hoạch)</li> <li>Phân công nhiệm vụ và khởi động việc thu thập thông tin (nhóm Đánh giá)</li> </ul> | <b>1 - 2 tuần</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hội thảo khởi động: 2-3 giờ</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Chuyên gia đánh giá rủi ro (Điều hành)</b></li> <li>✓ Chuyên gia khí hậu</li> <li>✓ Chuyên gia lập kế hoạch</li> <li>✓ Kỹ thuật/Kỹ sư</li> <li>✓ Chuyên gia môi trường</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vận hành &amp; Bảo trì</li> <li>✓ Chuyên gia Quản lý, Tài chính</li> <li>✓ Chuyên gia về Luật, Bảo hiểm</li> <li>✓ Các thành viên khác</li> <li>✓ Người dân địa phương</li> </ul> |
| <b>Dữ liệu</b><br>   | <b>Các thành phần</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Xác định các thành phần chịu tác động</li> <li>Xác định khung thời gian</li> <li>Khảo sát thực địa</li> <li>Các phiên định hướng (Trình bày, Các nội dung nền, Bảng câu hỏi)</li> </ul>                                                      | <b>2 tuần</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khảo sát thực địa (nửa ngày – tùy chọn, nhưng nên cân nhắc thực hiện)</li> <li>Các phiên định hướng hoặc các buổi họp (2-4 tiếng)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chuyên gia đánh giá rủi ro</li> <li>✓ Chuyên gia khí hậu</li> <li>✓ Chuyên gia lập kế hoạch</li> <li>✓ <b>Kỹ thuật/Kỹ sư (Điều hành)</b></li> <li>✓ Chuyên gia môi trường</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vận hành &amp; Bảo trì</li> <li>✓ Chuyên gia Quản lý, Tài chính</li> <li>✓ Chuyên gia về Luật, Bảo hiểm</li> <li>✓ Các thành viên khác</li> <li>✓ Người dân địa phương</li> </ul> |
|                                                                                                       | <b>Khí hậu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Xác định và đánh giá Biến đổi khí hậu, các hiểm họa khí hậu và thiết lập các thông số khí hậu</li> <li>Thiết lập điểm về Khả năng xảy ra</li> </ul>                                                                                                 | <b>2 tuần – có thể cùng lúc với các hoạt động nêu trên</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Huy động sự tham gia của các bên liên quan/Các buổi họp (2-3 tiếng)</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chuyên gia đánh giá rủi ro</li> <li>✓ <b>Chuyên gia khí hậu (Điều hành)</b></li> <li>✓ Chuyên gia lập kế hoạch</li> <li>✓ Kỹ thuật / Kỹ sư</li> <li>✓ Chuyên gia môi trường</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vận hành &amp; Bảo trì</li> <li>✓ Chuyên gia Quản lý, Tài chính</li> <li>✓ Chuyên gia về Luật, Bảo hiểm</li> <li>✓ Các thành viên khác</li> <li>✓ Người dân địa phương</li> </ul> |
| <b>Đánh giá</b><br> | <b>Đánh giá rủi ro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết lập cho điểm các hậu quả</li> <li>Hội thảo đánh giá rủi ro</li> <li>Tổng hợp và Phân loại rủi ro</li> </ul>                                                                                                                           | <b>1- 2 tuần</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hội thảo hoặc cuộc họp (2-3 tiếng) tùy thuộc vào cách tiếp cận đánh giá</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Chuyên gia đánh giá rủi ro (Điều hành)</b></li> <li>✓ Chuyên gia khí hậu</li> <li>✓ Chuyên gia lập kế hoạch</li> <li>✓ Kỹ thuật / Kỹ sư</li> <li>✓ Chuyên gia môi trường</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vận hành &amp; Bảo trì</li> <li>✓ Chuyên gia Quản lý, Tài chính</li> <li>✓ Chuyên gia về Luật, Bảo hiểm</li> <li>✓ Các thành viên khác</li> <li>✓ Người dân địa phương</li> </ul> |
| <b>Báo cáo</b><br> | <b>Khuyến nghị và Báo cáo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Xây dựng Kết luận và đưa ra Khuyến nghị đối với các rủi ro đã xác định được</li> <li>Rà soát và Báo cáo</li> </ul>                                                                                                                   | <b>1 - 4 tuần</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Huy động sự tham gia của các bên liên quan/Các buổi họp (2-3 tiếng)</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Chuyên gia đánh giá rủi ro (Điều hành)</b></li> <li>✓ Chuyên gia khí hậu</li> <li>✓ Chuyên gia lập kế hoạch</li> <li>✓ Kỹ thuật/Kỹ sư</li> <li>✓ Chuyên gia môi trường</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vận hành &amp; Bảo trì</li> <li>✓ Chuyên gia Quản lý, Tài chính</li> <li>✓ Chuyên gia về Luật, Bảo hiểm</li> <li>✓ Các thành viên khác</li> <li>✓ Người dân địa phương</li> </ul> |

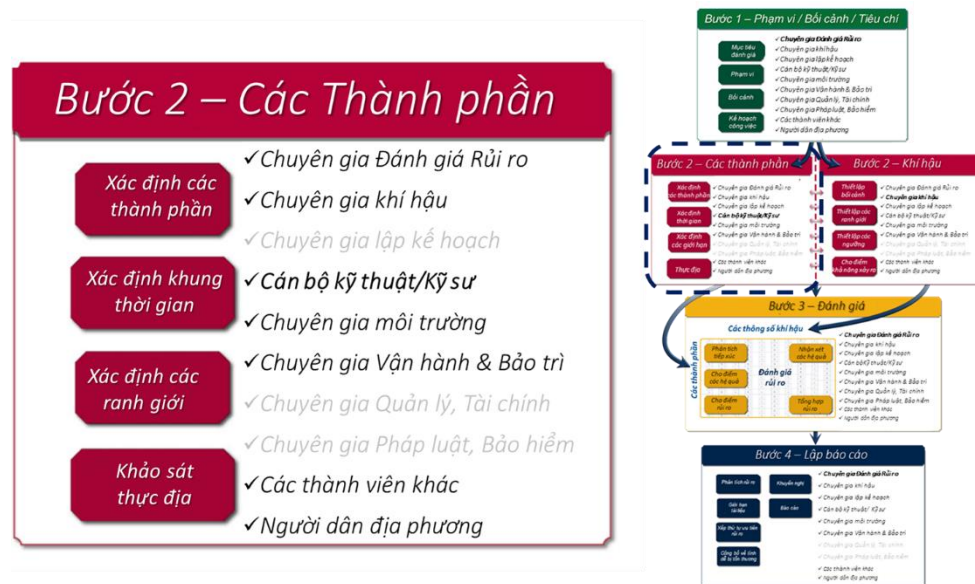
**Mẹo dành cho Nhóm Đánh giá** Trong hầu hết các đánh giá của PIEVC, nhân viên Vận hành & Bảo trì đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp hiểu biết địa phương cụ thể về cách mà các công trình và các thành phần công trình phản ứng với các sự kiện cực đoan và các hiểm họa khí hậu trong quá khứ.



## Bước 2a - Dữ liệu - Các thành phần chịu tác động

Trong phần này, bạn sẽ:

- Xác định các thành phần được đánh giá
- Đánh giá các giai đoạn và vòng đời của dự án



Ví dụ về các loại hình công trình và các thành phần chịu tác động được nêu tại Phụ lục

## Các Thành phần chịu tác động

Như một phần của việc thực hiện bất kỳ đánh giá nào, điều quan trọng là phải xác định và ghi lại các thành phần của hệ thống hoặc danh mục công trình có thể dễ bị tổn thương do tác động của các hiểm họa liên quan đến khí hậu. Quá trình này phải mang tính tổng thể và hệ thống để đảm bảo không loại trừ nhầm các thành phần quan trọng khỏi đánh giá **PIEVC HLSG**. Tất nhiên, các thành phần cuối cùng của một đánh giá rủi ro cụ thể sẽ khác nhau tùy thuộc vào quy mô, bối cảnh địa lý và công trình được sở hữu, vận hành, quản lý. Ví dụ, ở khu vực đô thị, người ta có thể



hình dung việc sắp xếp các thành phần đang được đánh giá này với các dịch vụ cung cấp cho cư dân trên toàn đô thị cũng như các thành phần khác đặc biệt quan trọng để cung cấp dịch vụ một cách liên tục trong điều kiện biến đổi khí hậu và các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt.

Bảng dưới đây mô tả danh mục các thành phần có thể được đánh giá. Đánh giá rủi ro khuyến khích xem xét và xác định các thành phần liên quan cụ thể dựa trên bối cảnh địa lý và quan điểm của các bên liên quan.

| Loại hình công trình                                                                                                 | Ví dụ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Công trình Cơ sở hạ tầng</b><br> | <ul style="list-style-type: none"><li>Các tòa nhà, công trình giao thông, hạ tầng năng lượng và điện, Tài nguyên nước và hệ thống thoát nước, cấp nước, xử lý nước, thông tin liên lạc v.v.</li></ul>                                                                                                                                                                                |
| <b>Môi trường tự nhiên</b><br>      | <ul style="list-style-type: none"><li>Hạ tầng xanh, đất, tán cây, nương lọc sinh học, v.v.</li><li>Hệ thống tự nhiên</li><li>Công trình tự nhiên</li></ul>                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Con người</b><br>                | <ul style="list-style-type: none"><li>Bao gồm tất cả nhân viên của một tổ chức, các nhà thầu, nhà cung cấp, khách hàng, khách hàng và những người khác mà tổ chức chọn để xếp vào danh mục này. Nói chung, thuật ngữ này bao gồm các bên liên quan bên trong và bên ngoài của tổ chức có thể bị ảnh hưởng trực tiếp bởi các rủi ro và các biện pháp thích ứng của tổ chức.</li></ul> |

**Các Thành phần** (Công trình, Thành phần, Cấu kiện của các thành phần) nên được tóm tắt và ghi vào cột bên trái của biểu bảng đánh giá.

| Các thành phần |  |
|----------------|--|
| 1              |  |
| 2              |  |
| 3              |  |
| 4              |  |
|                |  |

# Các pha và Vòng đời của Dự án

Việc xác định khung thời gian đánh giá bao gồm việc điều chỉnh vòng đời dự kiến của các thành phần để phù hợp với các dự báo khí hậu và bất kỳ dữ liệu nào được sử dụng để đánh giá rủi ro. Tuổi thọ dự kiến đề xuất cho các thành phần cơ sở hạ tầng được liệt kê trong Bảng bên cạnh với mục đích tham khảo. Nên phân tích chi tiết hơn về tuổi thọ của cơ sở hạ tầng vì nhiều yếu tố ảnh hưởng đến vòng đời. Ngoài ra, tiềm năng tái sử dụng cơ sở hạ tầng và việc kéo dài vòng đời vượt quá khung thời gian dự kiến ban đầu là các yếu tố luôn cần được xem xét.

## Hiểu biết về các thành phần được đánh giá

Hiểu biết một cách cụ thể về các thành phần được đánh giá là rất quan trọng trong một Đánh giá. Hiểu biết địa phương được sàng lọc thông qua kiến thức chuyên môn tổng thể của nhóm đánh giá có thể giúp bù đắp các thiếu hụt về dữ liệu và cung cấp cơ sở vững chắc cho việc đánh giá chuyên môn. Đặc biệt, hiểu biết địa phương còn có thể cung cấp cái nhìn sâu sắc về bản chất của các sự kiện khí hậu trước đây, tác động tổng thể của chúng trong khu vực và các phương pháp tiếp cận được sử dụng để giải quyết các vấn đề. Ngoài ra, nếu có thể, kiến thức truyền thống và các thông tin thu thập được từ kiến thức truyền thống được các cộng đồng bản địa sử dụng để duy trì và thích ứng với môi trường của họ theo thời gian cũng cần được xem xét dựa trên các mục tiêu đánh giá.

Thông thường, hiểu biết địa phương có được thông qua các chuyến khảo sát thực địa để kiểm tra và làm quen với các yếu tố được đánh giá. Những chuyến khảo sát này tạo cơ hội để tham quan công trình và đặt câu hỏi cho các nhân viên bảo trì, vận hành và quản lý ở địa phương, những người có thể cung cấp cái nhìn sâu sắc về tác động của các sự kiện và các hành động khắc phục mà có thể chưa được ghi chép đầy đủ trong các báo cáo sự cố.

Mặc dù không phải mọi đánh giá **HLSG của PIEVC** đều có thể mang lại cơ hội thực hiện các chuyến khảo sát thực địa, nhưng điều quan trọng là phải thu thập càng nhiều hiểu biết địa phương càng tốt thông qua các cuộc họp và các buổi tham vấn khác. Đồng thời, phỏng vấn và đánh giá ảnh chụp hiện trường là những cách tiếp cận khác có thể được sử dụng thêm hoặc thay thế cho các chuyến khảo sát thực địa.

| Các thành phần                                                                                                                                                                                              | Tuổi thọ kỳ vọng*                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Đập/Hệ thống cấp nước</li> </ul>                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Thành phần cơ bản: 50-100 năm</li> <li>Trùng tu: 20-30 năm</li> <li>Xây dựng lại: 50 năm.</li> </ul>                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Cống thoát nước mưa/nước thải</li> </ul>                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Thành phần cơ bản: 100 năm</li> <li>Nâng cấp lớn: 50 năm</li> <li>Các thành phần: 25-50 năm.</li> </ul>                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Đường/Cầu</li> </ul>                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mặt đường: 10-20 năm</li> <li>Cầu: 50-100 năm</li> <li>Bảo trì hàng năm</li> <li>Đổ bê tông lại mặt đường: 20-25 năm</li> <li>Xây dựng lại: 50-100 năm.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nhà ở/Tòa nhà</li> </ul>                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trang bị thêm/ Sửa chữa: 15-20 năm</li> <li>Phá dỡ: 50-100 năm.</li> </ul>                                                                                         |
| <p><i>*Tuổi thọ của các thành phần cơ sở hạ tầng được liệt kê như một nguồn thông tin tham khảo. Nên phân tích chi tiết hơn về tuổi thọ của cơ sở hạ tầng vì có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến vòng đời</i></p> |                                                                                                                                                                                                           |



## Bước 2b - Dữ liệu - Khí hậu

### Trong phần này, bạn sẽ:

- Lựa chọn các thông số và chỉ số khí hậu để đánh giá
- Xác định các thông số khí hậu, khả năng xảy ra các hiểm họa và sự kiện
- Thiết lập khung thời gian của đánh giá
- Xây dựng các thông số, hiểm họa và chỉ số khí hậu
- Nguồn dữ liệu khí hậu cụ thể và dự báo từ các nguồn dữ liệu đáng tin cậy
- Thiết lập điểm số khả năng xảy ra cho các chỉ số hiểm họa khí hậu đã chọn

### Bước 2 – Khí hậu

#### Thiết lập bối cảnh

✓ Chuyên gia Đánh giá Rủi ro

✓ Chuyên gia khí hậu

✓ Chuyên gia lập kế hoạch

#### Thiết lập các ranh giới

✓ Cán bộ kỹ thuật/Kỹ sư

✓ Chuyên gia môi trường

#### Thiết lập các ngưỡng

✓ Chuyên gia Vận hành & Bảo trì

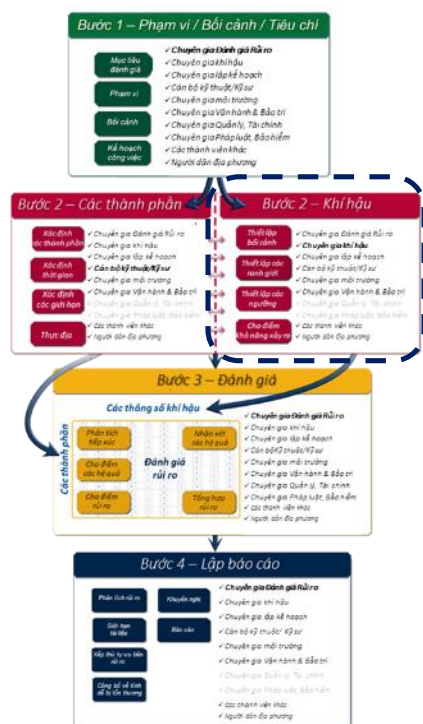
✓ Chuyên gia Quản lý, Tài chính

✓ Chuyên gia Pháp luật, Bảo hiểm

#### Cho điểm khả năng xảy ra

✓ Các thành viên khác

✓ Người dân địa phương



## Các thuật ngữ chuyên môn

**Khả năng xảy ra:** Khả năng xảy ra điều gì đó; trong bối cảnh đánh giá rủi ro khí hậu, khả năng xảy ra rủi ro khí hậu xác định trong một khoảng thời gian nhất định.

**Kịch bản khí hậu:** Một bản mô tả hợp lý về khí hậu trong tương lai được xây dựng để nghiên cứu các tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu do con người gây ra. Nhiều mô tả khác nhau về các kịch bản khí hậu tồn tại từ các lần lặp lại của Báo cáo IPCC, bao gồm Đường phân bố nồng độ khí nhà kính đại diện (RCP) từ báo cáo IPCC AR5, Kịch bản chia sẻ kinh tế - xã hội (SSP) từ báo cáo IPCC AR6 và Mức độ ấm lên toàn cầu (GWL). Mặc dù các chi tiết cụ thể xung quanh các kịch bản có thể thay đổi theo thời gian, điều quan trọng là phải xem xét một loạt các kịch bản trong phân tích rủi ro khí hậu. Ví dụ: RCP 8.5 từ báo cáo AR5 được coi là một kịch bản cao hoặc 'kịch bản nền', nếu các hoạt động phát thải khí thải trong quá khứ vẫn tiếp diễn. RCP 8.5 được sử dụng trong nhiều đánh giá rủi ro khí hậu. Sự lựa chọn kịch bản thường gắn liền với khẩu vị rủi ro (mức chịu rủi ro) của nhóm dự án.

## Xác định các Thông số khí hậu, Hiểm họa, các Chỉ số và Khả năng xảy ra

Trong phần này, Nhóm đánh giá sẽ xác định khả năng mà các hiểm họa khí hậu có thể xảy ra trong tương lai và tương tác với các thành phần được đánh giá. Theo mục đích của hướng dẫn này, **các thông số khí hậu** được định nghĩa là các danh mục hoặc một nhóm điều kiện khí hậu có thể đo được, chẳng hạn như nhiệt độ, lượng mưa và gió, và một số điều kiện khác. Các thuật ngữ **chỉ số khí hậu** và **hiểm họa khí hậu** đề cập đến các sự kiện có tác động cụ thể hơn có khả năng tương tác với một công trình hoặc danh mục công trình nhất định và tạo ra tác động có thể đo lường được và có thể được mô tả định lượng hoặc định tính. Các định nghĩa này phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế.

### Khung thời gian đánh giá

Nhóm đánh giá nên chọn ranh giới và khung thời gian để đánh giá trong nghiên cứu.

Thông thường, các khoảng thời gian để đánh giá được chọn để phù hợp với **tuổi thọ thiết kế/vòng đời dự kiến** của cơ sở hạ tầng, hoặc khoảng thời gian trước khi có kế hoạch tân trang hoặc đánh giá lại các tác động khí hậu. Khi sử dụng HLSG, nhóm nên sử dụng một dữ liệu cơ sở (Thông tin về các hiểm họa khí hậu có liên quan trong 30 năm gần đây hoặc trong giai đoạn chuẩn là 1981 - 2010) và ít nhất một giai đoạn dự báo khí hậu trong tương lai để so sánh. Mọi giá trị dự báo đều được so sánh trực tiếp với các giá trị được thiết lập trong dữ liệu cơ sở để hiểu khả năng các hiểm họa (riêng lẻ hoặc kết hợp) được dự báo thay đổi như thế nào về tần số xuất hiện hoặc độ lớn. Khung thời gian cụ thể của dự án cũng có thể được xem xét tùy thuộc vào đối tượng đánh giá và tính sẵn có cũng như mức độ phức tạp để đạt được hoặc phát triển chúng. Việc lựa chọn các khoảng thời gian nên được thực hiện song song với các nhóm kỹ thuật và đánh giá rủi ro.

#### ***Khi nào thì sử dụng công cụ đánh giá***

***sàng lọc cấp cao PIEVC HLSG*** công cụ này thích hợp để sử dụng các bộ dữ liệu có sẵn từ cổng thông tin khí hậu quốc gia nhằm cung cấp dữ liệu đánh giá ở mức độ sàng lọc.

#### ***Khung thời gian khí hậu điển hình*** được

điều chỉnh cho phù với các vòng đời của cơ sở hạ tầng và tham chiếu đến các giai đoạn 30 năm trong tương lai so với giai đoạn cơ sở. Nói chung, những giai đoạn này bao gồm:

- *Thập kỷ 2020 (2011 - 2040) tức là điều kiện hiện tại*
- *Thập kỷ 2050 (2041 - 2070)*
- *Thập kỷ 2080 (2071 - 2100)*

## Xây dựng các Thông số khí hậu, Hiểm họa và các Chỉ số

Như đã lưu ý trước đây, các thuật ngữ thông số khí hậu, hiểm họa khí hậu và chỉ số khí hậu là trọng tâm của quy trình **PIEVC HLSG**. Các thông số mô tả về "phân loại" khí hậu tổng thể, trong khi các hiểm họa và chỉ số khí hậu mô tả các sự kiện có tác động cụ thể hơn và các ngưỡng cường độ mà tại đó các tác động có thể xảy ra đối với các thành phần được đánh giá.

Mỗi thông số khí hậu được gán cho một hoặc nhiều hiểm họa và chỉ số khí hậu cụ thể đối với cơ sở hạ tầng và các thành phần được đánh giá.

Các chỉ số có thể được xác định bằng cách sử dụng nhiều nguồn thông tin khác nhau, bao gồm tiêu chuẩn thiết kế, tiêu chuẩn vận hành, quy tắc chung, hướng dẫn bảo trì, quy tắc thực hành, tài liệu, các tác động trong quá khứ đến cơ sở hạ tầng được đánh giá, kinh nghiệm và đánh giá chuyên môn. Đối với mỗi hiểm họa khí hậu, nhóm phải xác định một hoặc nhiều giá trị chỉ số tương ứng liên quan đến ngưỡng hoạt động của cơ sở hạ tầng và cung cấp những giá trị này cho các chuyên gia khí hậu để phân tích khí hậu cho phù hợp. Khi **PIEVC HLSG** được áp dụng cho một công trình trong giai đoạn thiết kế, cần phải xem xét điều kiện lịch sử của địa điểm hoặc khu vực và các tác động trước đây của khí hậu đối với các công trình hiện có tương tự.

**Dữ liệu mới từ Đánh giá của báo cáo IPCC lần thứ sáu (AR6)** hiện đã có sẵn, bao gồm một tập hợp các kịch bản phát thải khí nhà kính mới. Các kịch bản này có mức độ tương ứng cao với các kịch bản phát thải cũ trong báo cáo IPCC AR5, nhưng nên được nhóm xem xét để xác định mức độ liên quan về bất kỳ thông số và dự báo mới nào trong khung thời gian của dự án. Các kịch bản mới từ AR6 được đặt tên là các Kịch bản chia sẻ kinh tế - xã hội (SSP) và kết hợp việc xử lý khí nhà kính trên bầu khí quyển với các kịch bản phát triển kinh tế xã hội thay thế bao gồm tác động của các chiến lược toàn cầu khả thi nhằm giảm thiểu, thích ứng và tác động của biến đổi khí hậu.

Ở cấp độ sàng lọc, có thể sử dụng các chỉ số khí hậu được thiết lập sẵn từ một loạt các cổng thông tin khí hậu. Danh sách các chỉ số khí hậu tiềm năng khác nhau có sẵn trong các phụ lục.

## Nguồn Dữ liệu và Dự báo khí hậu cụ thể

Đối với danh sách thông số khí hậu do nhóm dự án phát triển, dữ liệu từ các trạm thời tiết gần đó được sử dụng để thiết lập dữ liệu cơ sở lịch sử cho việc đánh giá. Khi dữ liệu lịch sử từ việc quan trắc hạn chế, chuyên gia khí hậu của nhóm nên tham khảo nhiều nguồn dữ liệu để xây dựng dữ liệu cơ sở lịch sử. Việc thiếu dữ liệu lịch sử sẵn có cho các thông số cụ thể không nên làm gián đoạn việc đưa dữ liệu vào quy trình HLSG.

Các dự báo về khí hậu trong tương lai sử dụng các kịch bản phát thải khí nhà kính (GHG) được quốc tế công nhận (đường phân bố nồng độ), được thông qua bởi Ủy ban liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC). Mặc dù cũng có một số kịch bản GHG từ báo cáo đánh giá thứ năm (AR5) của IPCC, nhưng kịch bản phát thải GHG cao RCP8.5 thường được sử dụng khi đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu để cho phép đánh giá thận trọng các rủi ro do biến đổi khí hậu gây ra và điều chỉnh với xu hướng hiện tại trong quỹ đạo phát thải GHG toàn cầu. Các tổ chức có thể chọn các kịch bản khác dựa trên khẩu vị rủi ro hoặc nhiều kịch bản dựa trên mục tiêu dự án.

Nguồn dữ liệu khí hậu ở Canada đã phát triển nhanh chóng, với khả năng truy cập vào các bộ dữ liệu được tổ chức tốt hơn cho các chuyên gia thuộc nhiều lĩnh vực. Do đó, Canada có một số nguồn dữ liệu để có thể thu thập dữ liệu khí hậu lịch sử và dự báo khí hậu trong tương lai. Dữ liệu khí hậu hiện có sẵn ở độ phân giải không gian và thời gian cao hơn bao giờ hết. Tuy nhiên, sự khác biệt còn lại về tính sẵn có của các bộ dữ liệu khí hậu lịch sử có thể dẫn đến thiếu hụt và “lỗ hổng” trong hiểu biết tổng thể về thông tin khí hậu cơ bản đối với một số thông số khí hậu cho dù các cổng thông tin mới được hình thành và các bộ dữ liệu được xây dựng thành mạng lưới. Khi điều này xảy ra, có thể sử dụng bộ dữ liệu đại diện và dữ liệu được mô hình hóa để bổ sung các dữ liệu bị thiếu hụt, đặc biệt là đối với các thông số liên quan đến nhiệt độ và lượng mưa. Việc đánh giá cẩn thận bất kỳ dữ liệu nào được sử dụng trong **PIEVC HLSG** phải được hoàn thành trong phần này của phân tích, đặc biệt là về tính sẵn có của dữ liệu đối với các thông số phức tạp (ví dụ: gió giật, các sự kiện mưa cực đoan và phức tạp, tuyết rơi). Từ góc độ phân tích, dữ liệu bị thiếu không nên làm gián đoạn việc đưa vào đánh giá các thông số khí hậu liên quan, thay vào đó, có thể yêu cầu sử dụng các nguồn dữ liệu thay thế (ví dụ: các phân tích trước đây, tài liệu nghiên cứu hoặc nghiên cứu chuyên ngành) hoặc bộ dữ liệu, hoặc thông tin ít rõ ràng hơn về mặt không gian (ví dụ, kết quả chung của các báo cáo đánh giá IPCC áp dụng cho khu vực rộng hơn), hoặc ý kiến chuyên gia để tiến hành phân tích khí hậu.

Dưới đây là danh sách ngắn các cổng thông tin khí hậu có sẵn chính. Đây không phải là danh sách đầy đủ của mọi nguồn dữ liệu ở Việt Nam nhưng nó liệt kê được một số cổng thông tin chính có thể được tham khảo và sử dụng trong khuôn khổ PIEVC HLSG.



| Cổng thông tin Khí hậu                                            | Nguồn                                                                                                                                                            | Địa chỉ liên kết                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn Quốc Gia                      | Cung cấp thông tin lịch sử, dự báo các yếu tố khí tượng, thủy văn, thời tiết cực đoan... trên quy mô toàn Việt Nam                                               | <a href="https://www.nchmf.gov.vn/kttv/">https://www.nchmf.gov.vn/kttv/</a>                                                                                                               |
| Đài khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ. Hoặc các Đài khu vực khác. | Cung cấp thông tin lịch sử, dự báo các yếu tố khí tượng, thủy văn, thời tiết cực đoan... chi tiết cho khu vực Nam Bộ.                                            | <a href="http://www.kttv-nb.org.vn/">http://www.kttv-nb.org.vn/</a>                                                                                                                       |
| Viện Khoa học Khí tượng Thủy Văn & Biến đổi khí hậu               | Đơn vị xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam. Có thể cung cấp chi tiết về các dự báo khí hậu, nước biển dâng trên lãnh thổ Việt Nam.                   | <a href="http://imh.ac.vn/">http://imh.ac.vn/</a><br><a href="http://vnclimate.vn/">http://vnclimate.vn/</a>                                                                              |
| Cơ quan Quản lý Khí quyển và Đại dương Quốc gia Hoa Kỳ (NOAA)     | Cung cấp thông tin về khí hậu quy mô toàn cầu. Dữ liệu được tái phân tích với độ phân giải cấp vùng. Là nguồn thông tin tốt cho đánh giá không yêu cầu chi tiết. | <a href="https://www.noaa.gov/">https://www.noaa.gov/</a>                                                                                                                                 |
| Cổng thông tin kiến thức về khí hậu của Ngân Hàng Thế Giới        | Cung cấp thông tin về rủi ro, và dự báo khí hậu mức độ chi tiết cấp tỉnh cho Việt Nam.                                                                           | <a href="https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/vietnam/climate-data-projections">https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/vietnam/climate-data-projections</a> |
| Chương trình Quan sát Trái đất của Liên minh châu Âu Copernicus.  | Cung cấp thông tin về khí hậu quy mô toàn cầu. Dữ liệu được tái phân tích với độ phân giải cấp vùng. Là nguồn thông tin tốt cho đánh giá không yêu cầu chi tiết. | <a href="https://cds.climate.copernicus.eu/">https://cds.climate.copernicus.eu/</a>                                                                                                       |

### **Một điểm khởi đầu tốt cho cấp độ**

**sàng lọc thông tin khí hậu** ở mức độ phù hợp khắp Việt Nam, thông tin dữ liệu khí hậu được cung cấp bởi cơ quan thuộc Bộ Tài Nguyên và Môi Trường như Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn Quốc Gia, đối với chi tiết khu vực có các đài khu vực như Đài khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ. Về dự báo biến đổi khí hậu, Viện Khoa học Khí tượng Thủy Văn & Biến đổi khí hậu là đơn vị xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam.

**Bên ngoài Việt Nam**, dữ liệu cung cấp miễn phí từ các tổ chức quốc tế về thông tin dữ liệu cơ bản như NOAA, hay Chương trình Quan sát Trái đất của Liên minh châu Âu Copernicus. Ngoài ra, Ngân Hàng Thế giới cung cấp công thông tin khí hậu và dự báo khí hậu cho Việt Nam. Các tổ chức quốc tế khác cũng có thể cung cấp dữ liệu về mặt dự báo ở quy mô cấp vùng.

## **Thiết lập các Thông số Khí hậu và Điểm Khả năng xảy ra**

Tập hợp các bước sau có thể được sử dụng để thiết lập các thông số khí hậu và điểm khả năng xảy ra trong **PIEVC HLSG**:

- Xác định các thông số khí hậu, hiểm họa khí hậu và chỉ số rủi ro khí hậu đáng quan tâm đối với các thành phần cơ sở hạ tầng được đánh giá.

- Xác định các hiểm họa khí hậu liên quan đến sự cố hoặc hỏng hóc tiềm ẩn của từng thành phần cơ sở hạ tầng.
  - Xác định bất kỳ sự kết hợp nào của các hiểm họa khí hậu có thể dẫn đến sự cố hoặc hỏng hóc cơ sở hạ tầng.
    - Ví dụ về các sự kiện kết hợp bao gồm mưa tuyết, nhiệt độ cao cùng với độ ẩm cao, v.v..
  - Thiết lập cho mỗi hiểm họa khí hậu ít nhất một chỉ số thể hiện mức độ và/hoặc thời gian của hiểm họa có thể dẫn đến sự cố hoặc hỏng hóc của (các) thành phần cơ sở hạ tầng được đánh giá.
    - Đối với các sự kiện kết hợp, xác định chỉ số có liên quan đến việc góp phần gây ra các hiểm họa khí hậu (ví dụ: đối với mưa xảy ra đồng thời với tuyết rơi, chỉ số có thể dựa trên một lượng mưa và tuyết nhất định hoặc kết hợp thành tổng lượng mưa-tuyết tương đương). Các chỉ số về sự cố hoặc hỏng hóc có thể dựa trên quy định, tiêu chuẩn, giá trị thiết kế được xây dựng, hướng dẫn kỹ thuật, quy trình vận hành hoặc bảo trì, đánh giá chuyên môn và kinh nghiệm hoặc thông tin liên quan khác. Đảm bảo cung cấp tính pháp lý hoặc lý do vững chắc cho mỗi chỉ số khí hậu đã chọn.
- Đối với mỗi hiểm họa khí hậu, xác định xem sự xuất hiện hàng năm hay trong khoảng thời gian nghiên cứu là mối quan tâm lớn nhất.
- Ví dụ, các hiện tượng mưa lớn có thể gây ra các vấn đề lũ lụt lặp đi lặp lại mà rủi ro sẽ được đánh giá một cách hữu ích hơn khi dựa trên xác suất xảy ra hàng năm.
  - Mặt khác, các tổ chức cũng nên xem xét các rủi ro của các sự kiện cực đoan, hiếm gặp hơn nhưng tàn khốc hơn như bão băng hoặc lốc xoáy. Điều quan trọng cần lưu ý là các mô hình khí hậu có thể không hỗ trợ một cách chắc chắn các ước tính về những thay đổi trong tương lai về tần suất hoặc cường độ của các hiện tượng như lốc xoáy và các kỹ thuật khác có thể được yêu cầu để đạt được các ước tính như vậy.
  - Đối với những loại sự kiện này, xác suất xảy ra hàng năm thấp trong bất kỳ năm nhất định nào ít được nói đến nhưng việc biết liệu nó có thể xảy ra ít nhất một lần trong thời gian nghiên cứu hay không sẽ giúp tổ chức hiểu được rủi ro của nó.

### ***Lốc xoáy và các đặc trưng khí hậu, thủy văn cơ bản***

Hãy tham khảo [QCVN 02:2022/BXD](#) ban hành kèm theo Thông tư số 29/2009/TT-BXD, ngày 14/8/2009 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng. Về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, trong này cung cấp rất nhiều thông tin về khí hậu, và đặc trưng khí hậu cực đoan.

- Sử dụng các phương pháp trong Bảng dưới đây để xác định điểm Khả năng xảy ra (L). Quá trình này nên được lặp lại cho một giai đoạn khí hậu cơ bản và bất kỳ giai đoạn khí hậu nào trong tương lai được chọn. Phương pháp chính được trình bày trong bảng dưới đây được gọi là phương pháp tính điểm “đường cơ sở trung bình”, được coi là thích hợp cho đánh giá mức độ sàng lọc.

- Phương pháp tính điểm “đường cơ sở trung bình” gán khả năng xảy ra cho các chỉ số hiểm họa bằng cách thiết lập các điều kiện cơ sở trong giai đoạn quá khứ (ví dụ: 1981 - 2010), với các điều kiện trung bình trong giai đoạn này được biểu thị với giá trị điểm số bằng 3 trong hệ thống tính điểm. Ví dụ: nếu hiểm họa khí hậu được chọn là những ngày có nhiệt độ tối đa trên 35°C và trong quá khứ, chúng xảy ra 5 lần mỗi năm, điều này sẽ được thể hiện trong giai đoạn cơ sở với điểm số bằng 3 trên thang điểm về khả năng xảy ra.

### **Các thuật ngữ của Quy trình PIEVC cơ bản**

Trong **quy trình PIEVC cơ bản**, **Xác suất** được sử dụng thay cho **Khả năng xảy ra** và **Mức độ nghiêm trọng** được sử dụng thay cho **Hậu quả**. Trong phương pháp đánh giá sàng lọc cấp cao **PIEVC HLSG**, **Khả năng xảy ra** và **Hậu quả** được sử dụng để phù hợp với các quy trình đánh giá rủi ro được sử dụng rộng rãi.

| Điểm xác suất (L) | Phương pháp tiếp cận đường cơ sở trung bình – Thiết lập cơ sở | Phương pháp                                             | Tỷ lệ gợi ý                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | ▲<br>                                                         | Có khả năng xảy ra ít thường xuyên hơn khí hậu hiện tại | Giảm 50-100% về tần suất hoặc cường độ so với giá trị trung bình cơ sở                                              |
| 2                 | <br> <br>                                                     |                                                         | Giảm 10-50% về tần suất hoặc cường độ so với giá trị trung bình cơ sở                                               |
| 3                 | Thiết lập dữ liệu cơ sở khí hậu hiện tại cho mỗi thông số     | Có khả năng xảy ra thường xuyên như khí hậu hiện tại    | Điều kiện trung bình cơ sở hoặc 1 thay đổi về tần suất hoặc cường độ của $\pm 10\%$ so với giá trị trung bình cơ sở |
| 4                 | <br> <br>                                                     |                                                         | Tăng 10-50% về tần suất hoặc cường độ so với giá trị trung bình cơ sở                                               |
| 5                 | <br> <br> <br>▼                                               | Có khả năng xảy ra thường xuyên hơn khí hậu hiện tại    | Tăng 50-100%+ về tần suất hoặc cường độ so với giá trị trung bình cơ sở                                             |

- Sử dụng (các) khoảng thời gian được chọn cho các dự báo về biến đổi khí hậu, hệ thống tính điểm cho phép điểm số tăng hoặc giảm tùy thuộc vào phần trăm thay đổi so với tần suất cơ sở. Ví dụ: nếu những ngày có nhiệt độ tối đa trên 35°C tăng từ 5 lần mỗi năm lên 7 lần mỗi năm (tăng so với dữ liệu cơ sở là 40%), điểm cho khoảng thời gian trong tương lai sẽ là 4. Nếu chúng tăng lên 12 lần mỗi năm (140% so với dữ liệu cơ sở), điểm cho khoảng thời gian trong tương lai sẽ là 5.
- Kịch bản tính điểm “đường cơ sở trung bình” rất linh hoạt và cho phép nhóm Dự án có thể giải thích được.
- Ngoài ra cũng có thể sử dụng các hệ thống tính điểm khác, với tài liệu sự giải thích hợp lý cho sự lựa chọn của nhóm dự án. Ví dụ, các phương pháp khác như Hướng dẫn về lắng kính khí hậu của Bộ Cơ sở hạ tầng Canada và phương pháp PIEVC của Hội đồng các quốc gia đầu tiên (FN-PIEVC) đều hữu ích để thiết lập điểm khả năng.

**Đối với phương pháp FN-PIEVC của Hội đồng các quốc gia đầu tiên** được phát triển trong một loạt các dự án và hội thảo trên khắp Ontario để cải tiến một phương pháp tính điểm linh hoạt cho các đánh giá và phù hợp tốt với các phương pháp tính điểm PIEVC toàn diện và các lần lặp lại trước đó trong Hướng dẫn về lắng kính khí hậu của Bộ Cơ sở hạ tầng Canada.

**Đối với phương pháp đánh giá sàng lọc cấp cao PIEVC HLSG**, một phương pháp đơn giản hóa tính điểm khả năng xảy ra ở hiện trạng được đề xuất. Để đánh giá chi tiết hơn, bao gồm cả trong Quy trình PIEVC cơ bản, có thể sử dụng các thang đo khác và gán điểm khả năng xảy ra.

Trong đánh giá rủi ro khí hậu, quá trình tính điểm khả năng xảy ra có thể được hoàn thành riêng biệt với việc thực hiện tính điểm hậu quả. Có một số vấn đề chính cần chú ý cho quá trình tính điểm khả năng cần được đưa vào mỗi phân tích, bao gồm:

- Thiết lập điểm số là một quá trình lặp đi lặp lại, trong đó các định nghĩa về hiểm họa và điểm số khả năng xảy ra được chuyên gia khí hậu phát triển và được nhóm dự án xem xét. Thời gian sửa đổi và tham khảo ý kiến nên được cân nhắc trong quá trình này.
- Các hiểm họa không chỉ bao gồm các sự kiện đã xảy ra trong quá khứ, mà cả những hiểm họa có khả năng xuất hiện do tác động của biến đổi khí hậu trong tương lai. Ví dụ: nếu một khu vực chưa bao giờ trải qua nhiệt độ tối đa trên 40°C trong lịch sử nhưng có thể xảy ra trong khoảng thời gian đánh giá, thì mối nguy này nên được đưa vào phân tích.
- Một số hiểm họa có thể yêu cầu nhiều chỉ số/ngưỡng vì mức độ nghiêm trọng của tác động không phải lúc nào cũng tỷ lệ thuận với khả năng xảy ra sự kiện.
- Các ước tính về khả năng xảy ra đôi khi căn cứ vào các thông số khí hậu không hoàn toàn phù hợp với các thông số mà nhóm dự án quan tâm. Điều này có thể xảy ra vì điểm khả năng đại diện cho một loạt các khả năng xảy ra trong mỗi kịch bản.

Trong một số trường hợp, để tránh làm sai lệch quy trình cho điểm với sự kết hợp giữa những thay đổi về khả năng xảy ra và mức độ nghiêm trọng của tác động, việc giữ lại điểm số khả năng khí hậu cho đến sau khi hoàn tất việc cho điểm mức độ nghiêm trọng của tác động là phù hợp. Việc hai quy trình có được hoàn thành riêng biệt trước khi kết hợp các kết quả hay không là quyết định của nhóm dự án.

**Các thông số và điểm số của khả năng xảy ra (L)**

*cần được tóm tắt và thể hiện trong các dòng đầu của Bảng đánh giá rủi ro. Thông tin này cần được sử dụng trong các bước tiếp theo của đánh giá.*

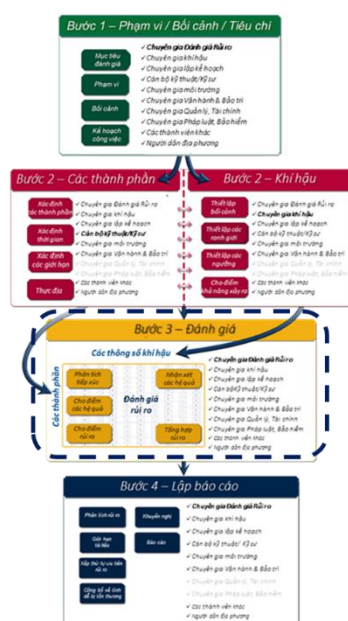
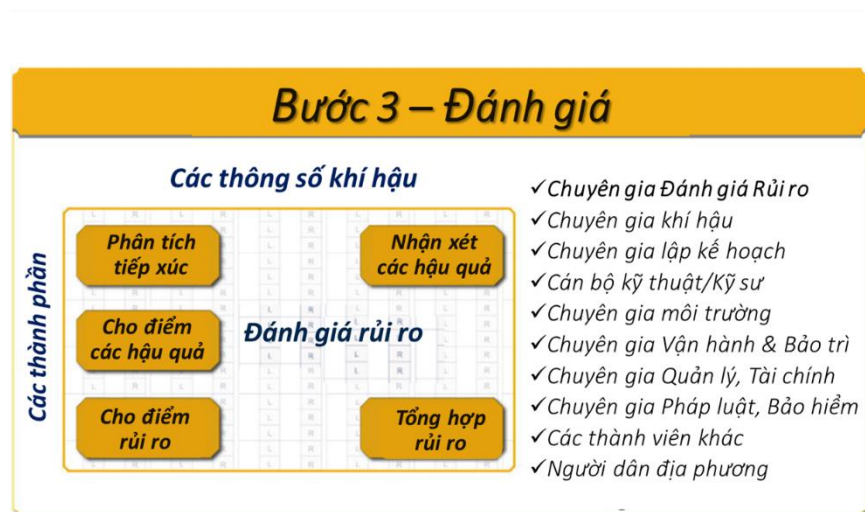
| Bảng đánh giá rủi ro                                                                |          | Thông số khí hậu (P) |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|--|--|--|--|--|
|                                                                                     |          | Điểm hậu quả (C)     |  |  |  |  |  |
| Điểm hậu quả (C)<br>1. Rất thấp<br>2. Thấp<br>3. Trung bình<br>4. Cao<br>5. Rất cao |          |                      |  |  |  |  |  |
|                                                                                     |          |                      |  |  |  |  |  |
|                                                                                     |          |                      |  |  |  |  |  |
| Dự báo khí hậu                                                                      | Hiện tại |                      |  |  |  |  |  |
|                                                                                     | 2050     |                      |  |  |  |  |  |
|                                                                                     | 2080     |                      |  |  |  |  |  |



## Bước 3 - Đánh giá rủi ro

Trong phần này, bạn sẽ:

- Xem xét và đánh giá rủi ro biến đổi khí hậu
- Tiến hành đánh giá rủi ro để đánh giá hậu quả của sự tương tác giữa từng Thành phần (E) với các Thông số khí hậu đã chọn (P)
- Tính toán, tổng hợp và đánh giá Rủi ro (R) cho mỗi tương tác



## Đánh giá rủi ro

Hoàn thành một đánh giá rủi ro, sử dụng:

- Thành phần (E) được phát triển ở Bước 2
- Thông số khí hậu (P) và Điểm khả năng xảy ra (L) được phát triển ở Bước 2
- Rủi ro (R) = Mức độ tiếp xúc (E) x Hậu quả (C) x Khả năng xảy ra (L)



## Các vấn đề cần lưu ý khi đánh giá danh mục công trình

Trong các đánh giá quy mô lớn hơn, bao gồm đánh giá danh mục công trình với nhiều vị trí, một số bảng tính, cơ sở dữ liệu hoặc công cụ GIS có thể là phương pháp ưu tiên để lưu trữ kết quả đánh giá.

## Sử dụng Bảng ma trận đánh giá rủi ro

Trong hầu hết các ứng dụng **PIEVC HLSG**, công việc này sẽ được lưu trữ trên bảng đánh giá rủi ro trong hội thảo được tổ chức với nhiều bên liên quan.

### ***Ma trận đánh giá rủi ro***

*Trong hầu hết các ứng dụng, một trang tính hoặc tập hợp các trang tính rủi ro sẽ được sử dụng. Trong các ứng dụng khác có số lượng thành phần chịu tác động lớn hơn, có thể sử dụng cơ sở dữ liệu, GIS hoặc công cụ ứng dụng khác (xem ví dụ trong phần phụ lục).*

**Nguồn tài liệu** được đính kèm trong phụ lục.

Mẫu ma trận rủi ro (Phiên bản Excel)

# Phân tích sự tiếp xúc

Đánh giá sự tương tác của các thành phần của Danh mục công trình và các thông số khí hậu bằng cách thực hiện **Phân tích Tiếp xúc (Có/Không)**

## Đánh giá hậu quả

Đánh giá hậu quả: Đối với mỗi ô được đánh dấu tương tác là **(Có)**, hãy đánh giá một **hậu quả, cho điểm (C)**

Tài liệu về các điểm hậu quả đã chọn cho từng thành phần sẽ giúp hiểu rõ điểm rủi ro cũng như hỗ trợ xây dựng các khuyến nghị sau này trong quá trình đánh giá. Phần nhận xét có thể mô tả các tác động, các kết quả có thể đo lường được (ví dụ: nó ảnh hưởng như thế nào đến mục tiêu hoạt động, thời gian ngừng hoạt động, an toàn, tổn thất cơ sở hạ tầng quan trọng, ảnh hưởng tài chính, môi trường, danh tiếng, v.v.). Các tổ chức có thể chọn các quy mô khác dựa trên mục tiêu dự án của họ.

| Điểm hậu quả (C) |            |
|------------------|------------|
| 1                | Rất thấp   |
| 2                | Thấp       |
| 3                | Trung bình |
| 4                | Cao        |
| 5                | Rất cao    |

### Bình luận hậu quả

|                      |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bình luận về hậu quả | Bảng tính rủi ro cung cấp một vị trí để ghi nhận xét. Điều này sẽ hỗ trợ việc phát triển các khuyến nghị trong các bước sau và hữu ích khi đánh giá được cập nhật trong tương lai hoặc khi kết quả được cung cấp cho bên thứ ba. |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                  |

## Xác định Điểm Rủi ro

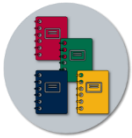
- Tính Rủi ro (R) cho mỗi tương tác **Rủi ro (R) = Tiếp xúc (E) x Hậu quả (C) x Khả năng xảy ra (L)**, trong đó (E) là Có = 1 hoặc Không = 0

## Tổng hợp các Rủi ro

Tổng hợp và phân loại rủi ro bằng cách sử dụng các thang đo được cung cấp. Người đánh giá có thể điều chỉnh các danh mục phân loại sao cho phù hợp để phù hợp với khẩu vị rủi ro của chủ sở hữu cơ sở hạ tầng.

| Điểm Rủi ro (R) | Phân loại Rủi ro |                   |                                    |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------------------------|
| 1 - 9           |                  | Rủi ro thấp       | Rủi ro yêu cầu hành động tối thiểu |
| 10 - 16         |                  | Rủi ro trung bình | Rủi ro yêu cầu có thêm hành động   |
| 17 - 25         |                  | Rủi ro cao        | Rủi ro yêu cầu phải hành động      |

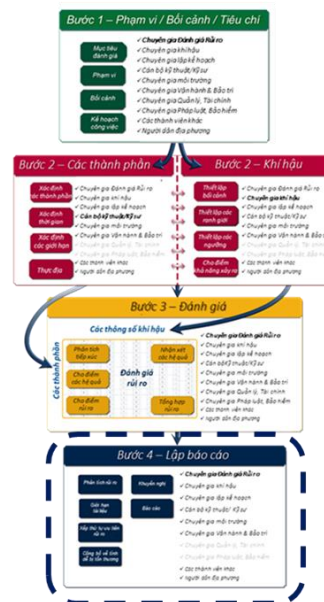
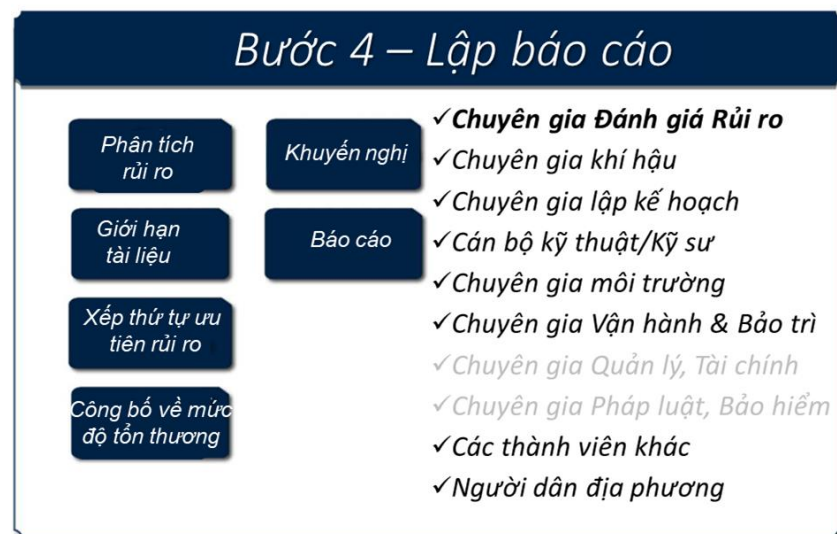
|   |         |                 |    |    |    |    |
|---|---------|-----------------|----|----|----|----|
| 5 | Hậu quả | 5               | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 4 |         | 4               | 8  | 12 | 16 | 20 |
| 3 |         | 3               | 6  | 9  | 12 | 15 |
| 2 |         | 2               | 4  | 6  | 8  | 10 |
| 1 |         | 1               | 2  | 3  | 4  | 5  |
|   |         | Khả năng xảy ra |    |    |    |    |
|   |         | 1               | 2  | 3  | 4  | 5  |



## Bước 4 - Báo cáo

### Ở phần này, bạn sẽ:

Xác định và đánh giá việc xử lý rủi ro, xây dựng các khuyến nghị và chuẩn bị các báo cáo.



## Các thuật ngữ chuyên môn

**Thích ứng:** Quá trình điều chỉnh theo khí hậu thực tế hoặc dự kiến và các ảnh hưởng của nó.

**Rủi ro còn lại:** Rủi ro còn lại sau khi xử lý rủi ro.

**Khả năng chấp nhận rủi ro:** Mức độ sẵn sàng chịu rủi ro sau khi xử lý rủi ro.

**Xử lý rủi ro:** Quá trình sửa đổi rủi ro.

### Các ranh giới (biên) của dự án

Một tuyên bố về các giả định và giới hạn giải thích các ranh giới (biên) của việc đánh giá theo thời gian và không gian và đưa ra nhận thức về độ nhạy của dữ liệu gặp phải. Tuyên bố này cũng hướng dẫn rõ ràng về mức độ tin cậy tổng thể trong công việc.

## Xem xét và Đánh giá Rủi ro

- Chuẩn bị một Tuyên bố về các Giả định và Hạn chế
- Điều gì đã và chưa được xem xét?
- Khung thời gian nào đã được xem xét?
- Những kịch bản RCP hoặc kịch bản tương lai nào đã được sử dụng?

- Nhận xét về dữ liệu bị thiếu, không sẵn có và không chắc chắn.
- Nhận xét về các bước được thực hiện để giải quyết dữ liệu bị thiếu hoặc không sẵn có.
- Phân loại và ưu tiên rủi ro:
  - **Thấp, trung bình và cao**
  - Xem xét các yếu tố khác có thể được sử dụng để phân loại rủi ro theo thứ tự ưu tiên.
    - Xem xét thời gian, chi phí, nguồn lực sẵn có, tài chính, pháp lý, vận hành và bảo trì, khả năng chấp nhận rủi ro, v.v.
  - Xác định và thảo luận về các rủi ro trong trường hợp đặc biệt:
    - Khả năng xảy ra thấp - Hậu quả cao có thể đại diện cho mối quan tâm đáng kể, mặc dù điểm đánh giá rủi ro thấp.
    - Khả năng xảy ra cao - Hậu quả thấp có thể đại diện cho mối quan tâm đáng kể, mặc dù điểm đánh giá rủi ro thấp.
- Dựa trên mức độ ưu tiên, xác định:
  - Các tương tác không yêu cầu hành động tại thời điểm này (**Rủi ro thấp**).
  - Các tương tác có thể cần được chú ý thêm, nghiên cứu theo thời gian (**Rủi ro Trung bình**).
  - Các tương tác yêu cầu hành động ngay lập tức (**Rủi ro cao**).
  - Rủi ro trong trường hợp đặc biệt.
- Chuẩn bị một Tuyên bố Kết luận, trong đó xác định:
  - Mức độ tin cậy tổng thể trong đánh giá dựa trên mức độ chi tiết.
  - Bối cảnh liên quan đến mức độ đánh giá và áp dụng các kết quả.
  - Mức độ dễ bị tổn thương hoặc khả năng chống chịu của hệ thống.
  - Những hạn chế chung của việc đánh giá.
  - Khung thời gian đánh giá.
  - Các xu hướng khí hậu góp phần vào tính dễ bị tổn thương của hệ thống.

### **Tuyên bố kết luận**

*Cơ sở hạ tầng này nhìn chung có khả năng chống chịu với các tác động của biến đổi khí hậu được dự đoán trong vòng hai mươi năm tới, ngoại trừ thành phần “xxx” dễ bị tổn thương bởi những thay đổi “yyy” dự kiến trong khoảng thời gian đó. Ý kiến này dựa trên thông tin có sẵn tại thời điểm đánh giá.*

## **Xem xét Danh mục công trình trong Phân tích Rủi ro**

- Xác định các dạng rủi ro đối với các Công trình và Thành phần của Danh mục công trình.
- Xác định các Công trình có mức độ ưu tiên cao, yêu cầu phải hành động.
- Xác định các rủi ro có thể được khái quát hóa và do đó có thể liên quan đến Công trình không được đánh giá.
- Xác định rủi ro trên toàn bộ Danh mục nhiều công trình
- Tổng hợp rủi ro dựa trên mục tiêu của đánh giá (ví dụ: Khu vực có rủi ro hàng đầu/cao nhất).

- Xác định các hiểm họa liên quan đến khu vực địa lý và các rủi ro liên quan.
- Xác định các rủi ro của các vùng khí hậu đặc biệt.
- Xác định mức độ dễ bị tổn thương hoặc khả năng chống chịu của Danh mục công trình đang xem xét:
  - Những hạn chế chung của việc đánh giá.
  - Khung đánh giá.

## Xây dựng các khuyến nghị

- Xây dựng các khuyến nghị đối với các Rủi ro đã xác định.
  - Đưa ra lý do cho mỗi khuyến nghị.
  - Kết hợp càng nhiều càng tốt khả năng chấp nhận rủi ro của tổ chức và rủi ro tồn dư có thể chấp nhận được.
- Phân loại các khuyến nghị theo các ví dụ sau:
  - Các thay đổi về chính sách/thủ tục.
  - Các hành động khắc phục hậu quả.
  - Nghiên cứu hoặc phân tích sâu hơn.
  - Đánh giá rủi ro toàn diện hơn (ví dụ: sử dụng Quy trình PIEVC đầy đủ).
  - Cân nhắc từ thiết kế kỹ thuật đến phân tích kỹ thuật, tiêu chí thiết kế sơ bộ hoặc thay đổi thiết kế.
  - Các chiến lược né tránh rủi ro
    - Cân nhắc dừng các hoạt động ở những khu vực có nguy cơ cao.
  - Các khuyến nghị phù hợp khác.
- Thảo luận về các bước tiếp theo, tần suất và yêu cầu của việc giám sát và xem xét các rủi ro.

### **Thảo luận chia sẻ kết quả rủi ro**

*Các kết quả đánh giá có thể được kết hợp vào rủi ro hiện có của tổ chức hoặc có kế hoạch quản lý. Kế hoạch chia sẻ kết quả rủi ro thiết lập những người cần được thông báo về khuyến nghị, thời gian theo dõi, đánh giá và các yếu tố liên quan khác để hỗ trợ quản lý rủi ro tổ chức tổng thể.*



## Xây dựng các báo cáo

- Dựa trên các khuyến nghị đã xác định, nếu cần, xây dựng hoặc tích hợp thông tin rủi ro vào:
  - Báo cáo tổng kết.
  - Báo cáo kỹ thuật.
  - Các bài thuyết trình.
  - Các kế hoạch quản lý công trình.
  - Kế hoạch vốn.
  - Nếu phù hợp, hãy tích hợp và làm nổi bật các tuyên bố về Tính dễ bị tổn thương và Khả năng chống chịu.
  - Khách hàng/chủ sở hữu có thể yêu cầu một báo cáo độc lập về kết quả sàng lọc hoặc như một phần của ứng dụng hoặc quy trình rà soát. Trong những trường hợp như vậy, tài liệu về từng bước làm việc, bao gồm các giả định, giới hạn và phương pháp được sử dụng để ước tính rủi ro phải được thông tin đầy đủ.

### **Nhóm Báo cáo và Bảo vệ kết quả**

*Báo cáo đánh giá là một nỗ lực phối hợp có được từ chuyên môn của nhóm đánh giá:*

- Chuyên gia kỹ thuật/Kỹ sư
- Chuyên gia đánh giá rủi ro
- Chuyên gia khí hậu

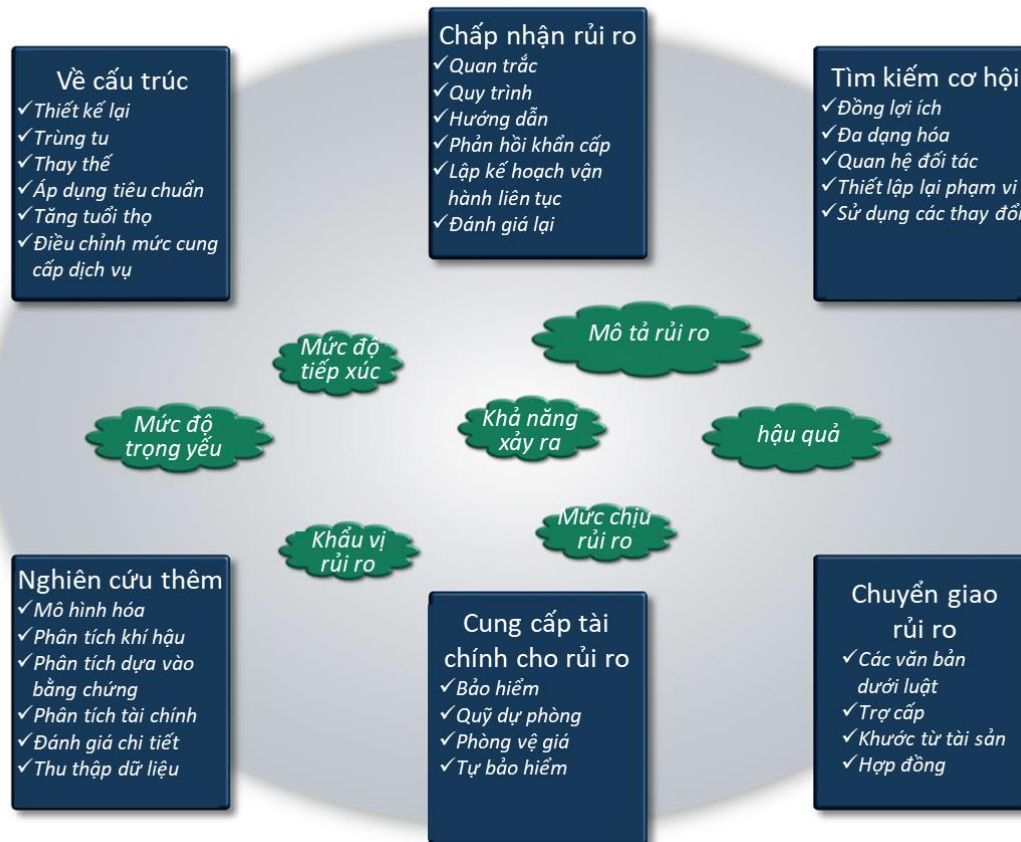
*Người chủ trì điều phối và chỉ đạo việc đánh giá phải quen thuộc với các thành phần chịu tác động, phân tích khí hậu và quy trình đánh giá sàng lọc nhanh PIEVC HLSG.*

## Tài liệu tham khảo

- Soạn thảo một danh mục các tài liệu tham khảo chính và các tài liệu cần thiết để hỗ trợ công việc đánh giá.
  - Tài liệu tham khảo phải xác định các quy trình, phương pháp luận, tiêu chuẩn chính và các tài liệu liên quan khác mà nhóm đã sử dụng để hướng dẫn và thông báo về việc đánh giá.



## Thích ứng



### Các bước tiếp theo sau khi đánh giá sàng lọc

- Đánh giá, lựa chọn và phê duyệt dự án
- Phát triển các kế hoạch thích ứng
- Lập kế hoạch quản lý công trình
- Lập quy hoạch tổng thể và kế hoạch nguồn vốn
- Đánh giá rủi ro và phân tích kỹ thuật chi tiết hơn

## Phụ lục

- Bảng thuật ngữ chuyên môn
- Dự án mẫu:
  - Cơ sở hạ tầng đơn lẻ và Danh mục công trình
- Các Tài liệu bổ trợ
- Ví dụ về công trình, danh mục cơ sở hạ tầng, các thành phần chịu tác động và các thông số khí hậu
- Báo cáo khí hậu tham khảo
- Mẫu Báo cáo Khí hậu
- Mẫu Bảng đánh giá rủi ro (phiên bản Excel)

## Tài liệu online (PIEVC.CA)

- Các sản phẩm PIEVC khác
- Dự án ví dụ bổ sung và chi tiết
- Danh sách các tài liệu về khí hậu

## Phụ lục - Bảng thuật ngữ chuyên môn

| Thuật ngữ                        | Định nghĩa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nguồn               |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Sự thích ứng                     | <p>Quá trình điều chỉnh để phù hợp với khí hậu thực tế hoặc dự kiến và ảnh hưởng của nó.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong các hệ thống nhân sinh, sự thích ứng tìm cách điều tiết, giảm nhẹ tác hại hoặc tận dụng những lợi ích mang lại.</li> <li>Trong một số hệ thống tự nhiên, sự can thiệp của con người có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều chỉnh cho phù hợp với khí hậu dự kiến và các tác động của nó.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ISO 14090<br>IPCC   |
| Khả năng thích ứng               | Khả năng của các hệ thống, tổ chức, con người và các sinh vật khác có thể điều chỉnh với thiệt hại tiềm ẩn, để tận dụng cơ hội hoặc để ứng phó với hậu quả.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ISO 14090<br>IPCC   |
| Hiểm họa khí hậu                 | Sự kiện có tác động cụ thể liên quan đến một loạt các thông số khí hậu rộng hơn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Chỉ số hiểm họa khí hậu          | Các giá trị khí hậu cụ thể (Nhiệt độ lớn nhất > 35°C; Lượng mưa > 100mm; Mưa lớn > 100-200 mm, v.v.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ISO 14090           |
| Thông số khí hậu                 | Các loại điều kiện khí hậu rộng hơn bao gồm các hiểm họa hoặc chỉ số khí hậu cụ thể. Các thông số khí hậu bao gồm nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển dâng, gió, v.v.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ISO 14090<br>IPCC   |
| Kịch bản khí hậu                 | Một bản trình bày hợp lý về khí hậu trong tương lai được xây dựng để nghiên cứu các tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu do con người gây ra. Có nhiều kịch bản khí hậu khác nhau được trình bày trong các phiên bản của Báo cáo IPCC, bao gồm các kịch bản Đường phân bố nồng độ khí nhà kính đại diện (RCP) trong báo cáo thường niên IPCC lần thứ 5 (AR5), các Kịch bản chia sẻ kinh tế - xã hội (SSP) và mức độ ấm lên toàn cầu (GWL) trong báo cáo thường niên IPCC lần thứ 6 (AR6). Mặc dù các chi tiết cụ thể xung quanh các kịch bản có thể thay đổi theo thời gian, điều quan trọng là vẫn cần phải xem xét một loạt các kịch bản trong phân tích rủi ro khí hậu. Ví dụ: RCP 8.5 từ AR5 được coi là một kịch bản cao hoặc 'kịch bản nền', nếu các hoạt động phát thải khí thải trong quá khứ vẫn tiếp diễn. RCP 8.5 được sử dụng trong nhiều đánh giá rủi ro khí hậu. Việc lựa chọn kịch bản thường gắn liền với khẩu vị rủi ro của nhóm dự án và/hoặc tổ chức tài trợ | Viện Rủi ro Khí hậu |
| Hậu quả                          | <p>Kết quả của một sự kiện ảnh hưởng đến các đối tượng.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Một sự kiện có thể dẫn đến một loạt hậu quả.</li> <li>Hậu quả có thể chắc chắn hoặc không chắc chắn và có thể có tác động tích cực hoặc tiêu cực đến các mục tiêu</li> <li>Hậu quả có thể được thể hiện một cách định tính hoặc định lượng</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hướng dẫn ISO 73    |
| Thành phần                       | Một bộ phận riêng biệt của một hệ thống tổng hợp, bao gồm hạ tầng, quy hoạch và nguồn nhân lực                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ISO 14090           |
| Mức độ dễ bị tổn thương kỹ thuật | Sự thiếu hụt về năng lực của cơ sở hạ tầng công cộng để hấp thụ các tác động tiêu cực và hưởng lợi từ các tác động tích cực, hoặc những thay đổi trong điều kiện khí hậu được sử dụng để thiết kế và vận hành cơ sở hạ tầng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PIEVC               |
| Quản lý rủi ro doanh nghiệp      | Vấn hóa, năng lực và thực hành, được tích hợp với việc thiết lập chiến lược và hiệu suất của nó, mà các tổ chức dựa vào để quản lý rủi ro trong việc xây dựng, bảo tồn và hiện thực hóa giá trị.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | COSO                |
| Khả năng xảy ra                  | <p>Cơ hội xảy ra của một cái gì đó.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong thuật ngữ quản lý rủi ro, từ khóa “khả năng xảy ra” được sử dụng để chỉ cơ hội xảy ra một điều gì đó, cho dù được định nghĩa, đo lường hoặc xác định một cách khách quan hay chủ quan, định tính hoặc định lượng, và được mô tả bằng các thuật ngữ chung hoặc mô tả bằng toán học.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Hướng dẫn ISO 73    |

| Thuật ngữ               | Định nghĩa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nguồn                    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Thuật ngữ tiếng Anh “khả năng xảy ra” không có từ tương đương trực tiếp trong một số ngôn ngữ; thay vào đó, thuật ngữ “xác suất” thường được sử dụng. Tuy nhiên, trong tiếng Anh, “xác suất” thường được hiểu hẹp như một thuật ngữ toán học. Do đó, trong thuật ngữ quản lý rủi ro, “khả năng xảy ra” được sử dụng với ý định rằng nó phải có cách giải thích rộng rãi giống như thuật ngữ “xác suất” có trong nhiều ngôn ngữ khác với tiếng Anh.</li> </ul>                                                                                                            |                          |
| Danh mục công trình     | Một loạt công trình do một người hoặc tổ chức nắm giữ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Từ điển tiếng Anh Oxford |
| Xác suất                | Đo lường cơ hội xảy ra được biểu thị bằng một số từ 0 đến 1, trong đó 0 là không thể xảy ra và 1 là chắc chắn xảy ra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hướng dẫn ISO 73         |
| Rủi ro công cộng        | Khả năng các hành động hoặc sự kiện của con người dẫn đến hậu quả làm tổn hại đến các khía cạnh mà con người coi trọng.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PRIMO                    |
| Rủi ro tồn dư           | <p>Rủi ro còn lại sau khi xử lý rủi ro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rủi ro tồn dư có thể chứa rủi ro không xác định được.</li> <li>Rủi ro tồn dư còn có thể được gọi là “rủi ro duy trì”.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hướng dẫn ISO 73         |
| Khả năng chống chịu     | Năng lực của các hệ thống xã hội, kinh tế và sinh thái được kết nối với nhau để đối phó với một sự kiện, xu hướng nguy hiểm hoặc sự xáo trộn, phản ứng hoặc tổ chức lại theo những cách duy trì chức năng, bản sắc và cấu trúc thiết yếu của chúng. Khả năng chống chịu là một thuộc tính tích cực khi nó duy trì khả năng thích ứng, học hỏi và/hoặc chuyển đổi.                                                                                                                                                                                                                                               | IPCC                     |
| Rủi ro                  | <p>Hiệu ứng của sự không chắc chắn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Một hiệu sự sai lệch so với dự kiến, có thể là tích cực, tiêu cực hoặc cả hai.</li> <li>Một hiệu ứng có thể phát sinh do phản ứng hoặc không đáp ứng, đối với một cơ hội hoặc mối đe dọa liên quan đến các đối tượng.</li> <li>Sự không chắc chắn là trạng thái, hoặc một phần, của sự thiếu hụt thông tin, sự hiểu biết hoặc kiến thức về một sự kiện, hậu quả của nó hoặc khả năng xảy ra.</li> </ul> <p>Hướng dẫn này áp dụng công thức sau đây làm <b>thước đo</b> rủi ro. Rủi ro = Tiếp xúc x Khả năng xảy ra x Hậu quả.</p> | ISO 14090                |
| Rủi ro kỳ vọng          | Số lượng và loại hình rủi ro mà một tổ chức sẵn sàng theo đuổi hoặc giữ lại                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Hướng dẫn ISO 73         |
| Chủ sở hữu rủi ro       | Cá nhân hoặc tổ chức có trách nhiệm và quyền hạn để quản lý rủi ro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hướng dẫn ISO 73         |
| Hồ sơ rủi ro            | <p>Mô tả bất kỳ nhóm rủi ro nào</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tập hợp các rủi ro có thể liên quan đến toàn bộ tổ chức, một bộ phận của tổ chức hoặc các đối tượng xác định khác</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Hướng dẫn ISO 73         |
| Ngưỡng chấp nhận rủi ro | <p>Sự sẵn sàng của tổ chức hoặc các bên liên quan để chịu rủi ro sau khi xử lý rủi ro nhằm đạt được các mục tiêu của mình.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khả năng chấp nhận rủi ro có thể bị ảnh hưởng bởi các yêu cầu pháp lý hoặc quy định</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hướng dẫn ISO 73         |
| Xử lý rủi ro            | <p>Quy trình sửa đổi rủi ro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Xử lý rủi ro có thể bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tránh né rủi ro bằng cách quyết định không bắt đầu hoặc tiếp tục hoạt động làm phát sinh rủi ro;</li> <li>Chấp nhận hoặc gia tăng rủi ro để theo đuổi cơ hội;</li> <li>Loại bỏ nguồn rủi ro</li> <li>Thay đổi khả năng xảy ra</li> <li>Thay đổi hậu quả</li> <li>Chia sẻ rủi ro với một hoặc các bên khác (bao gồm hợp đồng và tài trợ rủi ro); và</li> <li>Giữ lại rủi ro bằng quyết định sáng suốt.</li> </ul> </li> </ul>                                         | Hướng dẫn ISO 73         |

| Thuật ngữ               | Định nghĩa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nguồn                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Các biện pháp xử lý rủi ro giải quyết hậu quả tiêu cực đôi khi được gọi là “giảm nhẹ rủi ro”, “loại bỏ rủi ro”, “phòng ngừa rủi ro” và “giảm thiểu rủi ro”.</li> <li>Xử lý rủi ro có thể tạo ra rủi ro mới hoặc điều chỉnh rủi ro hiện có</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |
| Kiến thức truyền thống  | Mặc dù không có định nghĩa “kiến thức truyền thống” nào được chấp nhận rộng rãi, thuật ngữ này thường được hiểu để chỉ kiến thức tập thể truyền thống được các nhóm người bản địa sử dụng để sinh tồn và thích nghi với môi trường theo thời gian. Những thông tin này được truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác trong cộng đồng bản địa. Do đó, kiến thức truyền thống có tính chất duy nhất đối với mỗi cộng đồng bản địa và bắt nguồn từ nền văn hóa phong phú của các dân tộc. Kiến thức có thể được truyền lại theo nhiều cách, bao gồm kể chuyện, nghi lễ, các điệu nhảy dân gian, truyền thống, nghệ thuật và thủ công, lý tưởng, săn bắn, bẫy, thu thập thức ăn, chuẩn bị và lưu trữ thực phẩm, tâm linh, tín ngưỡng, dạy dỗ, sáng tạo, các phương thuốc dân gian. Kiến thức truyền thống thường được chia sẻ giữa những người cao tuổi, những người chữa bệnh hoặc những người săn bắn và hái lượm, và được truyền lại cho thế hệ sau thông qua các nghi lễ, câu chuyện hoặc giáo lý. | Hội đồng các quốc gia đầu tiên |
| Ngưỡng                  | Điểm mà vượt quá nó thì hệ thống được coi là không còn hiệu quả: Về mặt kinh tế; Về mặt xã hội; Về mặt công nghệ; hoặc Về mặt môi trường. Ngưỡng còn được gọi là điểm tới hạn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ISO 14090                      |
| Mức độ dễ bị tổn thương | Xu hướng hoặc khuynh hướng bị ảnh hưởng bất lợi. Mức độ dễ bị tổn thương bao gồm nhiều khái niệm và yếu tố khác nhau bao gồm tính nhạy cảm hoặc tính dễ bị tổn hại và mức độ thiếu hụt năng lực để đối phó và thích ứng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ISO 14090<br>IPCC              |



# Phụ lục – Một số nghiên cứu điển hình tại ĐBSCL

## Dự án điển hình 01 Hạ tầng đơn lẻ

### Hệ thống cống Cái Lớn – Cái Bé



Hệ thống cống Cái Lớn – Cái Bé (CL-CB), là hệ thống công trình thủy lợi lớn nhất trong hạ tầng thích ứng với BĐKH vùng ĐBSCL. Hệ thống này được phê duyệt thực hiện theo QĐ Số 498/QĐ-TTg ngày 17/4/2017 của Thủ Tướng Chính phủ, và bắt đầu xây dựng vào năm 2018 hoàn thành năm 2021. Mục tiêu chính của hệ thống: (i) kiểm soát mặn, (ii) chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu (iii) tăng cường khả năng thoát lũ, tiêu úng, tiêu chua cải tạo đất phèn (iv) kết hợp phát triển giao thông thủy, bộ trong vùng dự án, phòng chống cháy rừng, và góp phần phát triển kinh tế xã hội. Cống Cái Lớn gồm 11 khoang cống 40 m, 02 âu thuyền rộng 15 m, và cầu giao thông rộng 9 m. Cống Cái Bé gồm 02 khoang cống 35 m, 01 âu thuyền rộng 15 m, và cầu giao thông rộng 9 m. Hiện nay, nhiều dự án phát triển cơ sở hạ tầng được triển khai mà chưa xem xét tính dễ bị tổn thương trong quá trình quy hoạch dẫn đến rủi ro khí hậu cao đối với khả năng chống chịu của cơ sở hạ tầng. Do đó, phương pháp PIEVC được áp dụng cho đánh giá rủi ro khí hậu của hệ thống cống Cái Lớn-Cái Bé. Như là nghiên cứu thí điểm trong thúc đẩy đánh giá rủi ro khí hậu và sử dụng các dịch vụ khí hậu trong quy hoạch đầu tư cơ sở hạ tầng ở Việt Nam. Ứng dụng PIEVC được thực hiện ở giai đoạn thiết kế của hệ thống CL-CB.

## Bước 1 – Xác định dự án

### Mục tiêu đánh giá

**Mục tiêu:** Giảm thiểu các rủi ro liên quan đến BĐKH, để công trình đi vào hoạt động gia tăng khả năng chống chịu trước biến đổi khí hậu. Nó sẽ đem lại giảm thiểu chi phí duy tu bảo dưỡng công trình trong toàn bộ vòng đời của công trình.

### Nhiệm vụ

**Nhiệm vụ thực hiện:** Ứng dụng PIEVC do nhóm đánh giá gồm nhiều lĩnh vực thực hiện dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia Canada. Mục tiêu nhằm đóng góp vào việc giải quyết các tác động tiềm ẩn của khí hậu hiện tại và tương lai đối với tuổi thọ của cơ sở hạ tầng. Chỉ các Bước 1, 2, 3 và 5 của phương pháp PIEVC. Tuổi thọ thiết kế của hệ thống cống Cái Lớn – Cái Bé là 100 năm, kịch bản biến đổi khí hậu xét đến cuối giai đoạn 2080-2099. Ngoài ra, giai đoạn khí hậu quá khứ được đánh giá từ năm 1988 đến năm 2020.

### Thông tin tổng quan

**Thông tin cần:** Vị trí công trình, thành phần chính của hệ thống công trình, các tiêu chuẩn thiết kế và quy định kỹ thuật liên quan, dữ liệu thủy văn, khí hậu.

**Thời gian thực hiện:** Dự án đánh giá được thực hiện từ 28/8/ 2018 tới 31/5/2019.

### Kế hoạch

**Nhóm nghiên cứu:** Nhóm nghiên cứu gồm nhiều chuyên gia với các chuyên ngành khác nhau đến từ Ban Đầu tư và Xây dựng công trình thủy lợi 10, Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, Đài Khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, với sự tư vấn từ đại diện của Bộ NN&PTNT, cơ quan địa phương và chuyên gia từ Canada.

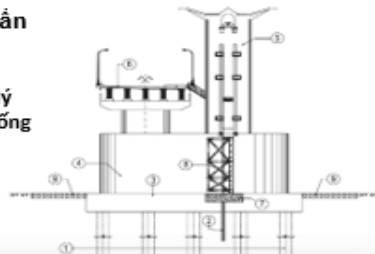
## Bước 2 - Thu thập & phân tích, đánh giá tính đầy đủ dữ liệu

### 2.1 Tách thành phần công trình

- ✓ Thành phần vật lý
- ✓ Thành phần phi vật lý

Vd: Thành phần thân cống

- (1) Cọc chịu lực
- (2) Cờ chống thấm
- (3) Bệ trụ
- (4) Trụ pin
- (5) Tháp van
- (6) Cầu giao thông



| TT  | Thành phần       | Chi tiết                        |
|-----|------------------|---------------------------------|
| 1   | Quản lý vận hành |                                 |
| 1.1 |                  | Cán bộ bảo dưỡng - vận hành     |
| 1.2 |                  | Dụng cụ bảo dưỡng - vận hành    |
| 1.3 |                  | Hồ sơ quản lý vận hành          |
| 2   | Thân công        |                                 |
| 2.1 |                  | Cọc xử lý nền                   |
| 2.2 |                  | Cờ chống thấm                   |
| 2.3 |                  | Bản đáy trụ                     |
| 2.4 |                  | Dầm đỡ cửa van                  |
| 2.5 |                  | Trụ pin (trụ công)              |
| 2.6 |                  | Tháp van (gắn xi lanh thủy lực) |

## Bước 2 - Thu thập & phân tích, đánh giá tính đầy đủ dữ liệu

### 2.2 Phân tích dữ liệu – thành phần cống

- ✓ Xác định thông số khí hậu – thủy văn liên quan
- ✓ Xác định ngưỡng thành phần công trình
- ✓ Phân tích và dự báo khí hậu – thủy văn
- ✓ Xác định điểm tần suất
- ✓ Xác định điểm mức độ nghiêm trọng

| TT  | Thành phần công trình       | Khí hậu-Thủy văn                                                                                                                           | Tương tác giữa công trình và khí hậu - Thủy văn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Quản lý và vận hành         |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1 | Cán bộ bảo dưỡng - vận hành | Bão:<br>Sét:<br>Mưa lớn:<br>Gió mạnh.                                                                                                      | - Bão có thể gây tổn thương nghiêm trọng cho cán bộ vận hành;<br>- Bão và mưa lớn dễ gây trơn trượt, khó khăn cho việc di chuyển theo tác vụ hành.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2   | Thân công                   |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.5 | Trụ pin (trụ công)          | Nhiệt độ cao:<br>Mực nước:<br>Độ mặn:<br>Vận tốc nước:<br>Bão:<br>Nước dâng do bão:<br>Trào cường:<br>Mưa:<br>Gió mạnh:<br>Nước biển dâng. | - Mực nước cao gây tràn đỉnh ảnh hưởng đến chức năng ngăn nước của công trình;<br>- Các yếu tố làm gia tăng mực nước là bão, triều cường, mưa, gió mạnh, nước dâng do bão và nước biển dâng;<br>- Nhiệt độ cao gây nứt;<br>- Vận tốc lớn gây xô lệch chân công trình;<br>- Độ mặn xâm thực vào kết cấu bê tông cốt thép gây ăn mòn, làm hư hỏng, giảm tuổi thọ công trình; đặc biệt các vị trí tiếp giáp mực nước thường xuyên lên xuống. |

| Yếu tố         | Ngưỡng                               | Tần suất tính toán             | Điểm tần suất quá khứ | Điểm tần suất tương lai |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>Khí hậu</b> |                                      |                                |                       |                         |
| Nhiệt độ cao   | ≥35°C                                | Số ngày/năm                    | 6                     | 7                       |
| Đợt nắng nóng  | ≥ 8 ngày liên tục với nhiệt độ ≥35°C | Số đợt/năm                     | 3                     | 4                       |
| Mưa lớn        | ≥100mm trong 24h                     | Số ngày/năm                    | 4                     | 5                       |
| Mưa lớn 5 ngày | ≥250mm                               | Số đợt/năm                     | 4                     | 4                       |
| Bão/ATNĐ       | Bão từ cấp 8 trở đi                  | Số cơn/năm                     | 3                     | 4                       |
| Hạn hán        | Mùa khô: Kz4                         | Số lượng mùa khô bị hạn/30 năm | 5                     | 6                       |

| Thành phần chính        | Chi tiết         | Yếu tố tác động        | Điểm S hiện trạng | Điểm S tương lai |
|-------------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| Cửa van - cửa âu thuyền | Cửa van - cửa âu | Bão                    | 5                 | 6                |
|                         |                  | Gió mạnh               | 4                 | 5                |
|                         |                  | Lốc xoáy               | 3                 | 4                |
|                         |                  | Mực nước               | 3                 | 4                |
|                         |                  | Mặn                    | 2                 | 3                |
|                         |                  | Mặn + nhiệt độ cao     | 3                 | 4                |
|                         |                  | Mực nước cao + mưa lớn | 3                 | 4                |

## Phụ lục – Một số nghiên cứu điển hình tại ĐBSCL

### Bước 3 - Đánh giá rủi ro

Công thức tính rủi ro (R):

$$R = P \times S$$

Trong đó:

P: Điểm tần suất

S: Điểm mức độ nghiêm trọng

| Khoảng điểm rủi ro (R) | Ngưỡng            |
|------------------------|-------------------|
| < 12                   | Rủi ro thấp       |
| 12 – 36                | Rủi ro trung bình |
| > 36                   | Rủi ro cao        |

## Ma trận rủi ro trong quá khứ

[illegible]

### Tổng hợp số lượng rủi ro theo mức rủi ro

| Thành phần chính       | Chi tiết                       | Rủi ro quá khứ |            |     | Rủi ro tương lai |            |     |
|------------------------|--------------------------------|----------------|------------|-----|------------------|------------|-----|
|                        |                                | Thấp           | Trung bình | Cao | Thấp             | Trung bình | Cao |
| 1- Quản lý và vận hành | Cán bộ bảo dưỡng - vận hành    | 3              | 6          | 0   | 0                | 9          | 0   |
|                        | Vận chuyển cung cấp vật tư     | 3              | 1          | 0   | 2                | 2          | 0   |
| 2- Thân công           | Trụ pin (trụ cổng)             | 4              | 1          | 0   | 1                | 4          | 0   |
|                        | Tháp van (đóng/mở cổng)        | 1              | 0          | 0   | 1                | 0          | 0   |
|                        | Thành phần bê tông đúc tại chỗ | 3              | 0          | 0   | 0                | 3          | 0   |
| 3- Âu thuyền           | Buồng âu                       | 3              | 2          | 0   | 1                | 4          | 0   |
|                        | Đầu âu                         | 3              | 2          | 0   | 1                | 4          | 0   |
|                        | Cổng và cổng xả                | 3              | 0          | 0   | 1                | 2          | 0   |
|                        | Hàng rào dẫn hướng             | 2              | 1          | 0   | 1                | 2          | 0   |
| 4- Cửa van - Cửa âu    | Xi lanh thủy lực               | 0              | 2          | 0   | 0                | 2          | 0   |
|                        | Cửa cổng-âu                    | 2              | 5          | 0   | 1                | 6          | 0   |
|                        | Gioăng cao su                  | 1              | 3          | 0   | 0                | 4          | 0   |

#### Bước 4 – Kết luận và kiến nghị

| Thành phần của hệ thống                                       | Những yếu tố khí hậu liên quan                             | Khuyến nghị                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thành phần cấu tạo là bê tông: trụ cầu, âu thuyền             | Nhiệt độ cao, sóng nhiệt, triều cường, xâm nhập mặn        | Sử dụng xi măng bền sunphat, hỗn hợp phụ gia chống ăn mòn hoặc mác bê tông cao (M50) và phương pháp sơn phủ bằng Epoxy.                                                  |
| Thành phần cấu tạo từ kim loại: hydraulic cylinders, Cửa cổng | Xâm nhập mặn kết hợp với nhiệt độ cao                      | Sử dụng thép không gỉ kết hợp với phương pháp sơn phủ bằng Epoxy.                                                                                                        |
| Thành phần điện                                               | Giông/sét, lốc xoáy, bão và mưa lớn                        | Xem xét thiết kế hệ thống dây điện ngoài trời theo hệ thống chống sét cho toàn bộ hệ thống.                                                                              |
| Nhân viên vận hành                                            | Nhiệt độ cao, sóng nhiệt, Bão/áp thấp nhiệt đới, Giông/sét | Các khóa huấn luyện ứng phó với bão, lốc xoáy và kỹ năng tự bảo vệ khi làm việc ngoài trời.Đề xuất dụng cụ đồ dùng hành tu động hoặc chọn thời điểm thích hợp để bảo trì |
| Hệ thống điều khiển tự động và giám sát                       | Bão/áp thấp nhiệt đới, Lốc xoáy, Giông/sét                 | Đề chọn camera biến có chất lượng cao. Duyệt từ thường xuyên hệ thống quan trắc                                                                                          |
| Dịch vụ khí hậu                                               |                                                            | Phát triển các dịch vụ khí hậu để tăng cường thu thập dữ liệu/vi dụ: Giông/sét → hỗ trợ đánh giá và quản lý rủi ro khí hậu.                                              |





# Phụ lục – Một số nghiên cứu điển hình tại ĐBSCL

## Dự án điển hình 2

Đánh giá danh mục nhiều cơ sở hạ tầng

Hệ thống công ven biển tỉnh Kiên Giang, ĐBSCL



Kiên Giang là tỉnh ven biển, bờ biển dài 212 km, với hệ thống công ven biển có nhiệm vụ thoát lũ, kiểm soát mặn, và điều tiết nước phục vụ sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt. Hệ thống này (không bao gồm công Cái Lớn và Cái Bé) hiện có tổng cộng 83 công, trong đó 56 công đã hoàn thành và vận hành, 11 công đang xây dựng và 16 công đang nghiên cứu khả thi. Tuyến phòng thủ ven bờ biển này đóng một vai trò quan trọng trong việc bảo vệ các vùng sau đê. Tuy nhiên, nó cũng là đối tượng của rủi ro khí hậu từ phía biển và đất liền. Sàng lọc đánh giá nhanh danh mục nhiều cơ sở hạ tầng PIEVC (Phương pháp PIEVC Scanner) đã được áp dụng cho đánh giá rủi ro khí hậu (CRA) của toàn bộ hệ thống công ven biển ở Kiên Giang. Căn cứ vào đặc điểm khí hậu-thủy văn và đặc điểm tự nhiên, khu vực nghiên cứu được chia thành 3 vùng để sử dụng trong đánh giá, gồm:

- Từ Giác Long Xuyên (TGLX)
- Tây Sông Hậu (TSH)
- U Minh Thượng (UMT)

## Bước 1 – Định nghĩa dự án

### Mục tiêu của đánh giá

**Mục tiêu:** xây dựng một bộ tiêu chí chuẩn nhưng có khả năng mở rộng để đánh giá rủi ro khí hậu đối với các trường hợp khác của hệ thống công tại ĐBSCL nói chung và tỉnh Kiên Giang nói riêng. Kết quả đánh giá sẽ cung cấp các đầu vào và giải pháp để vận hành và bảo trì cho các cửa công hiện tại cũng như hỗ trợ cho việc thiết kế của các cửa công trong điều kiện BĐKH tương lai.

### Nhiệm vụ

**Nhiệm vụ thực hiện:** Ứng dụng Sàng lọc đánh giá nhanh danh mục nhiều cơ sở hạ tầng PIEVC để đánh giá các công ven biển tỉnh Kiên Giang. Công Cái Lớn, công Cái Bé đã được đánh giá PIEVC chi tiết nên không đưa vào trong đánh giá này. Kịch bản BĐKH RCP8.5 được xem xét ở các giai đoạn (2016-2035), (2046-2065) and (2080-2099). Ngoài ra, giai đoạn quá khứ được đánh giá từ 1988 đến 2020 để thừa kế từ đánh giá rủi ro khí hậu công Cái Lớn – Cái Bé.

### Thông tin tổng quan

**Thông tin cần:** Vị trí công trình, thành phần chính của hệ thống công trình, các tiêu chuẩn thiết kế và quy định kỹ thuật liên quan, dữ liệu thủy văn, khí hậu.

### Kế hoạch

**Thời gian thực hiện:** Từ 10/2020 – 6/2021.

**Nhóm đánh giá:** Nhóm gồm các chuyên gia từ các bên liên quan chính đã được thành lập để thực hiện các nhiệm vụ được yêu cầu, trong đó có một chuyên gia về quy hoạch và kỹ thuật công trình thủy, một chuyên gia về kỹ thuật công trình thủy, một chuyên gia về quản lý và vận hành công, một chuyên gia về kỹ thuật xây dựng công trình thủy và một chuyên gia về khí tượng thủy văn, BĐKH và các dịch vụ khí hậu, đã có kinh nghiệm trong đánh giá rủi ro khí hậu cho hệ thống công Cái Lớn Cái Bé.

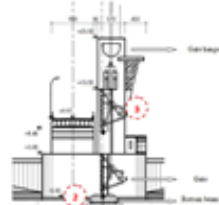
## Bước 2 - Thu thập & phân tích, đánh giá tính đầy đủ dữ liệu

### 2.1 Tách thành phần công trình theo loại

- ✓ Thành phần vật lý
- ✓ Thành phần phi vật lý

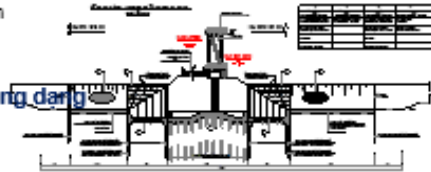
Vd: Thân công dạng kết cấu Trụ đỡ BTCT.

- (1) Bần đáy
- (2) Thân trụ
- (3) Tháp van
- (4) Dầm ngưỡng
- (5) Cọc xử lý nền
- (6) Cừ chống thấm



Loại 2 - Thân công dạng kết cấu Trụ đỡ BTCT

Loại 1 - Thân công dạng BTCT liên khối



## Bước 2-Thu thập & phân tích, đánh giá tính đầy đủ dữ liệu

### 2.2 Phân tích dữ liệu – thành phần công theo vùng

- ✓ Xác định thông số khí hậu – thủy văn liên quan
- ✓ Xác định ngưỡng thành phần công trình
- ✓ Phân tích và dự báo khí hậu – thủy văn
- ✓ Xác định điểm tần suất
- ✓ Xác định điểm mức độ nghiêm trọng

| Thành phần kết cấu công trình      | Các yếu tố khí hậu, thủy văn tác động đến kết cấu |           |         |                |         |          |          |         |          |             |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|---------|----------------|---------|----------|----------|---------|----------|-------------|
|                                    | Nhiệt độ cao                                      | Sóng nhất | Mưa lớn | Mưa lớn 5 ngày | Hạn hán | Gió mạnh | Lốc xoáy | Gió lốc | Mực nước | Ám ngập lụt |
| <b>1. Quản lý vận hành</b>         |                                                   |           |         |                |         |          |          |         |          |             |
| 1.1 Nhân viên                      | Y                                                 | Y         | Y       | Y              | Y       | Y        | Y        | Y       | Y        | Y           |
| 1.2 Vận chuyển (sơ cấp vật tư)     |                                                   |           | Y       | Y              | Y       |          |          | Y       | Y        |             |
| <b>2. Thân công</b>                |                                                   |           |         |                |         |          |          |         |          |             |
| 2.1 Móng cọc                       |                                                   |           |         |                |         |          |          |         |          | Y           |
| 2.2 Cừ chống thấm                  |                                                   |           |         |                |         |          |          |         |          | Y           |
| 2.3 Bần đáy trụ                    |                                                   |           |         |                |         |          |          |         |          | Y           |
| 2.4 Dầm cửa van                    |                                                   |           |         |                |         |          |          |         |          | Y           |
| 2.5 Trụ pin                        |                                                   |           | Y       |                | Y       |          |          |         | Y        | Y           |
| 2.6 Tháp van (dòng mở công)        |                                                   |           | Y       |                | Y       |          | Y        | Y       | Y        | Y           |
| 2.7 Thành phần bê tông đúc tại chỗ |                                                   |           | Y       |                |         |          |          |         | Y        | Y           |
| 2.8 Dầm kè van và cầu công tác     |                                                   |           |         |                | Y       |          | Y        | Y       | Y        | Y           |

| Yếu tố                                                          | Điểm tần suất quá khứ         | Điểm tần suất tương lai |                  |                      |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------|----------------------|
| Nhiệt độ cao $\geq 35$ ngày (số ngày/năm)                       |                               |                         |                  |                      |
| Từ Giác Long Xuyên                                              | 6                             | 7                       |                  |                      |
| Tây Sông Hậu                                                    | 6                             | 7                       |                  |                      |
| U Minh Thượng                                                   | 6                             | 7                       |                  |                      |
| Các đợt nắng nóng có $T_x \geq 35^{\circ}\text{C}$ (số đợt/năm) |                               |                         |                  |                      |
| Từ Giác Long Xuyên                                              | 3                             | 4                       |                  |                      |
| Tây Sông Hậu                                                    | 4                             | 5                       |                  |                      |
| U Minh Thượng                                                   | 3                             | 4                       |                  |                      |
| Thành phần chính                                                | Chi tiết                      | Yếu tố tác động         | Điểm 5 năm trước | Điểm 5 năm tương lai |
| Thân công                                                       | Tháp van                      | Sóng nhất               | 2                | 3                    |
|                                                                 |                               | Đầm                     | 1                | 2                    |
|                                                                 |                               | Cọc chống               | 2                | 3                    |
|                                                                 |                               | Lốc xoáy                | 1                | 2                    |
|                                                                 |                               | Công suất               | 1                | 1                    |
|                                                                 | Thành phần bê tông đổ tại chỗ | Mặn                     | 1                | 2                    |
|                                                                 |                               | Mặn + nhiệt độ cao      | 2                | 3                    |
|                                                                 |                               | Sóng nhất               | 2                | 3                    |
|                                                                 |                               | Mặn                     | 1                | 2                    |
|                                                                 |                               | Mặn + nhiệt độ cao      | 2                | 3                    |
| Đầm kè van và cầu công tác                                      | Sóng nhất                     | 2                       | 3                |                      |
|                                                                 | Đầm                           | 3                       | 4                |                      |
|                                                                 | Cọc chống                     | 2                       | 3                |                      |
|                                                                 | Lốc xoáy                      | 1                       | 2                |                      |
|                                                                 | Công suất                     | 1                       | 1                |                      |
|                                                                 | Mặn                           | 1                       | 2                |                      |
|                                                                 | Mặn + nhiệt độ cao            | 2                       | 3                |                      |

# Phụ lục – Một số nghiên cứu điển hình tại ĐBSCL

## Bước 3 – Đánh giá rủi ro

Công thức tính rủi ro (R):

$$R = P \times S$$

Trong đó:

P: Điểm tần suất

S: Điểm mức độ nghiêm trọng

| Khoảng điểm rủi ro (R) | Ngưỡng            |
|------------------------|-------------------|
| < 12                   | Rủi ro thấp       |
| 12 – 36                | Rủi ro trung bình |
| > 36                   | Rủi ro cao        |

## Ma trận rủi ro trong quá khứ

| Thành phần cơ sở hạ tầng                                  | Ma trận rủi ro trong quá khứ |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|
|                                                           | Không thất gợn (Điểm 0)      | Thấp (Điểm 1) | Trung bình (Điểm 2) | Cao (Điểm 3) | Thấp (Điểm 1) | Trung bình (Điểm 2) | Cao (Điểm 3) | Thấp (Điểm 1) | Trung bình (Điểm 2) | Cao (Điểm 3) |
| 1-Quản lý vận hành                                        |                              |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
| Nhân viên                                                 | 2                            | 7             | 0                   | 8            | 1             | 3                   | 6            | 0             | 9                   | 0            |
| Vận chuyển (cung cấp vật tư)                              | 3                            | 2             | 0                   | 2            | 3             | 0                   | 3            | 2             | 0                   | 3            |
| 2-Thân công                                               |                              |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
| Móng cọc                                                  | 1                            | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Cứ chống thấm                                             | 1                            | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Bán đáy tru                                               | 1                            | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Dầm cửa van                                               | 1                            | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Trụ pin                                                   | 5                            | 1             | 0                   | 2            | 4             | 0                   | 5            | 1             | 0                   | 2            |
| Tháp van (đóng/mở cổng)                                   | 6                            | 1             | 0                   | 3            | 4             | 0                   | 7            | 0             | 4                   | 3            |
| Thành phần bộ tổng đài tại chỗ                            | 2                            | 1             | 0                   | 0            | 3             | 0                   | 3            | 0             | 2                   | 1            |
| Dàn kéo van và cầu công tác                               | 6                            | 1             | 0                   | 2            | 5             | 0                   | 7            | 0             | 3                   | 4            |
| 3-Cửa van                                                 |                              |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
| Giống cao su                                              | 1                            | 3             | 0                   | 0            | 4             | 0                   | 1            | 3             | 0                   | 0            |
| Cửa van hành tự động                                      | 1                            | 1             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 1            | 1             | 0                   | 0            |
| Cửa van phẳng vận hành kéo dẹt                            | 4                            | 3             | 0                   | 1            | 6             | 0                   | 5            | 2             | 0                   | 2            |
| Cửa van vận hành sắp trục dẹt                             | 1                            | 1             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 1            | 1             | 0                   | 0            |
| Cửa van bằng thép CT3 hoặc CT5 kết hợp sơn epoxy chống gỉ | 0                            | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            |
| Cửa van bằng thép SUS-304                                 | 2                            | 0             | 0                   | 1            | 1             | 0                   | 2            | 0             | 0                   | 1            |
| Xy lanh thủy lực                                          | 0                            | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            |

## Ma trận rủi ro ở tương lai

| Thành phần cơ sở hạ tầng                                  | Ma trận rủi ro ở tương lai |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|
|                                                           | Không thất gợn (Điểm 0)    | Thấp (Điểm 1) | Trung bình (Điểm 2) | Cao (Điểm 3) | Thấp (Điểm 1) | Trung bình (Điểm 2) | Cao (Điểm 3) | Thấp (Điểm 1) | Trung bình (Điểm 2) | Cao (Điểm 3) |
| 1-Quản lý vận hành                                        |                            |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
| Nhân viên                                                 | 2                          | 7             | 0                   | 8            | 1             | 3                   | 6            | 0             | 9                   | 0            |
| Vận chuyển (cung cấp vật tư)                              | 3                          | 2             | 0                   | 2            | 3             | 0                   | 3            | 2             | 0                   | 3            |
| 2-Thân công                                               |                            |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
| Móng cọc                                                  | 1                          | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Cứ chống thấm                                             | 1                          | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Bán đáy tru                                               | 1                          | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Dầm cửa van                                               | 1                          | 1             | 0                   | 2            | 0             | 2                   | 0            | 0             | 2                   | 0            |
| Trụ pin                                                   | 5                          | 1             | 0                   | 2            | 4             | 0                   | 5            | 1             | 0                   | 2            |
| Tháp van (đóng/mở cổng)                                   | 6                          | 1             | 0                   | 3            | 4             | 0                   | 7            | 0             | 4                   | 3            |
| Thành phần bộ tổng đài tại chỗ                            | 2                          | 1             | 0                   | 0            | 3             | 0                   | 3            | 0             | 2                   | 1            |
| Dàn kéo van và cầu công tác                               | 6                          | 1             | 0                   | 2            | 5             | 0                   | 7            | 0             | 3                   | 4            |
| 3-Cửa van                                                 |                            |               |                     |              |               |                     |              |               |                     |              |
| Giống cao su                                              | 1                          | 3             | 0                   | 0            | 4             | 0                   | 1            | 3             | 0                   | 0            |
| Cửa van hành tự động                                      | 1                          | 1             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 1            | 1             | 0                   | 0            |
| Cửa van phẳng vận hành kéo dẹt                            | 4                          | 3             | 0                   | 1            | 6             | 0                   | 5            | 2             | 0                   | 2            |
| Cửa van vận hành sắp trục dẹt                             | 1                          | 1             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 1            | 1             | 0                   | 0            |
| Cửa van bằng thép CT3 hoặc CT5 kết hợp sơn epoxy chống gỉ | 0                          | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            |
| Cửa van bằng thép SUS-304                                 | 2                          | 0             | 0                   | 1            | 1             | 0                   | 2            | 0             | 0                   | 1            |
| Xy lanh thủy lực                                          | 0                          | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            | 2             | 0                   | 0            |

## Tổng hợp số lượng rủi ro theo mức rủi ro

| Thành phần cơ sở hạ tầng                                  | TGLX           |                  |                | TSH              |                |                  | UMT            |                  |                |
|-----------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|                                                           | Rủi ro quá khứ | Rủi ro tương lai | Rủi ro quá khứ | Rủi ro tương lai | Rủi ro quá khứ | Rủi ro tương lai | Rủi ro quá khứ | Rủi ro tương lai | Rủi ro quá khứ |
| 1-Quản lý vận hành                                        |                |                  |                |                  |                |                  |                |                  |                |
| Nhân viên                                                 | 2              | 7                | 0              | 8                | 1              | 3                | 6              | 0                | 8              |
| Vận chuyển (cung cấp vật tư)                              | 3              | 2                | 0              | 2                | 3              | 0                | 3              | 2                | 0              |
| 2-Thân công                                               |                |                  |                |                  |                |                  |                |                  |                |
| Móng cọc                                                  | 1              | 1                | 0              | 2                | 0              | 2                | 0              | 0                | 2              |
| Cứ chống thấm                                             | 1              | 1                | 0              | 2                | 0              | 2                | 0              | 0                | 2              |
| Bán đáy tru                                               | 1              | 1                | 0              | 2                | 0              | 2                | 0              | 0                | 2              |
| Dầm cửa van                                               | 1              | 1                | 0              | 2                | 0              | 2                | 0              | 0                | 2              |
| Trụ pin                                                   | 5              | 1                | 0              | 2                | 4              | 0                | 5              | 1                | 0              |
| Tháp van (đóng/mở cổng)                                   | 6              | 1                | 0              | 3                | 4              | 0                | 7              | 0                | 4              |
| Thành phần bộ tổng đài tại chỗ                            | 2              | 1                | 0              | 0                | 3              | 0                | 3              | 0                | 2              |
| Dàn kéo van và cầu công tác                               | 6              | 1                | 0              | 2                | 5              | 0                | 7              | 0                | 3              |
| 3-Cửa van                                                 |                |                  |                |                  |                |                  |                |                  |                |
| Giống cao su                                              | 1              | 3                | 0              | 0                | 4              | 0                | 1              | 3                | 0              |
| Cửa van hành tự động                                      | 1              | 1                | 0              | 0                | 2              | 0                | 1              | 1                | 0              |
| Cửa van phẳng vận hành kéo dẹt                            | 4              | 3                | 0              | 1                | 6              | 0                | 5              | 2                | 0              |
| Cửa van vận hành sắp trục dẹt                             | 1              | 1                | 0              | 0                | 2              | 0                | 1              | 1                | 0              |
| Cửa van bằng thép CT3 hoặc CT5 kết hợp sơn epoxy chống gỉ | 0              | 2                | 0              | 0                | 2              | 0                | 0              | 2                | 0              |
| Cửa van bằng thép SUS-304                                 | 2              | 0                | 0              | 1                | 1              | 0                | 2              | 0                | 1              |
| Xy lanh thủy lực                                          | 0              | 2                | 0              | 0                | 2              | 0                | 0              | 2                | 0              |

## Tiêu chí lựa chọn thành phần công trình cho phân tích kỹ thuật

- Từ kết quả đánh giá rủi ro
- Điểm rủi ro trung bình từ [12; 36] như trong phương pháp PIEVC
- Thành phần quan trọng tới vận hành và cấu trúc công trình
- Và những tiêu chí khác.

| TT | Thành phần công trình            | Yếu tố khi tương tự thủy văn    | TGLX       |             | TSH        |             | UMT        |             |
|----|----------------------------------|---------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|    |                                  |                                 | R Hiện tại | R Tương lai | R Hiện tại | R Tương lai | R Hiện tại | R Tương lai |
| 1  | Thân công (trụ công và tháp van) | Mức nước (trụ công và tháp van) | 7          | 14          | 7          | 14          | 7          | 14          |
|    |                                  | Gió bão                         | 3          | 8           | 3          | 8           | 3          | 8           |
|    |                                  | Xâm nhập mặn + nhiệt độ cao     | 12         | 15          | 12         | 15          | 12         | 15          |
| 2  | Cửa van vận hành tự động         | Mức nước                        | 21         | 28          | 21         | 28          | 21         | 28          |
|    |                                  | Cửa van phẳng vận hành kéo dẹt  | 21         | 28          | 21         | 28          | 21         | 28          |

# Phụ lục – Một số nghiên cứu điển hình tại ĐBSCL

## Bước 4 – Phân tích kỹ thuật

### Tính toán chuyên sâu bổ sung

- Tác động của bão
- Tác động của mực nước
- Tác động cộng gộp của mặn và nhiệt độ nước
- Tổng tải trọng
- Tổng khả năng chịu
- Khả năng tổn thương
- Khả năng thích ứng

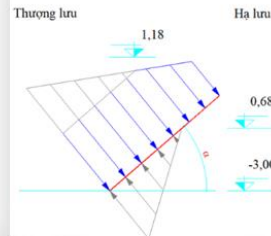
Vd: Công thức tính tuổi thọ công trình do bị ăn mòn

$$t_{sd} = \frac{(h - 10)^2}{K_{Ca}^2} + 6 \text{ (years)}$$

Trong đó:

- $t_{sd}$ : tuổi thọ sử dụng
- $h$ : chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.
- $K_{Ca}^2$ : Hệ số carbonat hóa của môi trường.
- 6 năm: thời gian lan truyền của ăn mòn.

Sơ đồ tính toán áp lực thủy tĩnh.

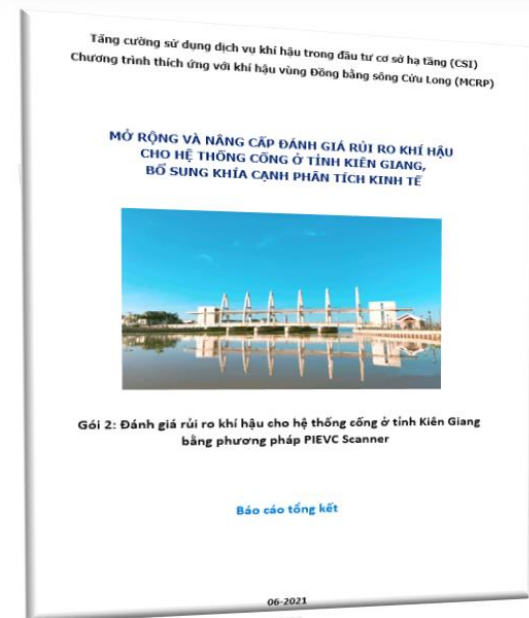


| TT | Loại kết cấu đánh giá  |                                                           | Yếu tố khí hậu đánh giá    | Thông số / tần suất yếu tố khí hậu | Tổng tải trọng (L <sub>T</sub> ) | Tổng khả năng chịu lực (C <sub>T</sub> ) | Khả năng tổn thương (V <sub>T</sub> = L <sub>T</sub> / C <sub>T</sub> ) | Khả năng thích ứng (A <sub>T</sub> = C <sub>T</sub> / L <sub>T</sub> ) |
|----|------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|    | Tên kết cấu            | Vật liệu chế tạo                                          |                            |                                    |                                  |                                          |                                                                         |                                                                        |
| 1  | Kết cấu BTCT liên khối | Bê tông cốt thép M300, lớp bảo vệ a = 5cm, xi măng thường | Mực nước                   | 2010 (xây dựng)                    | 70.976                           | 275.000                                  | 0,258                                                                   | 3,875                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2020 (hiện tại)                    | 78.608                           | 275.000                                  | 0,286                                                                   | 3,498                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2050 (tương lai)                   | 105.608                          | 275.000                                  | 0,384                                                                   | 2,604                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2010                               | 49.780                           | 275.000                                  | 0,181                                                                   | 5,524                                                                  |
|    |                        |                                                           | Gió bão                    | 2020                               | 75.570                           | 275.000                                  | 0,275                                                                   | 3,639                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2050                               | 75.570                           | 275.000                                  | 0,275                                                                   | 3,639                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2010                               | 50.000                           | 50.000                                   | 1,000                                                                   | 1,000                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2020                               | 50.000                           | 50.000                                   | 1,000                                                                   | 1,000                                                                  |
|    |                        |                                                           | Xâm nhập mặn, nhiệt độ cao | 2050                               | 50.000                           | 43.523                                   | 1,149                                                                   | 0,870                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2010                               | 94.635                           | 264.000                                  | 0,358                                                                   | 2,790                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2020                               | 104.811                          | 264.000                                  | 0,397                                                                   | 2,519                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2050                               | 140.811                          | 264.000                                  | 0,533                                                                   | 1,875                                                                  |
| 2  | Kết cấu trụ đỡ         | Bê tông cốt thép M300, lớp bảo vệ a = 5cm, xi măng thường | Mực nước                   | 2010                               | 69.692                           | 264.000                                  | 0,264                                                                   | 3,788                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2020                               | 105.798                          | 264.000                                  | 0,401                                                                   | 2,495                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2050                               | 105.798                          | 264.000                                  | 0,401                                                                   | 2,495                                                                  |
|    |                        |                                                           | Gió bão                    | 2010                               | 50.000                           | 50.000                                   | 1,000                                                                   | 1,000                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2020                               | 50.000                           | 50.000                                   | 1,000                                                                   | 1,000                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2050                               | 50.000                           | 50.000                                   | 1,000                                                                   | 1,000                                                                  |
|    |                        |                                                           | Xâm nhập mặn, nhiệt độ cao | 2050                               | 50.000                           | 43.523                                   | 1,149                                                                   | 0,870                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2010                               | 94.635                           | 264.000                                  | 0,358                                                                   | 2,790                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2020                               | 104.811                          | 264.000                                  | 0,397                                                                   | 2,519                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2050                               | 140.811                          | 264.000                                  | 0,533                                                                   | 1,875                                                                  |
|    |                        |                                                           | Xâm nhập mặn, nhiệt độ cao | 2010                               | 69.692                           | 264.000                                  | 0,264                                                                   | 3,788                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2020                               | 105.798                          | 264.000                                  | 0,401                                                                   | 2,495                                                                  |
|    |                        |                                                           |                            | 2050                               | 105.798                          | 264.000                                  | 0,401                                                                   | 2,495                                                                  |

| Thông số / tần suất yếu tố khí hậu |                                    | Yếu tố khí hậu |                                             | Khả năng tổn thương (V <sub>R</sub> ) |                                       | Cấu kiện dễ bị tổn thương do yếu tố khí hậu               |                                    |                                                               |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                    |                                    |                |                                             | Kết cấu thân công trình               |                                       | Kết cấu thân                                              |                                    |                                                               |
| TT                                 | Thông số / tần suất yếu tố khí hậu | Yếu tố khí hậu | Khả năng tổn thương (V <sub>R</sub> )       |                                       |                                       | Cấu kiện dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn và nhiệt độ cao |                                    |                                                               |
|                                    |                                    |                | Kết cấu Thân                                |                                       | Kết cấu thân                          |                                                           |                                    |                                                               |
| 1                                  | 2010<br>2020<br>2050               | TT             | Thông số / tần suất yếu tố khí hậu-thủy văn | Các yếu tố khí hậu-thủy văn           | Khả năng tổn thương (V <sub>R</sub> ) |                                                           |                                    | Đánh giá cấu kiện dễ bị tổn thương do yếu tố khí hậu-thủy văn |
|                                    |                                    |                |                                             |                                       | Loại cửa phẳng kéo đứng               | Loại cửa sập trực dưới                                    | Loại cửa tự động                   |                                                               |
|                                    |                                    |                |                                             |                                       |                                       |                                                           |                                    |                                                               |
|                                    | 1                                  | 2010           | Mực nước                                    | 0.264                                 | 0.309                                 | 0.355                                                     | Cửa tự động                        |                                                               |
|                                    |                                    | 2020           |                                             | 0.471                                 | 0.411                                 | 0.393                                                     | Cửa phẳng kéo đứng                 |                                                               |
|                                    |                                    | 2050           |                                             | 0.569                                 | 0.453                                 | 0.528                                                     | Cửa phẳng kéo đứng                 |                                                               |
|                                    | 2                                  | 2010           | Xâm nhập mặn kết hợp nhiệt độ cao           | 1.000                                 | 1.000                                 | 1.000                                                     | Như nhau                           |                                                               |
|                                    |                                    | 2020           |                                             | 1.000                                 | 1.000                                 | 1.000                                                     | Như nhau                           |                                                               |
|                                    |                                    | 2050           |                                             | 1.200                                 | 1.667                                 | 1.667                                                     | Cửa sập trực dưới hoặc cửa tự động |                                                               |

## Bước 5 – Kết luận và kiến nghị

| Thành phần công trình           | Giai đoạn thiết kế kỹ thuật và trước khi xây dựng công                                                                                | Giai đoạn công đã hoàn thành, đưa vào vận hành                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cần bộ vận hành                 |                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tập huấn nâng cao kỹ năng ứng phó với biến đổi khí hậu, kỹ năng tự bảo hộ khi làm việc</li> <li>- Sử dụng các thiết bị tự động và điều khiển từ xa trong công tác quản lý và vận hành</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Thành phần công trình bằng BTCT | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng bê tông bền sunfat, hỗn hợp phụ gia chống ăn mòn, sử dụng bê tông mác cao</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theo dõi, khảo sát hiện tượng ăn mòn, xâm thực (carbonat hóa, xâm nhập ion clo) kết cấu BTCT</li> <li>- Nghiên cứu đánh giá chi tiết hiện tượng carbonat hóa và xâm nhập ion clo đối với cấu kiện BTCT cho vùng ven biển tỉnh Kiên Giang</li> <li>- Theo dõi, quan trắc chuyển vị (ngang, đứng) của công trình để kiểm soát sự lệch tâm do tải trọng ngang gây ra; kiểm soát chuyển vị giữa các trụ để đảm bảo khe cửa van nằm trong giới hạn thiết kế để công tác vận hành cửa van được an toàn (không xảy ra hiện tượng kẹt cửa, hư hỏng cửa van và thiết bị vận hành).</li> <li>- Hạn chế tối đa diện tích chắn gió của trụ.</li> <li>- Kiểm tra, theo dõi độ ổn định, chuyển vị của trụ sau khi có bão, lũ hoặc các trường hợp trụ công tác làm việc trong điều kiện bất lợi lớn.</li> <li>- Thường xuyên kiểm tra, sửa chữa nhanh lớp bê tông bảo vệ bị hư hỏng (nếu có).</li> </ul> |





## Phụ lục - Các tài liệu bổ trợ

- Các ví dụ về Công trình, Các loại hình cơ sở hạ tầng, Các thành phần của cơ sở hạ tầng và Các thông số khí hậu (Điểm khởi đầu của một Đánh giá)



| Công trình                                                                        | Thành phần          | Cấu kiện của thành phần                              | Thông số      | Hiểm họa cần quan tâm         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
|  | Nền đường           | Nhựa đường                                           | Nhiệt độ      | Nóng cực đoan                 |
|                                                                                   |                     | Nền đường                                            |               | Lạnh cực đoan                 |
|                                                                                   |                     | Vai đường                                            |               | Các chu kỳ Đóng băng/Tan băng |
|                                                                                   |                     | Đánh dấu đường                                       |               | Sóng nhiệt                    |
|                                                                                   |                     | Rãnh thoát nước                                      |               |                               |
|                                                                                   |                     | Bờ kè, sườn dốc                                      |               |                               |
|                                                                                   |                     |                                                      |               |                               |
|                                                                                   | Mặt đường           | Lề đường                                             | Mưa           | Mưa kéo dài                   |
|                                                                                   |                     | Các công trình bảo vệ (vd. Trái đá)                  |               | Mưa lớn trong thời gian ngắn  |
|                                                                                   |                     | Cầu                                                  |               | Mưa tuyết                     |
|                                                                                   |                     | Rào chắn cầu                                         | Gió           | Tuyết rơi nhiều               |
|                                                                                   |                     | Biển báo đường (tất cả các loại)                     |               | Gió cường                     |
|                                                                                   |                     | Biển báo đường – dạng tấm                            | Thông số khác | Lốc xoáy                      |
|                                                                                   |                     | Đèn/Cột đèn chiếu sáng đường                         |               |                               |
|                                                                                   |                     | Đèn giao thông                                       |               |                               |
|                                                                                   | Hệ thống ngầm       | Thiết bị cống thoát nước (vd. Cửa xả, rãnh, lỗ cống) |               |                               |
|                                                                                   |                     | Hồ thu nước                                          |               |                               |
|                                                                                   |                     | Lưới ngăn rác                                        |               |                               |
|                                                                                   |                     | Cống ngầm                                            |               |                               |
|                                                                                   | Các thành phần khác | Nhân viên (cán bộ quan trắc và vận hành)             |               |                               |
|                                                                                   |                     | Tiện ích bên thứ ba (trên mặt đất)                   |               |                               |
|                                                                                   |                     | Tiện ích bên thứ ba (ngầm dưới đất)                  |               |                               |

| Công trình                                                                          | Thành phần                                                | Cấu kiện của thành phần                                              | Thông số      | Hiểm họa cần quan tâm           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|
|  | Cấu trúc Tòa nhà – Cảng hàng không                        | Vỏ công trình                                                        | Nhiệt độ      | Nóng cực đoan                   |
|                                                                                     |                                                           | Mái                                                                  |               | Lạnh cực đoan                   |
|                                                                                     |                                                           | Nền móng                                                             |               | Các chu kỳ Đóng băng / Tan băng |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống ống nước (rãnh thoát nước mái, phân bố đường ống, etc.)     |               | Đóng băng nhanh                 |
|                                                                                     |                                                           | Lối đi khẩn cấp                                                      |               | Sóng nhiệt                      |
|                                                                                     | Cơ khí Tòa nhà – Cảng hàng không                          | Hệ thống sưởi / Lò hơi                                               | Mưa           | Mưa kéo dài                     |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống làm mát / Buồng lạnh                                        |               | Mưa lớn trong thời gian ngắn    |
|                                                                                     |                                                           | Các thành phần của Hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí |               | Mưa tuyết                       |
|                                                                                     |                                                           | Điều khiển tòa nhà và hệ thống tự động                               |               | Tuyết rơi nhiều                 |
|                                                                                     |                                                           | Dịch vụ quản gia và thực phẩm (vd. Tủ lạnh, Làm mát nước, Trạm cấp)  | Gió           | Gió liên tục                    |
|                                                                                     | Hệ thống điện và Xử lý khẩn cấp Tòa nhà – Cảng hàng không | Chống cháy                                                           |               | Gió cường                       |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống bảo cháy                                                    | Thông số khác | Sét                             |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống an ninh (camera, camera quan sát, vv)                       |               | Sương mù                        |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống phân phối điện                                              |               | Lốc xoáy                        |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống chiếu sáng                                                  |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống phát điện                                                   |               |                                 |
|                                                                                     | Giao thông                                                | Truyền thông                                                         |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Đường băng                                                           |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Sân đỗ hàng không và thang lên máy bay                               |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Đường lăn                                                            |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Thiết bị cổng thoát ược                                              |               |                                 |
|                                                                                     | Tiện tích sân bay                                         | Bãi đỗ và đường vào                                                  |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống chiếu sáng                                                  |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống cấp nước                                                    |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống cống vệ sinh                                                |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Hệ thống cống thoát nước mưa                                         |               |                                 |
|                                                                                     | Thành phần khác                                           | Hệ thống phân phối và cung cấp điện                                  |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Đèn hiệu và Tháp Kiểm soát hàng không                                |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Trung tâm điện phi trường                                            |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Tiện ích kho nhiên liệu                                              |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Khu vực xả nước thải của phi cơ                                      |               |                                 |
|                                                                                     |                                                           | Nhân sự (Công cộng, nhân viên Vận hành và Bảo trì)                   |               |                                 |

## Phụ lục - Các tài liệu bổ trợ



- Các ví dụ về Công trình, Các loại hình cơ sở hạ tầng, Các thành phần của cơ sở hạ tầng và Các thông số khí hậu (Điểm khởi đầu của một Đánh giá)

| Công trình | Thành phần                            | Cấu kiện của thành phần                      | Thông số                      | Hiểm họa cần quan tâm                                                                             |
|------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Nhà máy thủy điện                     | Tòa nhà hành chính / Vận hành / Trạm biến áp | Các thành phần của cấu trúc   | Nóng cục đoạn<br>Lạnh cục đoạn                                                                    |
|            |                                       | Trạm biến áp                                 | Bộ chuyển đổi trạm dừng tải   | Các chu kỳ<br>Đóng băng / Tan băng                                                                |
|            |                                       | Biến thế tự điện của trạm                    | Biến thế điện trạm            | Nhiệt độ nước                                                                                     |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       | Bộ đo trạm                                   | Pin và Buồng P & C của trạm   | Mưa kéo dài<br>Mưa lớn trong thời gian ngắn<br>Tuyết phủ dày<br>Mưa tuyết<br>Thời điểm của lũ mới |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            | Phân phối điện trên không             | Đường dây phân phối điện                     | Cột điện                      | Gió                                                                                               |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       | Biến thế trên không                          | Bộ chuyển đổi tải trên không  | Thông số khác                                                                                     |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       | Kết nối mặt đất                              | Thiết bị chống sét lan truyền |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       | Cắt hợp nhất                                 |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            | Phân phối điện ngầm dưới đất (nếu có) | Các cấu trúc dân dụng                        | Cáp dưới đất                  | Cân bằng nước - tuyết<br>Độ dày của tuyết                                                         |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            | Dịch vụ và Nhân sự                    | Phương tiện dịch vụ                          | Thiết bị dịch vụ              | Nhân sự (Nhân viên Vận hành và Bảo trì)                                                           |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            | Thành phần khác                       | Thiết bị đo lường khu dân cư và lưới điện    | Viễn thông                    | Cung cấp nhiên liệu                                                                               |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |
|            |                                       |                                              |                               |                                                                                                   |

| Công trình | Thành phần           | Cấu kiện của thành phần       | Thông số        | Hiểm họa cần quan tâm                                                     |
|------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
|            | Cầu                  | Cấu trúc móng                 | Móng và Trụ cầu | Nhiệt độ                                                                  |
|            |                      | Mố cầu                        |                 |                                                                           |
|            | Cầu trúc thượng tầng | Gối cầu                       |                 | Mưa                                                                       |
|            |                      | Sàn cầu                       |                 |                                                                           |
|            |                      | Tầng mặt trên cùng            |                 | Gió                                                                       |
|            |                      | Khớp nối mở rộng              |                 |                                                                           |
|            |                      | Rào chắn và đường sắt bảo vệ  |                 | Thông số khác                                                             |
|            |                      | Máng xối và lưu vực bắt nước  |                 |                                                                           |
|            |                      | Ống chảy tràn                 |                 |                                                                           |
|            |                      | Công cộng                     |                 |                                                                           |
|            | Thành phần khác      | Nhân viên vận hành và bảo trì |                 | Tương tự như với Đường và cộng thêm yếu tố Biến động nhiệt độ nhanh chóng |
|            |                      |                               |                 |                                                                           |

| Công trình | Thành phần | Cấu kiện của thành phần         | Thông số                      | Hiểm họa cần quan tâm |
|------------|------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
|            | Cảng       | Hạ tầng cảng                    | Cầu cảng, Đê chắn sóng ở cảng | Nhiệt độ              |
|            |            | Gọi bến                         |                               |                       |
|            |            | Vận chuyển hàng hóa và thiết bị |                               | Mưa                   |
|            |            | Sân chứa                        |                               |                       |
|            | Nhân sự    | Quản lý cảng                    |                               | Gió                   |
|            |            | Vận hành                        |                               |                       |
|            |            | Bảo trì                         |                               | Thông số khác         |
|            |            |                                 |                               |                       |



## Phụ lục - Các tài liệu bổ trợ



- Các ví dụ về Công trình, Các loại hình cơ sở hạ tầng, Các thành phần của cơ sở hạ tầng và Các thông số khí hậu (Điểm khởi đầu của một Đánh giá)

| Công trình                                                                                                    | Thành phần                                       | Cấu kiện của thành phần                                                          | Thông số      | Hiểm họa cần quan tâm                                   |                                                                                        |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Hệ thống cấp nước</b><br> | Bộ phận tiếp nhận nước cấp                       | Cấu trúc Bộ phận tiếp nhận                                                       | Nhiệt độ      | Nóng cực đoan<br>Lạnh cực đoan<br>Sóng nhiệt<br>Rét hại |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Trạm bơm nước chưa qua xử lý                                                     |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               | Cấu trúc tòa nhà của nhà máy xử lý nước          | Vỏ công trình                                                                    |               |                                                         | Mưa                                                                                    | Mưa kéo dài<br>Mưa cường độ cao trong thời gian ngắn<br>Hạn hán |
|                                                                                                               |                                                  | Mái                                                                              |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Móng                                                                             |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               | Cơ khí tòa nhà của nhà máy xử lý nước            | Hệ thống sưởi / Lò hơi                                                           | Gió           | Gió cuồng<br>Gió chướng                                 |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Hệ thống làm mát / Buồng lạnh                                                    |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Điều khiển Hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí và hệ thống tự động | Thông số khác |                                                         | Lốc xoáy<br>Các thông số ven biển (vd. Dâng cao mực nước biển, nếu gần nguồn nước mặn) |                                                                 |
|                                                                                                               | Hệ thống thông khí / Điều khiển không khí        |                                                                                  |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               | Điện tòa nhà của nhà máy xử lý nước              | Bảo cháy và bảo vệ chống cháy                                                    |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Hệ thống chiếu sáng                                                              |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Điều khiển tòa nhà và hệ thống tự động                                           |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Điện dự phòng khẩn cấp                                                           |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Hệ thống truyền thông                                                            |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               | Cơ sở hạ tầng xử lý - Tòa nhà nhà máy xử lý nước | Thiết bị xử lý                                                                   |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               | Dịch vụ tại chỗ - Tòa nhà nhà máy xử lý nước     | Hệ thống cống thoát nước mưa                                                     |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Phân phối và cung cấp điện                                                       |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               | Lưu trữ và Phân phối                             | Bể chứa / Bồn chứa                                                               |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Trạm bơm                                                                         |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Bảng điều khiển trung chuyển                                                     |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               | Các thành phần khác                              | Nhân sự (cán bộ vận hành và bảo trì)                                             |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Lối vào khu vực – Bãi đỗ xe, lối vào, vv.)                                       |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |
|                                                                                                               |                                                  | Cột đèn, biển báo                                                                |               |                                                         |                                                                                        |                                                                 |

| Công trình                                                                                                            | Thành phần                                                                | Cấu kiện của thành phần                                                          | Thông số      | Hiểm họa cần quan tâm                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nhà máy xử lý nước thải</b><br> | Cấu trúc tòa nhà của nhà máy xử lý nước thải                              | Vỏ công trình                                                                    | Nhiệt độ      | Nóng cực đoan<br>Lạnh cực đoan<br>Đông băng – Tan băng<br>Sóng nhiệt<br>Rét hại<br>Ngày có nhiệt độ đồng bằng |
|                                                                                                                       |                                                                           | Mái                                                                              |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Móng                                                                             |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       | Cơ khí tòa nhà của nhà máy xử lý nước thải                                | Hệ thống sưởi / Lò hơi                                                           |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Hệ thống làm mát / Buồng lạnh                                                    |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Điều khiển Hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí và hệ thống tự động |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Hệ thống thông khí / Điều khiển không khí                                        | Mưa           | Mưa kéo dài<br>Mưa cường độ cao trong thời gian ngắn                                                          |
|                                                                                                                       | Điện, thiết bị và hệ thống điều khiển tòa nhà của nhà máy xử lý nước thải | Bảo cháy và bảo vệ chống cháy                                                    |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Hệ thống chiếu sáng                                                              |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Điều khiển tòa nhà và hệ thống tự động                                           | Gió           | Gió cường                                                                                                     |
|                                                                                                                       |                                                                           | Điện dự phòng khẩn cấp                                                           |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Hệ thống truyền thông                                                            | Thông số khác | Lốc xoáy                                                                                                      |
|                                                                                                                       | Cơ sở hạ tầng xử lý nước thải                                             | Thiết bị xử lý (bùn hoạt hóa, bể khí, hệ thống lọc)                              |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       | Dịch vụ tại chỗ - của nhà máy xử lý nước thải                             | Hệ thống cống thoát nước mưa                                                     |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Phân phối và cung cấp điện                                                       |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Nước cấp cho Dịch vụ tại chỗ và thiết bị cấp nước xách tay                       |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Bãi đỗ xe, lối vào, vv.                                                          |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       | Các thành phần khác                                                       | Cột đèn, biển báo                                                                |               |                                                                                                               |
|                                                                                                                       |                                                                           | Nhân sự (cán bộ vận hành và bảo trì)                                             |               |                                                                                                               |

# Phụ lục - Các tài liệu hỗ trợ

▪ Báo cáo khí hậu tham khảo

| Thông số khí hậu (P) | Hiểm họa khí hậu (P)        | Chỉ số (I)                               | Giá trị ước tính hiện tại (1971-2000) | Điểm khả năng xảy ra cơ sở (L) | Giá trị ước tính năm 2050 (2041-2070) | Điểm khả năng xảy ra năm 2050 (L) | Giá trị ước tính năm 2080 (2071-2100) | Điểm khả năng xảy ra năm 2080 (L) | Phương pháp cho điểm Xác suất | Xác định sự xảy ra       | Bối cảnh khí hậu | Nguồn thông số                                                                                                     | Độ tin cậy về Phương hướng / Mức độ trọng yếu |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Nhiệt độ             | Nóng cực đoan               | Ngày có $T_{max} > 35^{\circ}C$          | 0.2                                   | 3                              | 1.6                                   | 4                                 | 6.5                                   | 5                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Số ngày mỗi năm          | RCP 8.5          | Dữ liệu khí hậu Canada – Số liệu Quan trắc và Dự đoán                                                              | Tăng / Cao                                    |
|                      | Lạnh cực đoan               | Ngày có $T_{min} < -30^{\circ}C$         | 2.3                                   | 3                              | 0.5                                   | 2                                 | 0.1                                   | 1                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Số ngày mỗi năm          | RCP 8.5          | Dữ liệu khí hậu Canada – Số liệu Quan trắc và Dự đoán                                                              | Giảm / Cao                                    |
|                      | Chu kỳ đóng băng / tan băng | Tần suất hàng năm                        | 59.8                                  | 3                              | 49.9                                  | 3                                 | 43                                    | 3                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Số chu kỳ mỗi năm        | RCP 8.5          | Dữ liệu khí hậu Canada – Số liệu Quan trắc và Dự đoán                                                              | Giảm / Cao                                    |
| Lượng mưa            | Lượng mưa hàng năm          | Lượng mưa trung bình năm                 | 410                                   | 3                              | 450                                   | 3                                 | 550                                   | 4                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Tổng lượng mưa (mm)      | RCP 8.5          | Dữ liệu khí hậu Canada – Số liệu Quan trắc và Dự đoán                                                              | Tăng / Trung bình                             |
|                      | Mưa cực đoan                | Xảy ra mưa 50mm trong 24 giờ             | 0.02                                  | 3                              | 0.04                                  | 4                                 | 0.05                                  | 4                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Tần suất mỗi năm         | RCP 8.5          | Dữ liệu khí hậu Canada – Số liệu Quan trắc và Dự đoán, Tính toán bổ sung                                           | Tăng / Thấp - Trung bình                      |
|                      | Hạn hán                     | Độ dài của các kỳ khô hạn                | 5.2                                   | 3                              | 8.8                                   | 4                                 | 10.2                                  | 5                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Số ngày liên tục mỗi năm | RCP 8.5          | Dữ liệu khí hậu Canada – Số liệu Quan trắc và Dự đoán, Tính toán bổ sung                                           | Tăng / Trung bình                             |
| Gió                  | Gió phơn                    | Tần suất gió phơn có vận tốc > 90 km/giờ | 2.3                                   | 3                              | Có khả năng tăng, tới 50%             | 3                                 | Có khả năng tăng, tới trên 50%        | 4                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Tần suất mỗi năm         | RCP 8.5          | Dữ liệu khí hậu Canada – Số liệu Quan trắc từ trạm; Văn liệu và Nghiên cứu để hỗ trợ cho các thay đổi được dự đoán | Ổn định hoặc có khả năng tăng / Chậm          |
|                      | Lốc xoáy                    | Xảy ra EE1 hoặc lốc xoáy mạnh hơn        | 0.02                                  | 3                              | 0.02                                  | 3                                 | 0.02                                  | 3                                 | Đường cơ sở trung tâm         | Tần suất mỗi năm         | RCP 8.5          | Cơ sở dữ liệu Lốc xoáy ECCO; Văn liệu và Nghiên cứu hỗ trợ cho các thay đổi có thể                                 | Ổn định hoặc có khả năng tăng / Rất chậm      |

- Báo Tài liệu cung cấp cấp rủi ro thiên tai và các ngưỡng rủi ro (mưa lớn, nhiệt độ, lũ, động đất, hạn, mặn...) theo QĐ số 18/2021/QĐ-TTg; Kịch bản Biến đổi khí hậu cho Việt Nam năm 2020, cung cấp dự tính khí hậu và nước biển dâng theo vùng và địa phương.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                   |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| THỦ TƯỚNG CHÍNH PHỦ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM<br>Độc lập - Tự do - Hạnh phúc |                                  |
| CỘNG THÔNG TIN BIẾN TỬ CHÍNH PHỦ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Số: 18/2021/QĐ-TTg                                                | Hà Nội, ngày 22 tháng 4 năm 2021 |
| ĐẾN: ...S.....<br>Ngày: 25/4/2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                   |                                  |
| <b>QUYẾT ĐỊNH</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                   |                                  |
| <b>Quy định về dự báo, cảnh báo, truyền tin thiên tai và cấp độ rủi ro thiên tai</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                   |                                  |
| <p>Căn cứ Luật Tổ chức Chính phủ ngày 19 tháng 6 năm 2015; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Tổ chức Chính phủ và Luật Tổ chức chính quyền địa phương ngày 22 tháng 11 năm 2019;</p> <p>Căn cứ Luật Phòng, chống thiên tai ngày 19 tháng 6 năm 2013; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai và Luật Dê điều ngày 17 tháng 6 năm 2020;</p> <p>Căn cứ Luật Khí tượng thủy văn ngày 23 tháng 11 năm 2015;</p> <p>Theo đề nghị của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường;</p> <p>Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định quy định về dự báo, cảnh báo, truyền tin thiên tai và cấp độ rủi ro thiên tai.</p> |  |                                                                   |                                  |
| <b>Chương I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                   |                                  |
| <b>NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                   |                                  |
| <b>Điều 1. Phạm vi điều chỉnh</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                   |                                  |
| Quyết định này quy định về dự báo, cảnh báo, truyền tin thiên tai và cấp độ rủi ro thiên tai phục vụ hoạt động phòng ngừa, ứng phó, giảm thiểu thiệt hại và khắc phục hậu quả thiên tai tại Việt Nam.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                   |                                  |
| <b>Điều 2. Đối tượng áp dụng</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                   |                                  |
| Quyết định này áp dụng đối với các bộ, ngành, địa phương, tổ chức, cá nhân hoạt động dự báo, cảnh báo và truyền tin về thiên tai, hoạt động phòng ngừa, ứng phó, khắc phục hậu quả thiên tai; các tổ chức, cá nhân có hoạt động liên quan đến dự báo, cảnh báo và truyền tin về thiên tai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                   |                                  |



Link tải: <https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbpq/2021/04/18.signed.pdf>; Link tải Kịch bản BĐKH: <http://vnmba.gov.vn/tin-tuc-bdkh-112/kich-ban-bien-doi-khi-hau-phien-ban-cap-nhat-nam-2020-11405.html>

# Phụ lục - Các tài liệu hỗ trợ

- Mẫu Báo cáo khí hậu

| Thông số khí hậu (P) | Mô tả chỉ số | Giá trị ước tính hiện tại (1971-2000) | Điểm khả năng xảy ra cơ sở (L) | Giá trị ước tính năm 2050 (2041-2070) | Điểm khả năng xảy ra năm 2050 (L) | Giá trị ước tính năm 2080 (2071-2100) | Điểm khả năng xảy ra năm 2080 (L) | Phương pháp cho điểm Xác suất | Xác định sự xảy ra | Kịch bản khí hậu | Địa điểm tham chiếu | Độ tin cậy về Phương hướng / Mức độ trọng yếu | Nguồn thông số |
|----------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |
|                      |              |                                       |                                |                                       |                                   |                                       |                                   |                               |                    |                  |                     |                                               |                |



- Mẫu Đánh giá Rủi ro

[illegible]