



An toàn đập: Từ khung pháp lý đến thực tiễn

Tiến sĩ Patrice DROZ



An toàn đập: để làm gì?



An toàn đập

An toàn kết cấu

Giám sát
Vận hành
Bảo trì

Cảnh báo sớm
Kế hoạch chuẩn bị

Chúng ta lo sợ điều gì?



Xác suất trung bình của một đập bất kỳ bị hư hỏng là:

- 1×10^{-4} mỗi năm trên thế giới đối với các đập được thiết kế tốt do cơ quan có thẩm quyền điều hành (1)
- 1×10^{-3} mỗi năm ở Trung Quốc đối với đập được xây dựng từ năm 1954 -2003 (2)
- 1×10^{-2} mỗi năm ở Mỹ cho các đập được xây dựng trước năm 1959

(1) BAECHER GB và CHRISTIAN JT ,
2000

(2) HE Y.X và cộng sự, 2008

Nguyên nhân hư hỏng đập



Thiết kế

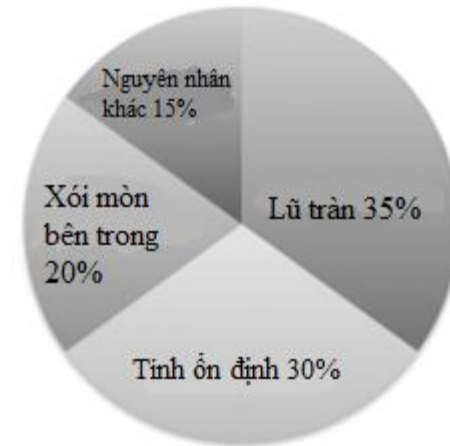
Vượt ngưỡng tràn

**Tính ổn định,
Các khiếm khuyết
cơ bản**

Xói mòn bên trong

Tỷ lệ hư hỏng phụ thuộc vào dân số đập được xem xét

Ví dụ: Đập nước của Mỹ xây dựng trước năm 1979



Kỹ sư Quân đội Hoa Kỳ, điều tra dân số 1978-1981

Nguyên nhân hư hỏng đập



Thiết kế



Gleno Dam. Italy. 1923



Nguyên nhân hư hỏng đập

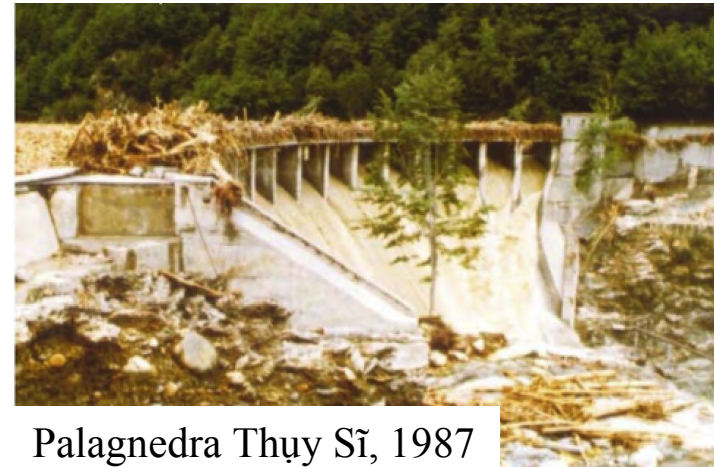


Taum Sauk, USA, 2005

Lỗi SCADA



Lũ / Thiết kế đập tràn



Palagnedra Thụy Sĩ, 1987

Vượt ngưỡng tràn



Noppiskoski Thụy Điển

Nứt đập tràn:

- Tắc nghẽn các mảnh vỡ
- Tràn tường chắn
- Lỗ hỏng rào chắn

Cổng không mở

Nguyên nhân hư hỏng đập

Đập Camara, Braxin,
2004



Vajont, Ý, 1959

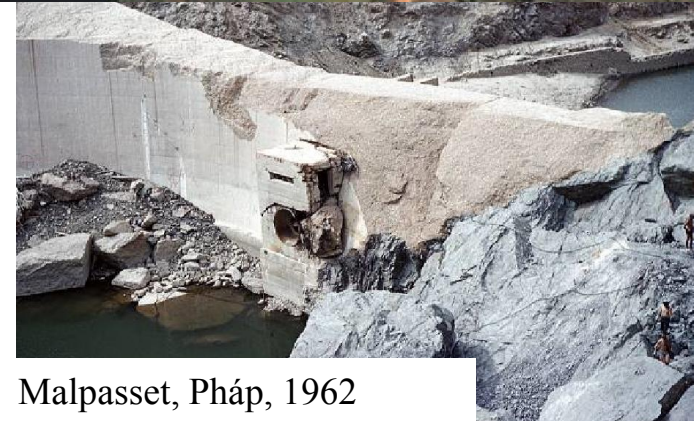


Saint Francis, Hoa Kỳ, 1926

Độ ổn định trụ pin / độ dốc

Lỗi

**Tính ổn định,
Các khiếm khuyết cơ bản**



Malpasset, Pháp, 1962

Tác động địa chấn



Lower San Fernando, Hoa Kỳ, 1971



Shi Kang, Đài Loan, 1999

Nguyên nhân vật lý dẫn đến hư hỏng đập



Đập Teton, Hoa Kỳ

Xói mòn bên trong

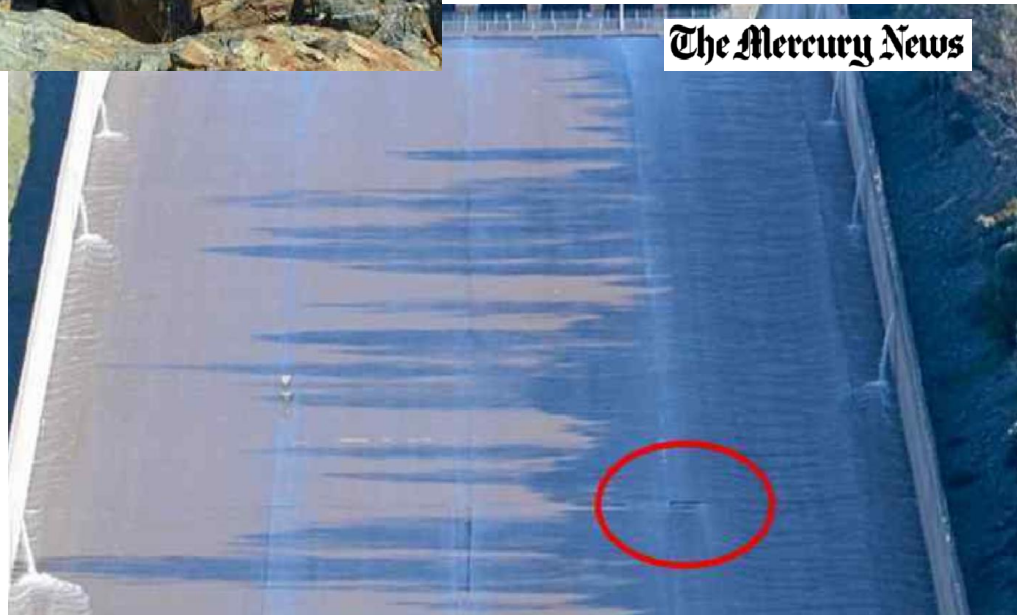


Nguyên nhân vật lý dẫn đến hư hỏng các cấu trúc phụ thuộc



Tai nạn ở Oroville, tháng 02 năm 2017, nguồn Wikipedia





Quản lý an toàn



Vượt ngưỡng tràn

Thiết kế đập tràn

Nứt đập tràn:

- Tắc nghẽn các mảnh vỡ
- Tràn tường chắn
- Lỗ hỏng
- Xói mòn hồi quy

Cổng không mở

Xử lý đỉnh đập

Tính ổn định,
Các khiếm khuyết
cơ bản

Xử lý vi sai

Lỗi

Rò rỉ nền

Áp lực quá mức

Tác động địa chấn

Xói mòn bên trong

Sự rò rỉ

Đường ống

Thiết kế và vận hành
đập

Giám sát và bảo trì
đập

, 2017

An toàn mãi mãi?



Một con đập có thể an toàn mãi mãi không?

An toàn mãi mãi?

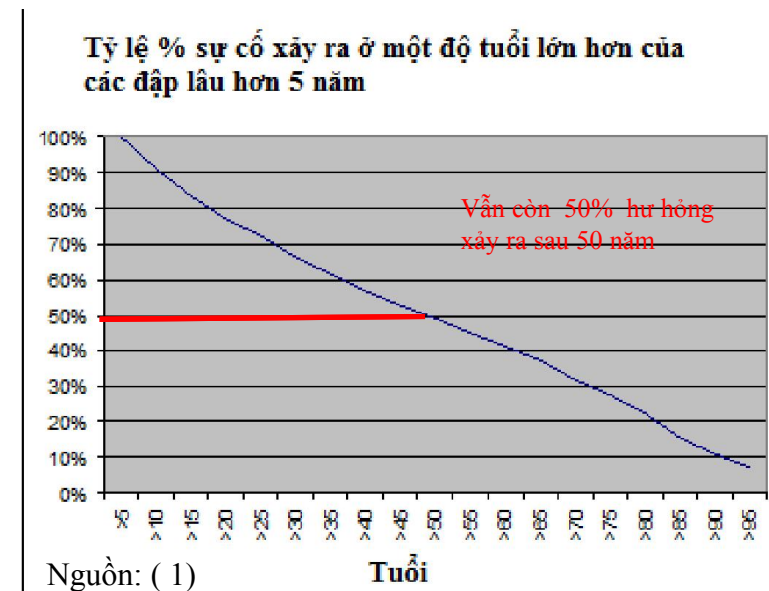
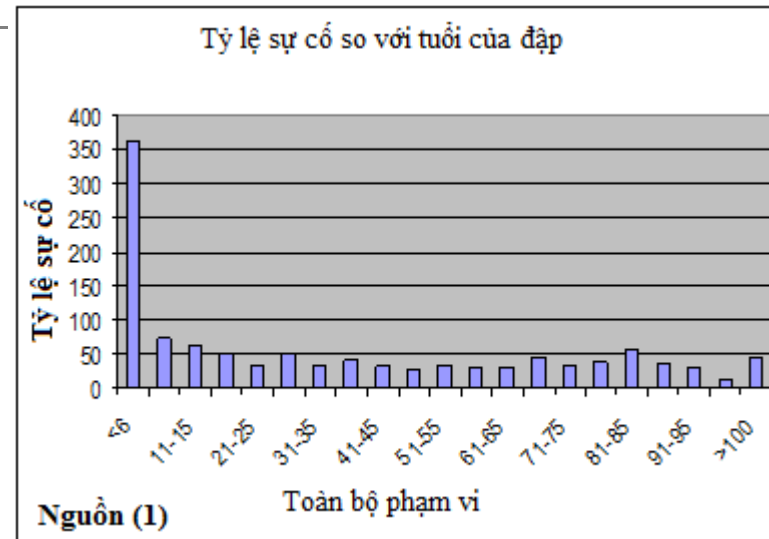


Tổng số đập hư hỏng được ghi lại	4283
Số hư hỏng ghi lại với số tuổi xác định	1158
Số quốc gia:	84

(1) Reagan Patrick J., Kiểm tra hư hỏng của đập và tuổi của đập, Hydroworld, tập 29/4, 2010, Ủy ban Điều tiết Năng lượng Liên bang Hoa Kỳ

- 31% hư hỏng xảy ra trong quá trình thi công hoặc trong 5 năm đầu hoạt động (1).
- Quá 5 năm, tỷ lệ phần trăm đáng kể cho thấy vấn đề an toàn chậm sau 50 năm (1).

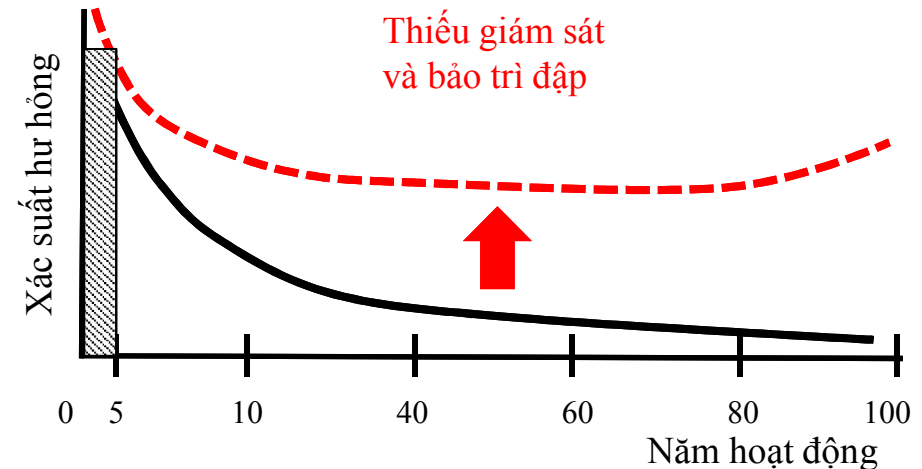
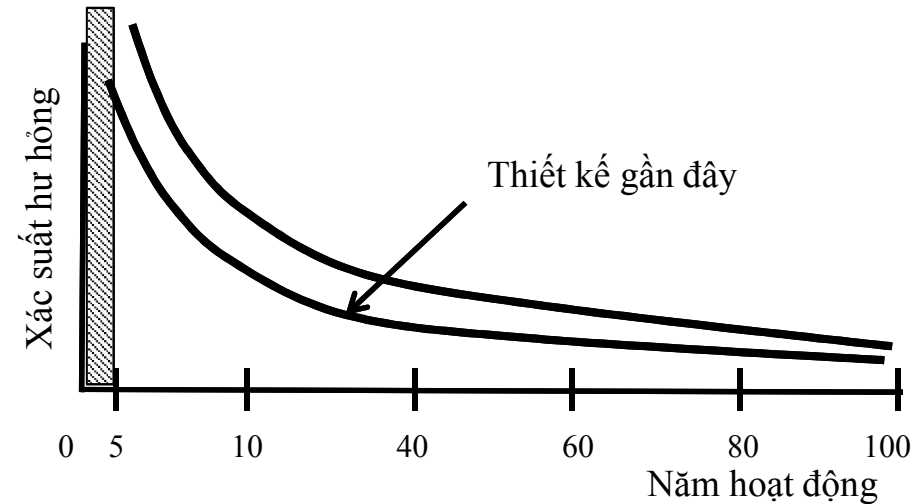
Một thời gian dài (thấy rõ) vận hành đập thành công không loại trừ hư hỏng trong suốt thời gian còn lại (1).



An toàn mãi mãi?



- Thiết kế và công nghệ đập đã được cải tiến qua nhiều năm, do đó xác suất hư hỏng có xu hướng giảm dần (2)
- Đối với những đập được thiết kế tốt sau 5 năm đầu tiên, chỉ có đập được bảo trì tốt và giám sát hiệu quả mới có xu hướng giảm tỉ lệ hư hỏng theo thời gian
- Thiếu giám sát và bảo trì đập dẫn đến xác suất hư hỏng gia tăng theo thời gian



(2) Nguồn:

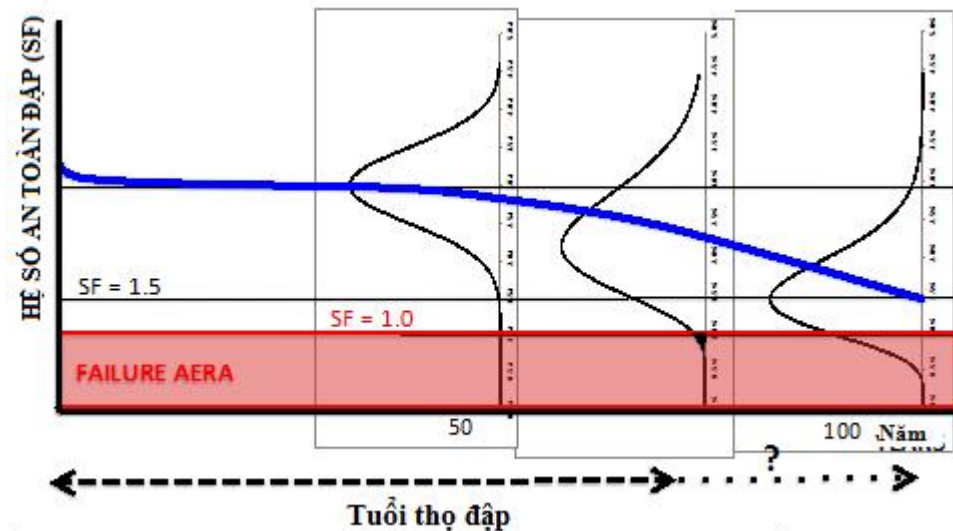
Fry J.-J., Các nguy cơ về sự xói mòn bên trong và động đất ở bờ kè, ICOLD; Nghiên cứu và Phát triển về Đập, Báo cáo năm 1995, trang 38

Tác động của quá trình thoái hóa trên tuổi thọ đập



- Suy Thoái làm giảm hệ số an toàn (SF) với nhiều yếu tố:

- quá trình hóa học thân đập
- quá trình cơ học
- tính thấm thấu của thân/nền
sự rửa trôi
tắc nghẽn
xói mòn bên trong



- Việc đưa ra các tiêu chuẩn thiết kế nghiêm ngặt hơn (nguy cơ địa chấn và lũ lụt) làm tình hình xấu thêm và rút ngắn tuổi thọ của đập.

Đặc điểm về tuổi thọ của đập

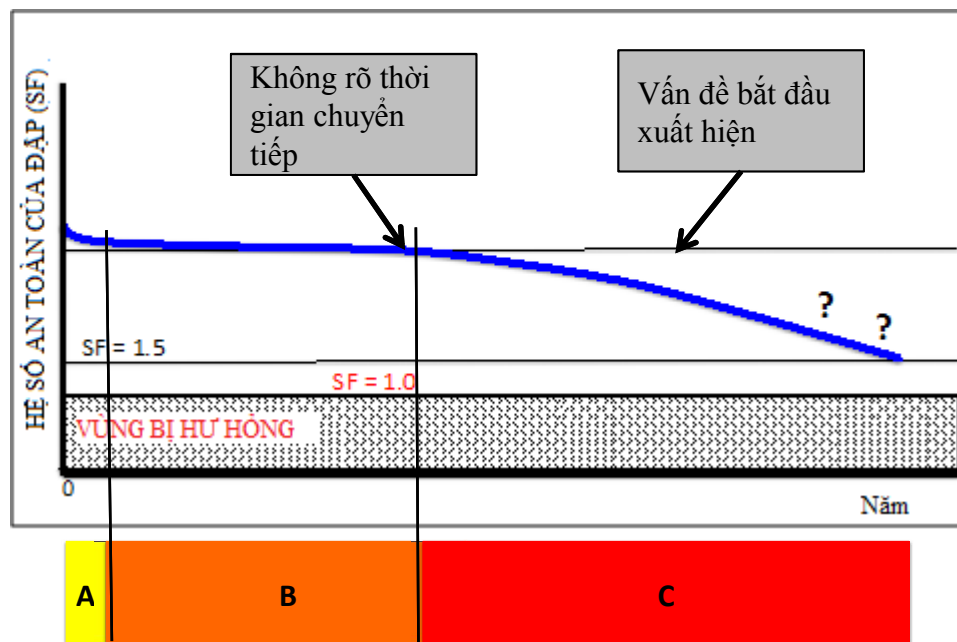


- Theo quan điểm an toàn, tuổi thọ của đập bao gồm 3 khoảng:

A - **trẻ**: thời gian chạy thử và lần tràn nước đầu tiên.

B - **trung bình**, các năm hoạt động bình thường

C - **Suy thoái**, bắt đầu suy yếu, có xu hướng hoạt động bất thường, suy thoái an toàn.



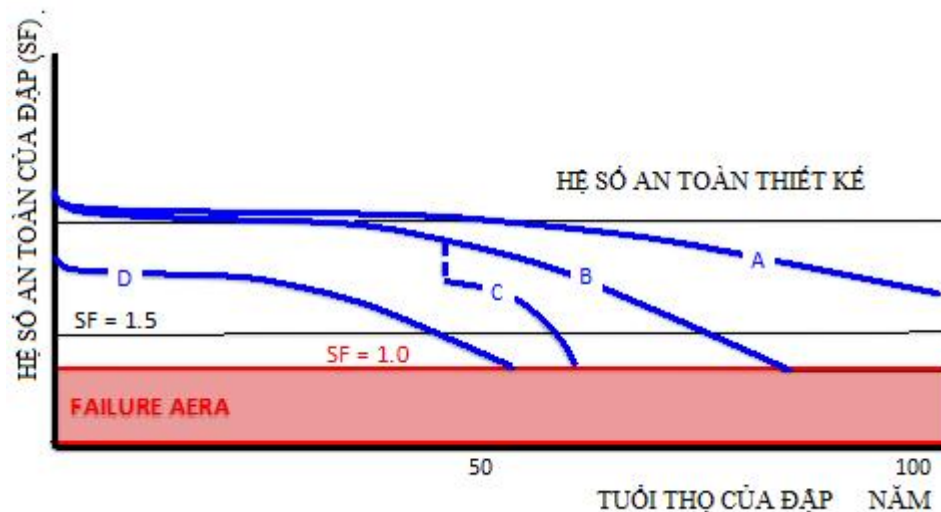
- Quá trình chuyển đổi từ khoảng B đến C là rất quan trọng đối với Chủ đầu tư đập:

- không rõ thời gian xuất hiện
- không rõ yếu tố thoái hóa
- không rõ mức độ nghiêm trọng của quá trình thoái hóa

Mỗi đập là một trường hợp đặc biệt



- Mỗi đập đại diện cho một trường hợp cụ thể với một lịch sử duy nhất.
- Mỗi đập có thời gian hoạt động hiệu quả còn lại khác nhau.
- Có nhiều tình huống :
 - A : độ tuổi đang hoạt động tốt
 - B: độ tuổi nhạy cảm
 - C: tăng tốc độ suy thoái
 - D: thiết kế ban đầu và/hoặc thi công kém





Quản lý an toàn đập chủ động hay đối phó?

Đôi phó hay Chủ động



Đôi phó

- > nguy cơ của thói quen
- > các biện pháp được thực hiện muộn
- > các biện pháp được thực hiện trong trường hợp khẩn cấp
- > không tối ưu hóa quản lý tài sản
- > vẫn áp dụng cho danh mục đầu tư của các đập suy thoái

Đập nguy hiểm ra sao?

Chủ động

- > xác định sớm
- > có thể lập kế hoạch
- > các biện pháp được đưa ra sớm
- > các biện pháp ít tốn kém
- > dự báo như một công cụ quản lý

Đập an toàn ra sao?

Quản lý giám sát đập



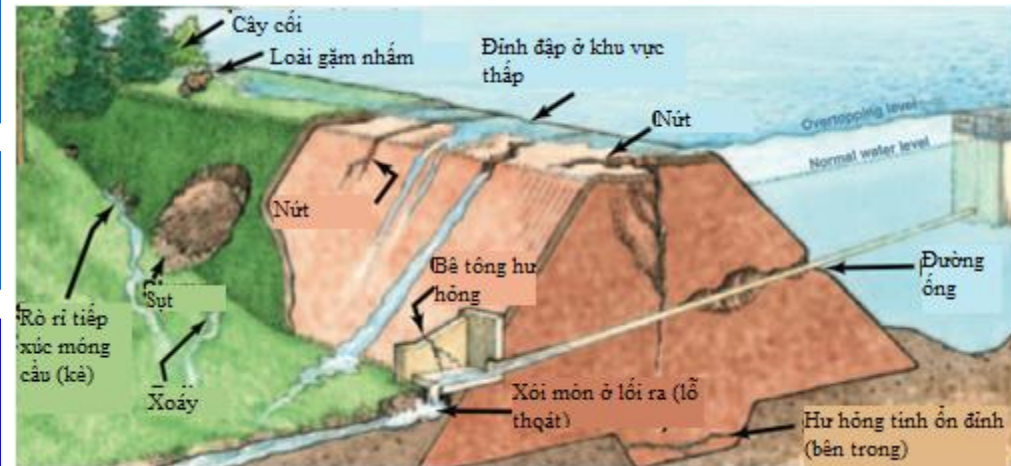
Nhân viên hiện trường phải được **đào tạo** để hiểu được mục đích của việc giám sát đập

Hiểu chức năng của các bộ phận đập

Phát hiện các nguy cơ gây mất an toàn để đề phòng trước

Xác định các kiểu hư hỏng của đập

Tìm các sự kiện cảnh báo trước và giám sát chúng



Phân tích dữ liệu giám sát

So sánh dữ liệu hiện tại với các bản ghi trong quá khứ và giá trị thiết kế ban đầu

Nếu phát hiện dữ liệu bất thường, hãy xác định các biện pháp phát hiện tại

Báo cáo và thông báo

Quản lý giám sát đập



Với đánh giá an toàn đập định kỳ, Chủ đầu tư có thể xem trước, dự kiến và xác định/sửa đổi định kỳ:

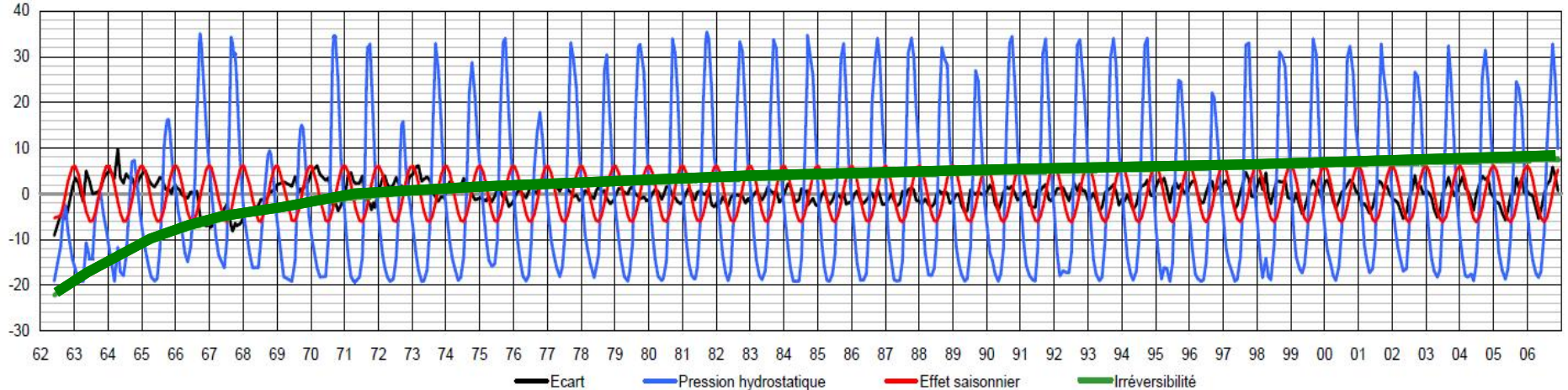
- **Xác định ưu tiên khôi phục**, đưa ra mức độ nguy hiểm, tính nghiêm trọng của hậu quả và tỷ lệ suy thoái.
- **lập kế hoạch** các biện pháp khôi phục
- **số lượng các nguồn tài chính**
- **tổ chức** các hoạt động khôi phục

PROBABLE(OCCURANCE LESS THAN ONE YEAR BETWEEN OCCURANCE	3	4	5
PROBABLE(OCCURANCE NEXT 1 TO 10 YEARS	[Black box with blue arrow pointing right]		4
PROBABLE(OCCURANCE IN 0.50 YEARS	1	[Black box with blue arrow pointing up]	[Black box with blue arrow pointing up]
PROBABLE(OCCURANCE LATER THAN 50 YEARS	0	1	2
Estimation of probable occurrence by Engineer Judgement and Experience	MINOR CONSEQUENCE NO INJURY NO EMISSION	MEDIUM CONSEQUENCE INJURY LIMITED EMISSION	LARGE CONSEQUENCE FATALITY LARGE EMISSION
Situation Today			
(5 years later			

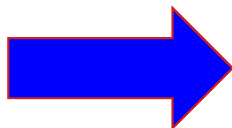
VÍ DỤ: GRANDE DIXENCE (ĐẬP QUAN TRỌNG)



GRANDE DIXENCE



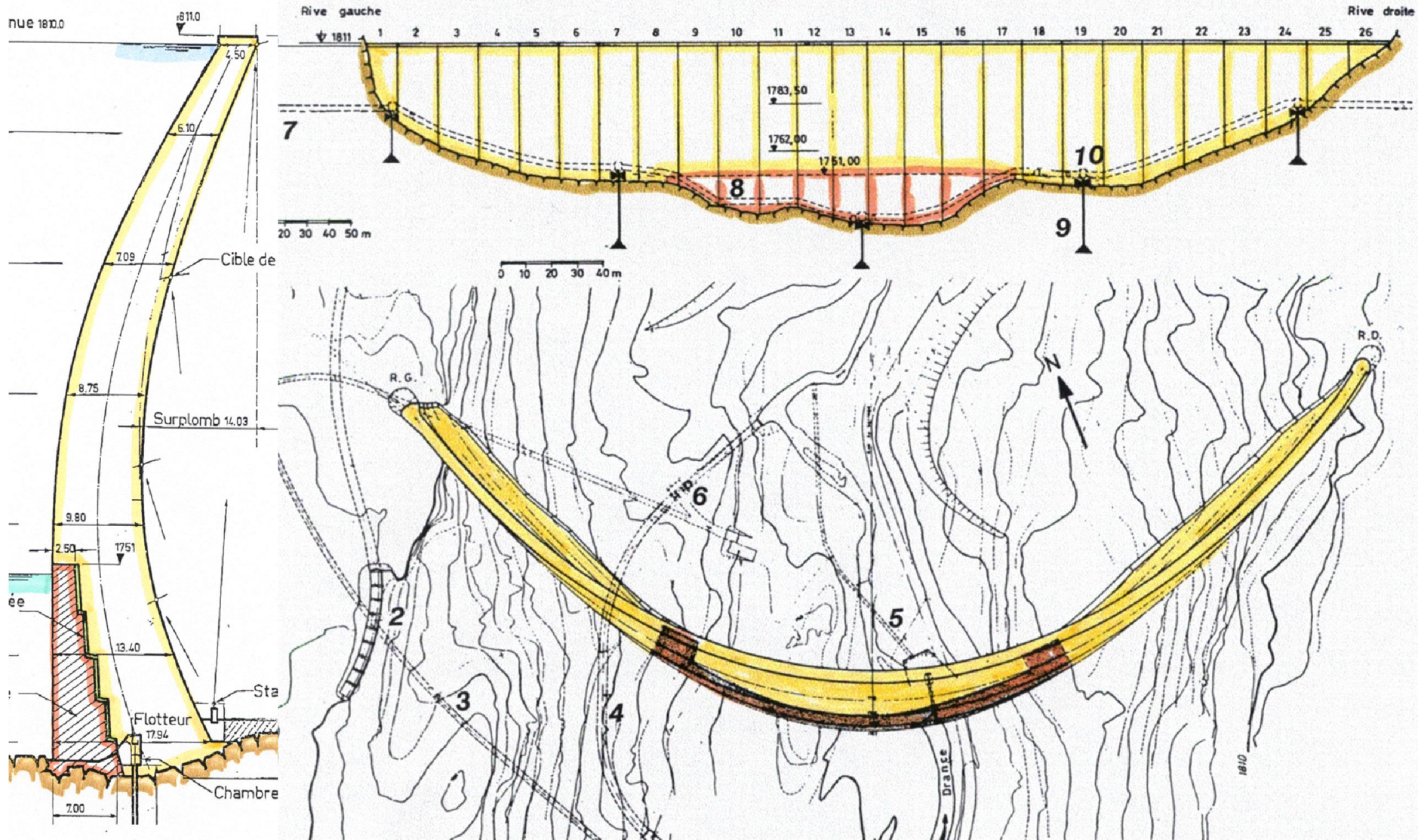
- Đỉnh ngang dịch chuyển đi xuống trong suốt 45 năm (thành phần không thể thay đổi)
- Nguyên nhân: đầu tiên là nứt, sau đó là hoạt động định hình bê tông nền móng



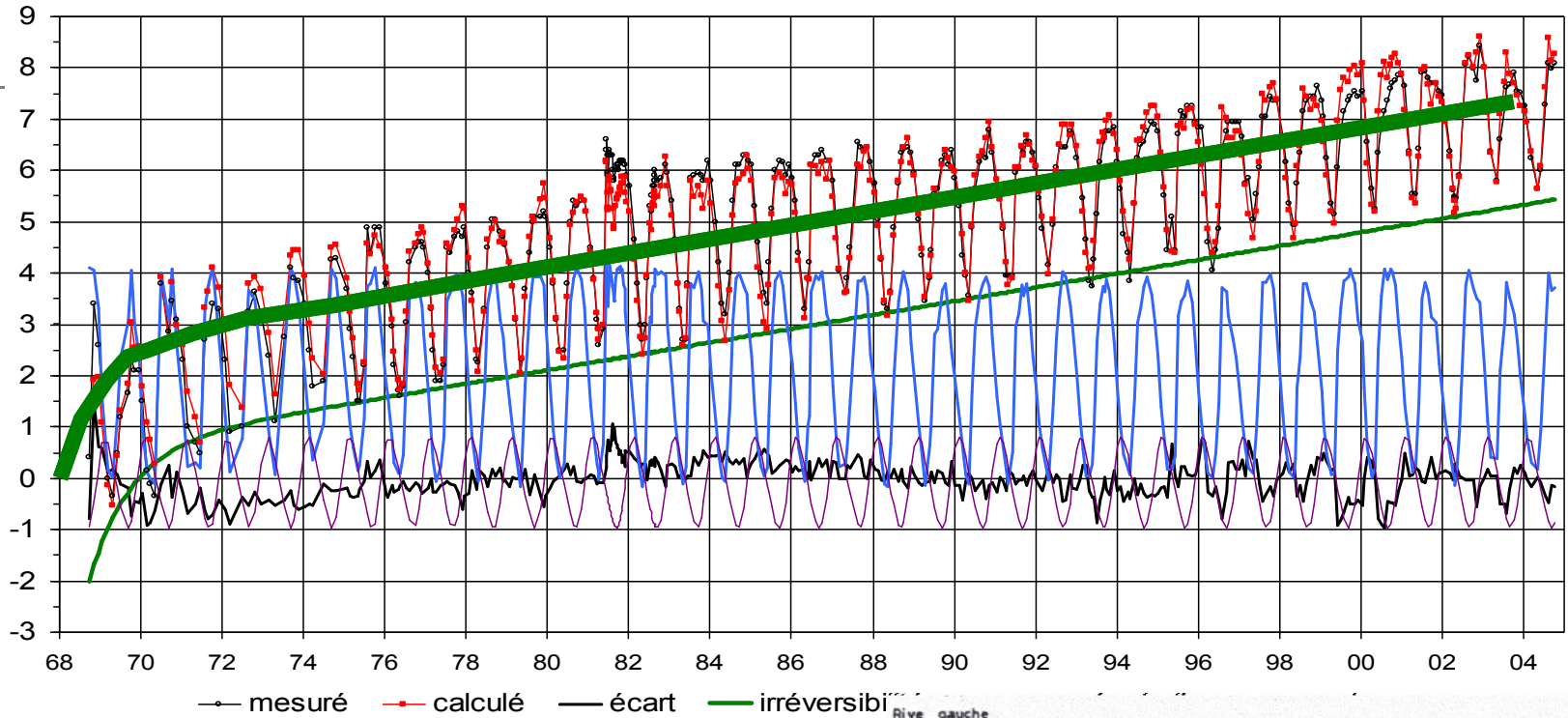
ĐÁNH GIÁ AN TOÀN NĂM 5 NĂM: HOẠT ĐỘNG BÌNH THƯỜNG



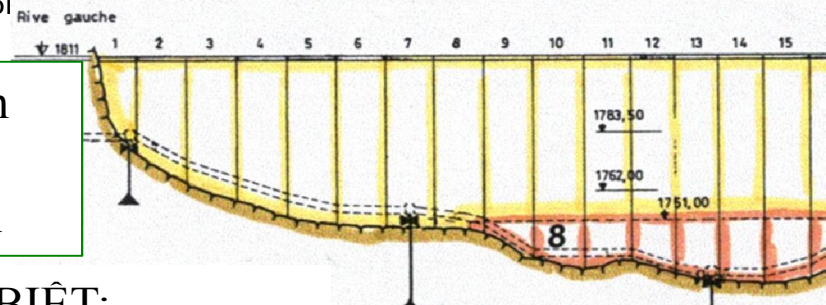
LES TOULES



LES TOULES



- Khối ngang số 8 dịch chuyển hạ lưu (thành phần không thể thay đổi)
- Nguyên nhân: nền móng của khối số 8 yếu



**AN TOÀN ĐÁNH GIÁ ĐẶC BIỆT:
HOẠT ĐỘNG BẤT THƯỜNG
NHU CẦU PHỤC HỒI**

CÔNG TRÌNH PHỤC HỒI LES TOULES 2008-2010

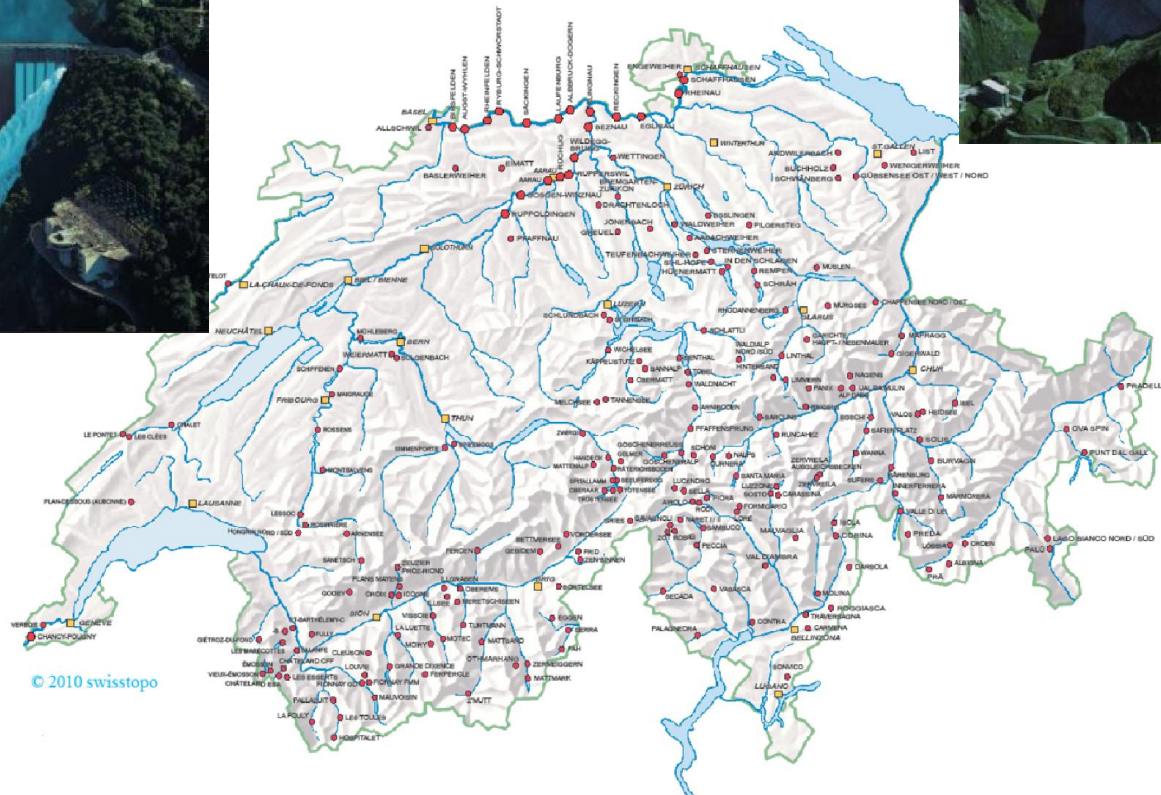
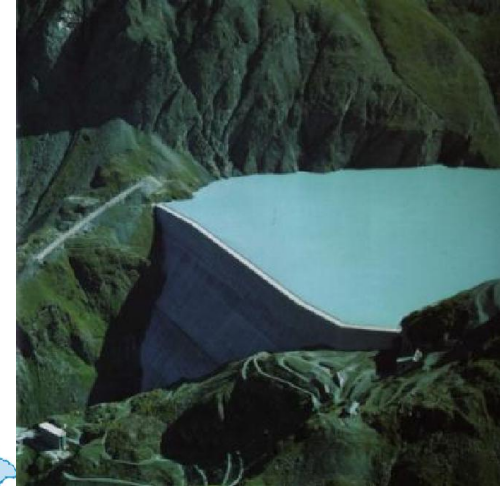


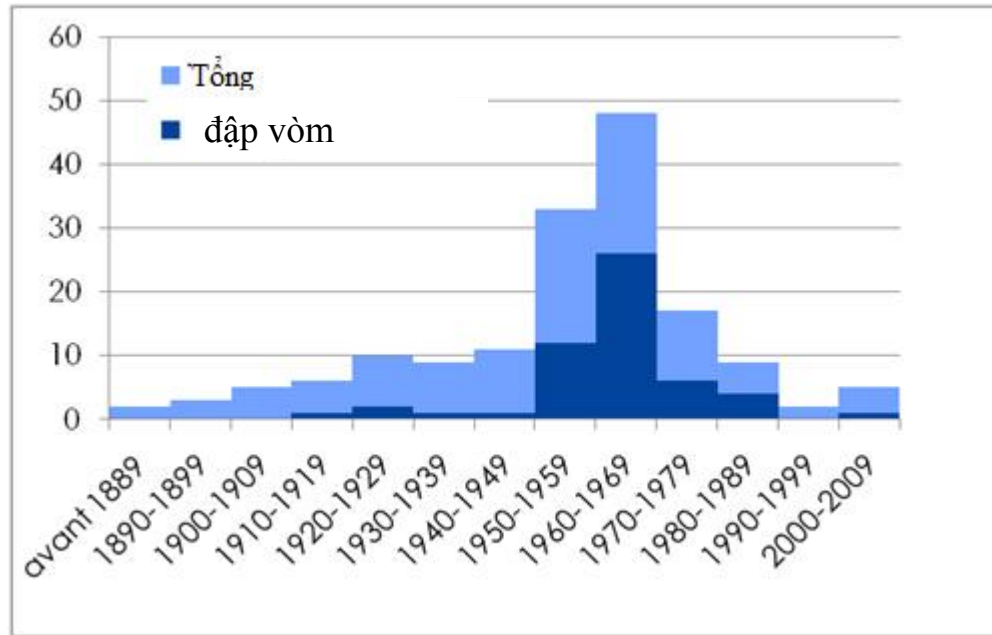
An toàn đập ở Thụy Sĩ



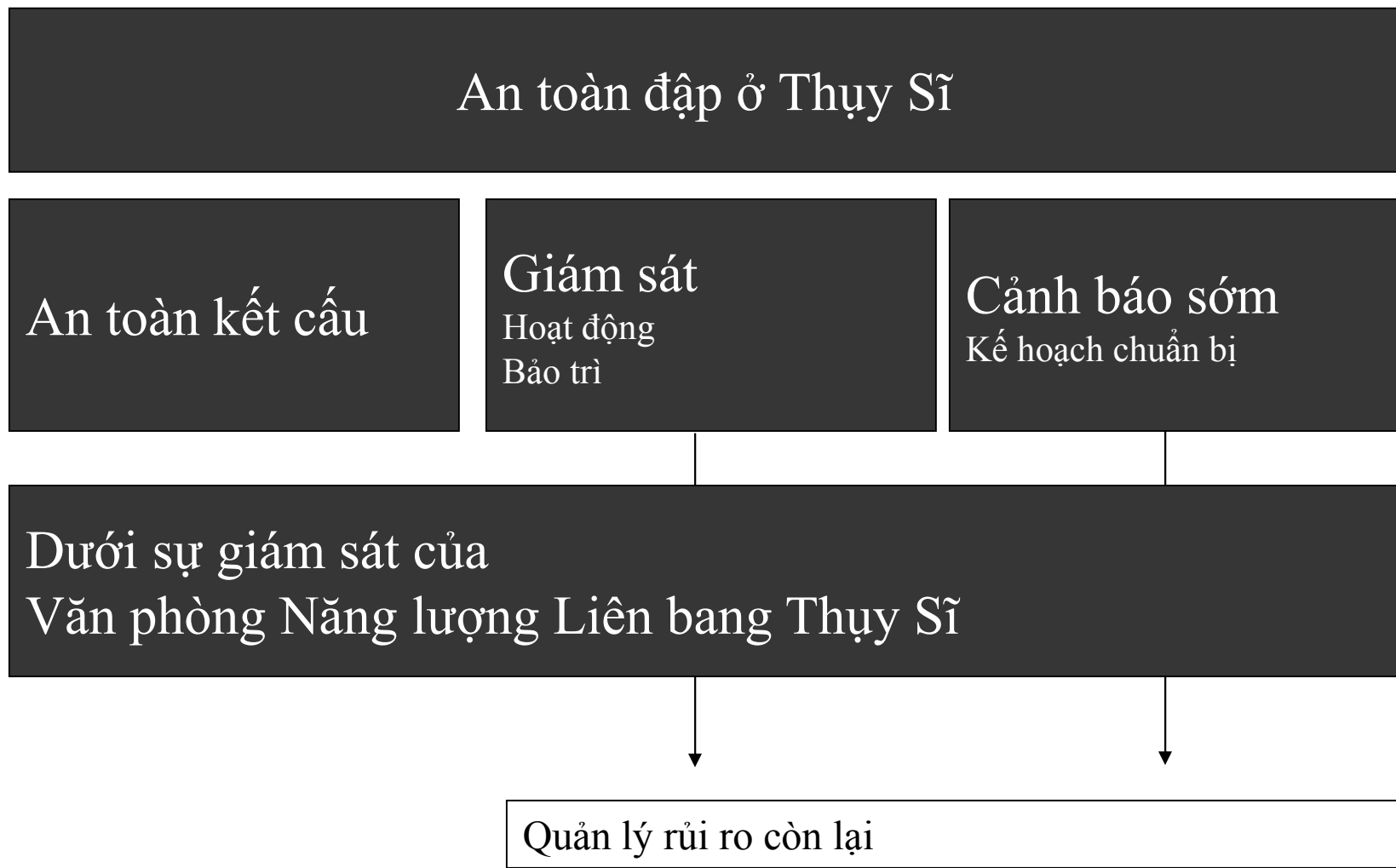
Đập ở Thụy Sĩ

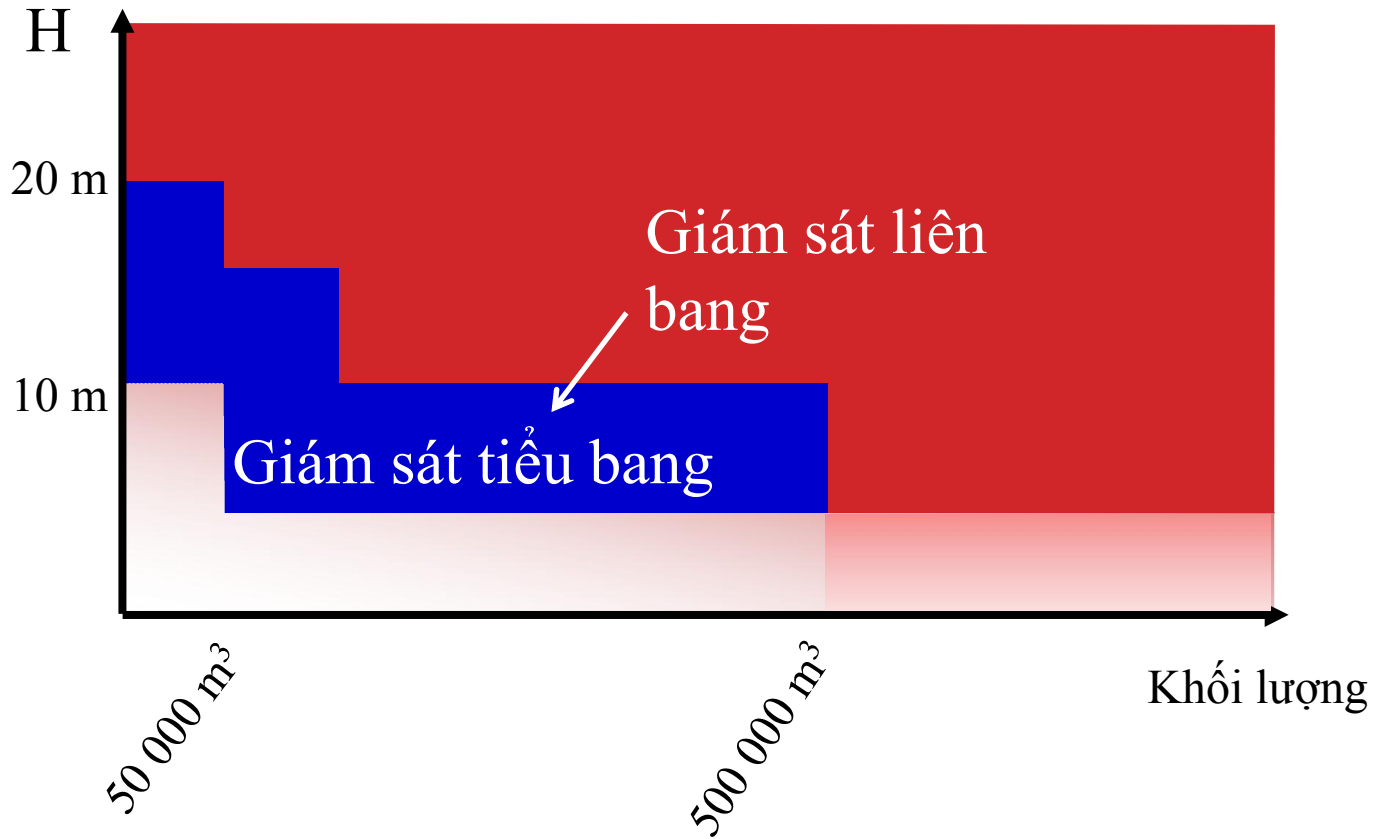
- > hơn 1000 đập
- > trong đó có 195 đập lớn





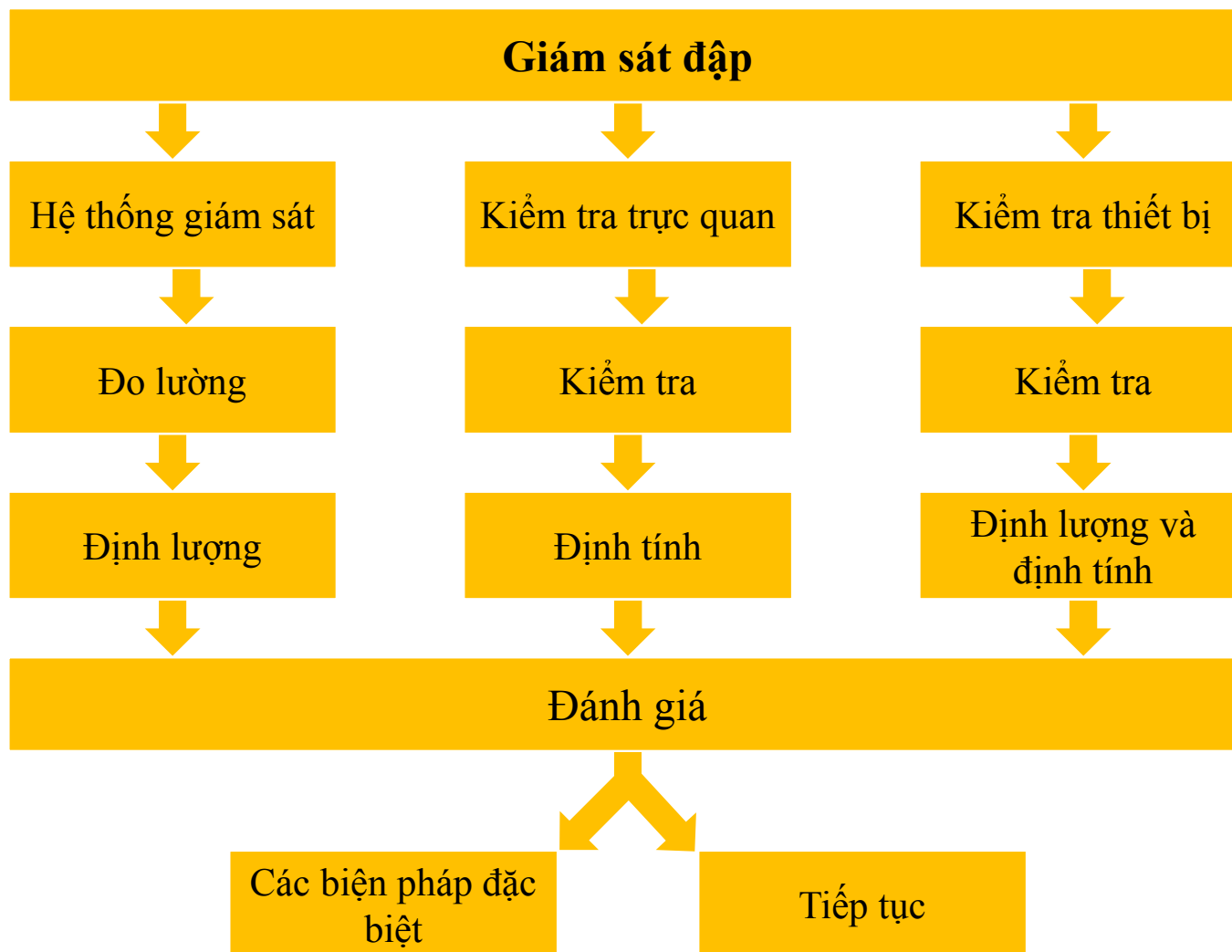
- > Thời gian xây dựng đập
- > Thời gian hoạt động và giám sát
- > Thời gian phục hồi hoặc ngừng hoạt động





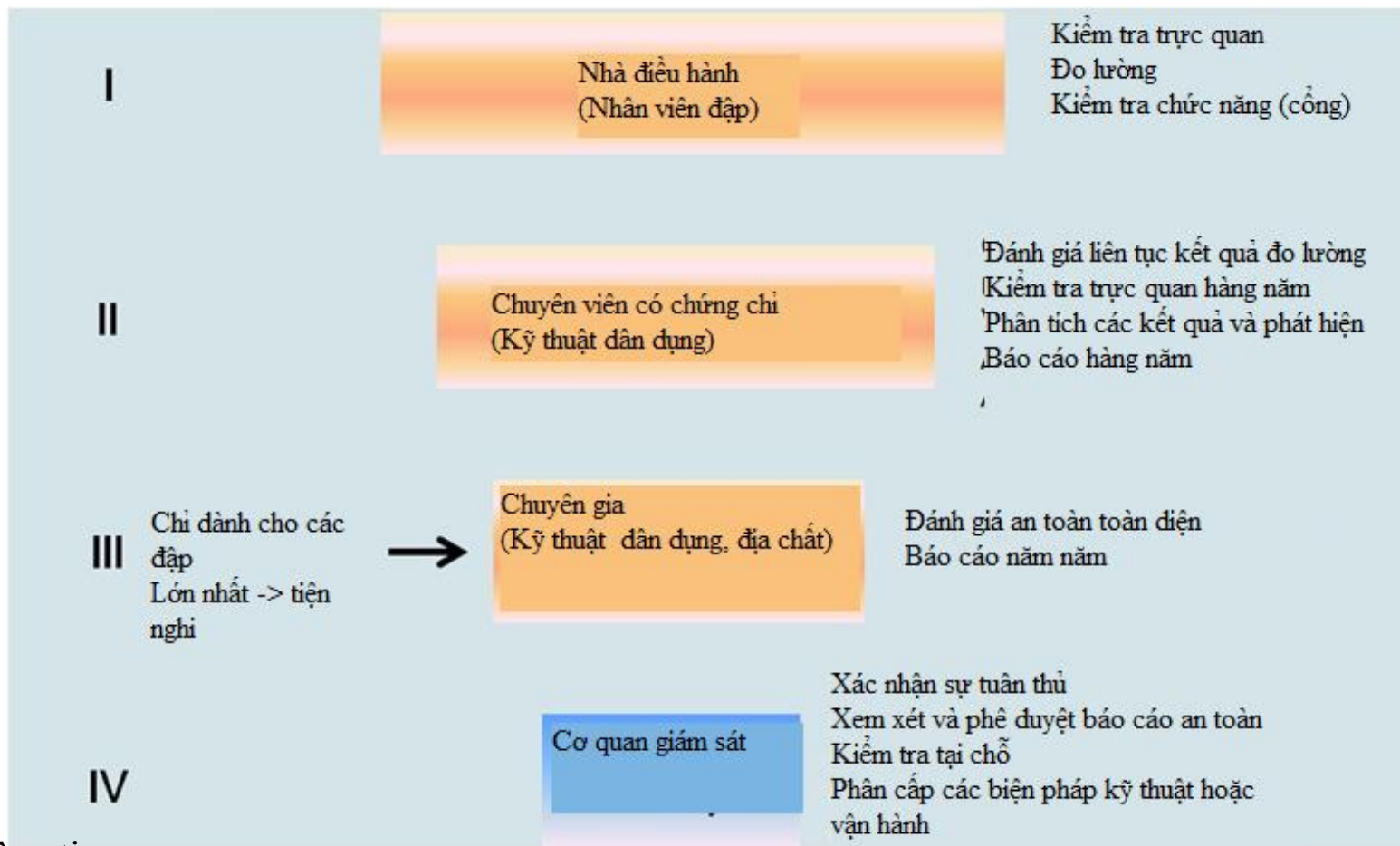
Khái niệm an toàn tương tự áp dụng cho:

- Tất cả các loại đập (đê, bê tông, đập tràn)
- Tất cả các kích thước của đập hoặc hồ chứa
- Đập dùng cho bất kỳ mục đích nào (sản xuất điện, thủy lợi, cấp nước...)
- Tất cả các nhà điều hành (tư nhân hoặc công cộng)



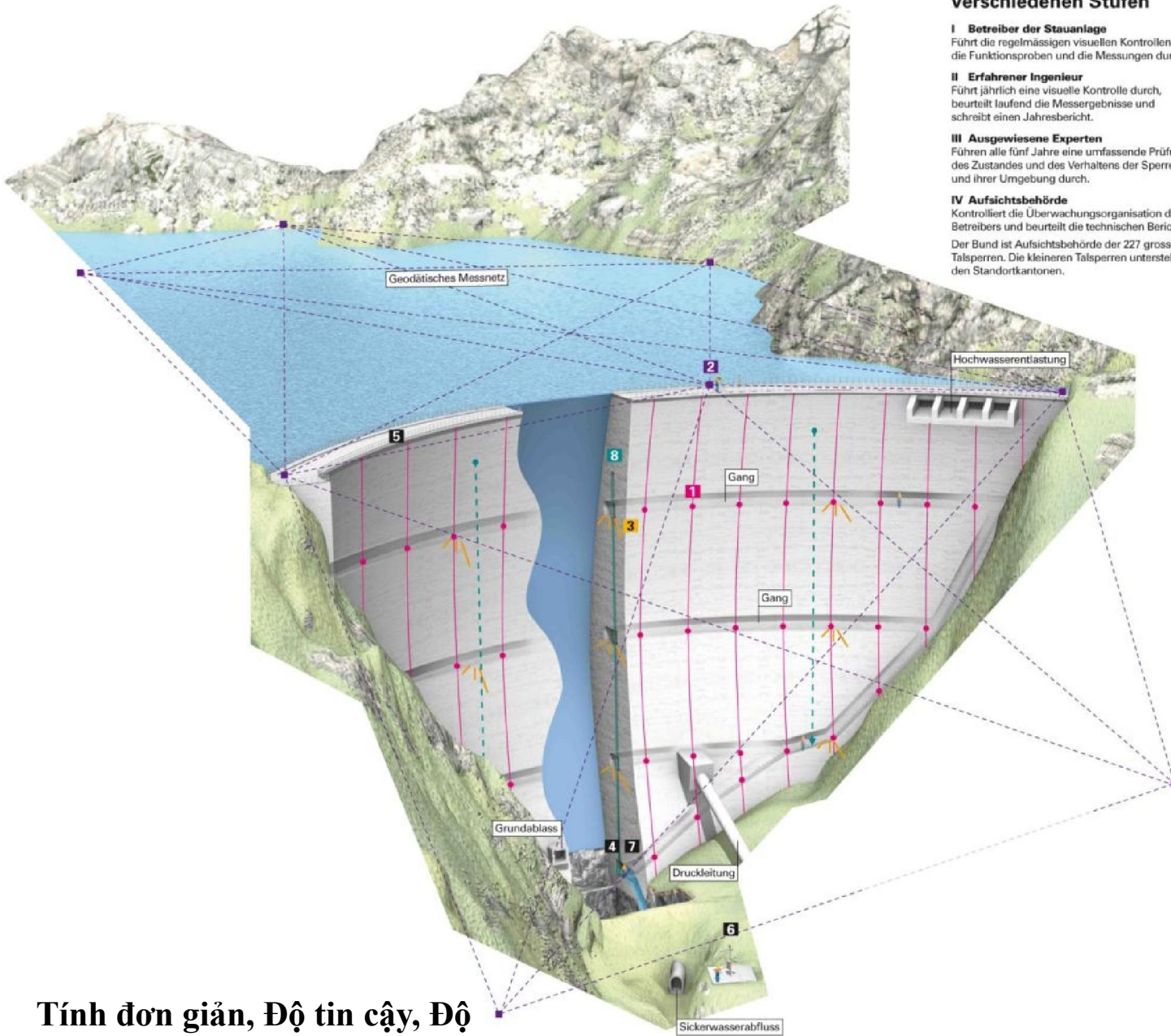


Tổ chức giám sát đập



--- thông tin
— báo cáo

Giám sát



Tính đơn giản, Độ tin cậy, Độ bền

Überwachung auf vier verschiedenen Stufen

I Betreiber der Stauanlage
Führt die regelmäßigen visuellen Kontrollen, die Funktionsproben und die Messungen durch.

II Erfahrener Ingenieur
Führt jährlich eine visuelle Kontrolle durch, beurteilt laufend die Messergebnisse und schreibt einen Jahresbericht.

III Ausgewiesene Experten
Führen alle fünf Jahre eine umfassende Prüfung des Zustandes und des Verhaltens der Sperre und ihrer Umgebung durch.

IV Aufsichtsbehörde
Kontrolliert die Überwachungsorganisation des Betreibers und beurteilt die technischen Berichte. Der Bund ist Aufsichtsbehörde der 227 grossen Talsperren. Die kleineren Talsperren unterstehen den Standortkantonen.

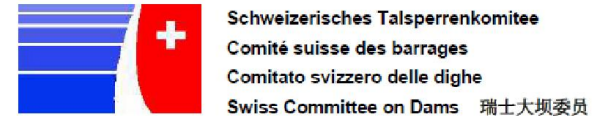
Messinstrumente zur Überwachung einer Staumauer



An toàn đập ở Thụy Sĩ



- > Tầm quan trọng của người giám sát đập
- > Tầm quan trọng của việc phân tích dữ liệu thu thập được
- > Tầm quan trọng của việc báo cáo an toàn đập



Schweizerisches Talsperrenkomitee
Comité suisse des barrages
Comitato svizzero delle dighe
Swiss Committee on Dams 瑞士大坝委员



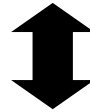
→ chủ động giám sát

Role and duties of Dam Wardens
大坝管理员的作用与职能

Level 1 surveillance of water retaining facilities
一级监控：挡水设施的监控



Các khía cạnh kỹ thuật



Các khía cạnh quy định

- làm cách nào để có thể đánh giá được khung quy định về an toàn đập khi so sánh với các quy định khác?
- có thể áp dụng “mô hình Thụy Sĩ” trong một bối cảnh khác không?
- nó có phù hợp với “xuất khẩu”?



Các mối quan tâm của **Ngân hàng Thế giới** Thủ tục 4.37 về an toàn đập

hội thảo do Ngân hàng Thế giới tổ chức năm 2004
mà Tiến sĩ P. Droz, Stucky, đã tham gia

→ Xuất bản

Khung quy định đối với

An toàn đập

Một nghiên cứu so sánh

Daniel D. Bradlow

Giáo sư Luật kiêm Giám đốc Chương trình Nghiên cứu Pháp lý Quốc tế

Đại học Luật Washington

Đại học Hoa Kỳ

Alessandro Palmieri

Chuyên gia đập chính

Đơn vị đảm bảo chất lượng và sự tuân thủ

Mạng lưới Phát triển Môi trường và Xã hội Bền vững

Bảng xếp hạng thế giới

Salman M. A. Salman

Tư vấn viên chính

Nhóm phát triển môi trường và xã hội bền vững và luật pháp quốc tế

Phó Chủ tịch pháp lý

Bảng xếp hạng thế giới

Copyrighted Material



THE WORLD BANK

LAW, JUSTICE, AND
DEVELOPMENT SERIES

REGULATORY FRAMEWORKS FOR DAM SAFETY

A Comparative Study

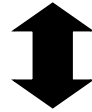
Daniel D. Bradlow, Alessandro Palmieri, and Salman M. A. Salman

Copyrighted Material

ty V



Các khía cạnh kỹ thuật



Các khía cạnh quy định



Quản lý chủ sở hữu đập

QUẢN LÝ AN TOÀN VÀ QUẢN LÝ TÀI SẢN



Khung quy định về an toàn đập cung cấp cho chủ sở hữu đập một công cụ hữu hiệu để quản lý tài sản của họ:

- O & M
- lập ngân sách
- lập kế hoạch tài chính
- tổ chức





Làm thế nào để tăng cường an toàn đập?

