

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 11699:2016**

Xuất bản lần 1

**CÔNG TRÌNH THỦY LỢI -  
ĐÁNH GIÁ AN TOÀN ĐẬP**

*Hydraulic structures - Dam safety evaluation*

**HÀ NỘI - 2016**

## Mục lục

1	Phạm vi áp dụng .....	5
2	Tài liệu viện dẫn.....	5
3	Thuật ngữ và định nghĩa.....	5
4	Phân loại đập.....	6
5	Nội dung đánh giá an toàn.....	6
6	Kiểm tra đập.....	6
7	Kiểm định đập.....	8
8	Đánh giá tổng hợp an toàn đập.....	12
9	Báo cáo đánh giá an toàn đập.....	14
	Phụ lục A (Quy định) Tài liệu kỹ thuật.....	15
	Phụ lục B (Quy định) Nội dung kiểm tra an toàn đập.....	17
	Phụ lục C (Quy định) Đánh giá chất lượng đập, các công trình liên quan và hệ thống vận hành.....	20
	Phụ lục D (Quy định) Đánh giá an toàn chống lũ.....	26
	Phụ lục E (Quy định) Đánh giá an toàn thấm.....	27
	Phụ lục F (Quy định) Đánh giá an toàn kết cấu đập và các công trình liên quan.....	28
	Phụ lục G (Quy định) Đánh giá an toàn chịu động đất.....	29
	Phụ lục H (Quy định) Nội dung đánh giá và phân cấp an toàn công tác quản lý, vận hành.....	30
	Phụ lục I (Tham khảo) Mẫu kiểm tra an toàn đập tại hiện trường.....	33

## **TCVN 11699 : 2016**

### **Lời nói đầu**

**TCVN 11699:2016** do Viện Thủy công - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Công trình thủy lợi - Đánh giá an toàn đập**

*Hydraulic structures - Dam safety evaluation*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này hướng dẫn đánh giá an toàn đập của các hồ chứa thủy lợi trong quá trình khai thác, sử dụng.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4253 : 2012 Công trình thủy lợi - Nền các công trình thủy công - Yêu cầu thiết kế;

TCVN 8216 : 2009 Thiết kế đập đất đầm nén;

TCVN 9137 : 2012 Công trình thủy lợi - Thiết kế đập bê tông và bê tông cốt thép;

TCVN 9386 : 2012 Thiết kế công trình chịu động đất.

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

#### **3.1**

##### **Các công trình liên quan (related works)**

Các công trình liên quan đến an toàn đập gồm: Công trình xả lũ để tháo lượng nước thừa ra khỏi hồ để điều tiết lũ và đảm bảo an toàn cho đập; công trình lấy nước ra khỏi hồ để cung cấp nước; công trình xả bùn cát, tháo cạn hồ; công trình giao thông thủy (âu thuyền, công trình chuyển tàu).

#### **3.2**

##### **Hệ thống vận hành (operation system)**

Hệ thống bao gồm các thiết bị cơ khí và hệ thống điện phục vụ vận hành đập và các công trình liên quan.

#### **3.3**

##### **An toàn đập (dam safety)**

An toàn cho bản thân đập, các công trình có liên quan và an toàn cho người, tài sản vùng hạ du đập.

## **TCVN.11699 : 2016**

### **3.4**

#### **Vùng hạ du đập (downstream area of the dam)**

Vùng nằm phía sau đập bị ảnh hưởng khi hồ chứa xả nước theo thiết kế hoặc xả lũ trong tình huống khẩn cấp và vỡ đập.

### **3.5**

#### **Kiểm tra đập (dam inspection)**

Hoạt động đánh giá khả năng làm việc, tình trạng hư hỏng của đập và các công trình liên quan thông qua phân tích, đánh giá tài liệu kỹ thuật sẵn có; tài liệu đo đạc, quan trắc và kết quả kiểm tra trực tiếp tại hiện trường.

### **3.6**

#### **Kiểm định đập (dam recognition)**

Hoạt động kiểm tra, xác định chất lượng hoặc nguyên nhân hư hỏng của đập, các công trình có liên quan thông qua thí nghiệm kết hợp với việc đo đạc, tính toán, đánh giá về chất lượng công trình và kiểm tra khả năng xả lũ của hồ chứa theo quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành.

### **3.7**

#### **Đánh giá an toàn đập (dam safety evaluation)**

Công việc kiểm tra, đánh giá chất lượng công trình, công tác quản lý và vận hành, khả năng xả lũ, khả năng chống động đất, ổn định thềm, ổn định kết cấu nhằm xác định mức độ an toàn của đập và các công trình liên quan.

### **3.8**

#### **Phân loại an toàn (safety level classification)**

Mức độ để đánh giá an toàn cho từng tiêu chí và mức độ an toàn đập được quy định trong tiêu chuẩn này. Mức độ an toàn cho từng tiêu chí được chia thành các mức (A, B, C), phân loại an toàn đập được chia thành các loại (1, 2, 3).

## **4 Phân loại đập**

**4.1** Đập lớn là đập của hồ chứa thủy lợi có chiều cao từ 15 m trở lên hoặc dung tích toàn bộ của hồ chứa từ 3.000.000 m<sup>3</sup> (ba triệu mét khối) trở lên.

**4.2** Đập nhỏ là đập của hồ chứa thủy lợi có chiều cao dưới 15 m hoặc dung tích toàn bộ của hồ chứa dưới 3.000.000 m<sup>3</sup> (ba triệu mét khối).

## **5 Nội dung đánh giá an toàn**

Nội dung đánh giá an toàn bao gồm: đánh giá về chất lượng công trình, khả năng xả lũ; ổn định thềm, ổn định kết cấu, khả năng chịu động đất và công tác quản lý, vận hành. Nội dung đánh giá an toàn có thể thay đổi tùy thuộc vào quy mô của đập, tài liệu kỹ thuật hiện có và tình trạng đập.

## **6 Kiểm tra đập**

## 6.1 Công tác chuẩn bị

6.1.1 Để phục vụ cho công tác kiểm tra đập, các tài liệu kỹ thuật liên quan đến thiết kế, thi công, quản lý, vận hành đập và các công trình liên quan cần được thu thập từ hồ sơ lưu trữ hiện có. Danh mục các tài liệu kỹ thuật cần thu thập được quy định tại phụ lục A.

6.1.2 Trong trường hợp các tài liệu kỹ thuật như quy định tại phụ lục A không có, không đầy đủ hoặc không đáng tin cậy, hoặc qua kiểm tra phát hiện thấy đập có nguy cơ tiềm ẩn về chất lượng, cần lập danh sách những tài liệu yêu cầu khảo sát bổ sung và đưa vào báo cáo kiểm tra an toàn đập.

## 6.2 Đối tượng kiểm tra

Tất cả các loại đập hồ chứa thủy lợi đang khai thác, sử dụng phải được kiểm tra thường xuyên, đột xuất, định kỳ trước và sau mùa lũ hàng năm.

## 6.3 Nội dung kiểm tra

Công tác kiểm tra phải được thực hiện đầy đủ đối với tất cả các hạng mục công trình liên quan đến an toàn đập, bao gồm: đập, các công trình liên quan và hệ thống vận hành. Nội dung kiểm tra cho các hạng mục công trình được quy định tại phụ lục B. Nội dung này có thể thay đổi cho phù hợp với đặc điểm, quy mô của đập và các hạng mục công trình liên quan.

## 6.4 Phương pháp kiểm tra

Công tác kiểm tra đập chủ yếu dựa trên việc quan sát tình trạng hiện tại của công trình bằng trực quan và phân tích các tài liệu kỹ thuật. Biểu mẫu phục vụ công tác kiểm tra an toàn đập tại hiện trường có thể tham khảo tại Phụ lục I.

## 6.5 Yêu cầu của công tác kiểm tra đập

Công tác kiểm tra thực địa cần được tiến hành một cách có hệ thống. Kết quả kiểm tra phải phản ánh đúng khả năng làm việc và tình trạng hư hỏng của công trình, từ đó đề ra biện pháp xử lý hoặc nghiên cứu chuyên sâu. Các hình ảnh và bản vẽ ghi lại trong quá trình kiểm tra thực địa cần được đưa vào báo cáo để minh họa về hiện trạng công trình.

## 6.6 Đánh giá chất lượng đập qua công tác kiểm tra

a) Đánh giá chất lượng đập và các công trình liên quan theo các mức độ sau:

- Mức A: Đập và các công trình liên quan có chất lượng tốt;
- Mức B: Đập và các công trình liên quan có chất lượng trung bình; cần theo dõi diễn biến của các hư hỏng, đề xuất biện pháp và kế hoạch điều tra, khảo sát, đánh giá nguyên nhân để đưa ra các giải pháp sửa chữa, khắc phục các hư hỏng, tồn tại;

- Mức C: Đập và các công trình liên quan có chất lượng kém; cần thực hiện ngay các biện pháp chủ động bảo đảm an toàn đồng thời tiến hành công tác khảo sát, điều tra, khảo sát chi tiết để xác định nguyên nhân, mức độ, phạm vi hư hỏng.

b) Đánh giá về chất lượng công trình phải dựa trên kết quả kiểm tra tình trạng chất lượng hiện tại của đập, công trình liên quan và hệ thống vận hành, được quy định tại Phụ lục C.

c) Chất lượng đập và các công trình liên quan được đánh giá theo Bảng 1.

TCVN 11699 : 2016

Bảng 1 – Đánh giá chất lượng qua công tác kiểm tra đập

Mức độ	Tiêu chuẩn đánh giá
A	Tất cả các hạng mục đập, công trình liên quan và hệ thống vận hành được đánh giá theo Phụ lục C có chất lượng "Tốt"
B	Một trong các hạng mục đập hoặc công trình liên quan hoặc hệ thống vận hành được đánh giá theo Phụ lục C có chất lượng "Trung bình"
C	Một trong các hạng mục đập hoặc công trình liên quan hoặc hệ thống vận hành được đánh giá theo Phụ lục C có chất lượng "Kém"

## 7 Kiểm định đập

### 7.1 Công tác chuẩn bị

Danh mục các tài liệu kỹ thuật phục vụ công tác kiểm định đập được thống kê tại phụ lục A. Các tài liệu phục vụ nghiên cứu chuyên sâu còn thiếu phải được thu thập, khảo sát đầy đủ về nội dung, thành phần, khối lượng theo quy định.

### 7.2 Đối tượng kiểm định đập

Công tác kiểm định đập được thực hiện đối với các đập của hồ chứa thủy lợi đang khai thác, sử dụng phải kiểm định lần đầu, kiểm định đột xuất và kiểm định định kỳ theo quy định.

### 7.3 Nội dung kiểm định đập

#### 7.3.1 Nội dung đánh giá an toàn đập trong bước kiểm định đập bao gồm:

- Đánh giá chất lượng đập qua công tác kiểm tra;
- Đánh giá an toàn chống lũ;
- Đánh giá an toàn thấm;
- Đánh giá an toàn kết cấu;
- Đánh giá an toàn chống động đất;
- Đánh giá công tác quản lý, vận hành.

#### 7.3.2 Đánh giá chất lượng đập qua công tác kiểm tra: thực hiện theo Điều 6 của tiêu chuẩn này.

#### 7.3.3 Đánh giá an toàn chống lũ

##### 7.3.3.1 Cập nhật tần suất lũ tính toán của hồ chứa

Tần suất lũ thiết kế, tần suất lũ kiểm tra được cập nhật và xác định theo quy định tại thời điểm đánh giá an toàn đập; các tần suất lũ khác (nếu có) xác định theo yêu cầu đánh giá an toàn của cơ quan có thẩm quyền.

##### 7.3.3.2 Tính toán cập nhật đặc trưng dòng chảy lũ

Các đặc trưng dòng chảy lũ được tính toán trên cơ sở cập nhật tài liệu quan trắc khí tượng thủy văn và các thay đổi về địa hình, địa mạo, độ che phủ của thảm thực vật trên lưu vực hồ chứa.

Khí phía thượng lưu hồ chứa được đánh giá an toàn có các hồ chứa khác được bố trí theo cấu trúc hệ thống hồ chứa bậc thang, cần xác định quá trình xả lũ qua các hồ chứa này theo các tổ hợp lũ, từ đó

xác định các đặc trưng dòng chảy lũ của hồ chứa cần đánh giá theo nguyên lý cân bằng nước hoặc mô hình diễn toán lũ.

### 7.3.3.3 Tính toán điều tiết lũ

Việc tính toán điều tiết lũ phải dựa trên các đặc trưng dòng chảy lũ đã cập nhật, các thông số hiện trạng của công trình xả và đường quan hệ mực nước - dung tích hồ chứa được đo vẽ cập nhật; khả năng vận hành thực tế của các cửa van (nếu có); các quy định về vận hành điều tiết hồ chứa trong mùa lũ được phê duyệt; lưu lượng, mực nước khống chế ở khu vực hạ du đập (nếu có).

### 7.3.3.4 Đánh giá an toàn chống lũ của đập

a) Đánh giá an toàn chống lũ của đập theo các mức độ sau:

- Mức A: Đập an toàn chống lũ tốt;
- Mức B: Đập an toàn chống lũ trung bình;
- Mức C: Đập có nguy cơ mất an toàn chống lũ.

b) Mức độ an toàn chống lũ của đập phải được đánh giá theo các tiêu chí: mực nước lũ lớn nhất của hồ chứa, khả năng tháo của công trình xả lũ, nguy cơ tràn đỉnh đập, được quy định tại Phụ lục D.

c) Mức độ an toàn chống lũ của đập xác định theo Phụ lục D được xem xét giảm xuống một mức khi mô hình xả lũ của hồ chứa tương ứng với tần suất thiết kế và kiểm tra không đáp ứng tiêu chuẩn phòng lũ ở khu vực hạ du đập (nếu có) hoặc việc xả lũ có thể gây thiệt hại to lớn về kinh tế - xã hội và môi trường ở hạ lưu.

d) Trong điều kiện có thể, cần xem xét tác động của biến đổi khí hậu đến an toàn chống lũ của hồ chứa theo từng giai đoạn. Tiến hành tính toán dự báo lượng mưa gây lũ của hồ chứa theo các thời gian khác nhau tùy thuộc vào quy mô và tuổi thọ của công trình. Mức độ an toàn chống lũ của đập xác định theo Phụ lục D được xem xét giảm xuống một mức trong trường hợp đập không đảm bảo khả năng chống lũ theo kịch bản mưa được dự báo trong thời gian hoạt động của công trình.

## 7.3.4 Đánh giá an toàn thấm

### 7.3.4.1 Đánh giá an toàn thấm đập đất, đá

- Cần xác định lưu lượng và tổng lượng nước thấm qua thân và nền đập, so sánh với số liệu thiết kế để đánh giá lượng nước tổn thất do thấm;

- Tính toán, phân tích độ cao, diễn biến của đường bão hòa trong thân đập trên cơ sở các số liệu về mực nước, địa hình, địa chất được cập nhật tại thời điểm đánh giá;

- Tính toán, phân tích gradient của dòng thấm qua thân và nền đập trên cơ sở các số liệu về mực nước, địa hình, địa chất được cập nhật tại thời điểm đánh giá; so sánh với các giá trị cho phép trong TCVN 8216 : 2009 và TCVN 4253 : 2012;

- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị tiêu nước với các số liệu mực nước hồ chứa, quan hệ lưu lượng - mực nước hạ lưu được tính toán cập nhật.

### 7.3.4.2 Đánh giá an toàn thấm đập bê tông, bê tông cốt thép

- Cần xác định lưu lượng và tổng lượng nước thấm qua thân và nền đập, lưu lượng nước thấm vào các thiết bị tiêu nước. So sánh với số liệu thiết kế để đánh giá lượng nước tổn thất do thấm và khả năng thoát nước thấm của thiết bị tiêu nước;

## TCVN 11699 : 2016

- Kiểm tra áp lực thấm và áp lực đẩy ngược lên đáy đập qua phân tích tính toán với các tổ hợp mực nước hồ chứa theo thiết kế cũ và mực nước hồ được tính toán cập nhật tại thời điểm đánh giá;
- Phân tích, tính toán gradient trung bình của cột nước áp lực để đánh giá độ bền thấm chung của nền đập trên cơ sở mực nước hồ chứa được cập nhật tại thời điểm đánh giá; so sánh với các giá trị cho phép trong TCVN 4253 : 2012;
- Phân tích, tính toán gradient cục bộ lớn nhất của cột nước áp lực để đánh giá độ bền cục bộ của các bộ phận chống thấm của đập (sân phủ, chân khay, màng phủ) và của nền đập tại vị trí dòng thấm đi ra hạ lưu và ra các thiết bị tiêu nước, ranh giới giữa các lớp đất, đá không đồng nhất, vị trí có các vết nứt lớn. Việc phân tích, tính toán gradient cục bộ lớn nhất của cột nước áp lực được thực hiện trên cơ sở số liệu mực nước hồ chứa được cập nhật tại thời điểm đánh giá; so sánh với các giá trị cho phép trong TCVN 9137 : 2012;
- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị tiêu nước trong điều kiện các số liệu mực nước hồ chứa, mực nước hạ lưu được tính toán cập nhật.

### 7.3.4.3 Đánh giá an toàn thấm các công trình liên quan

- Kiểm tra áp lực thấm và áp lực đẩy ngược lên đáy các công trình liên quan qua phân tích tính toán với các tổ hợp mực nước hồ chứa theo thiết kế cũ và mực nước hồ được tính toán cập nhật tại thời điểm đánh giá;
- Phân tích, tính toán gradient của dòng thấm để đánh giá độ bền thấm của nền các công trình liên quan trên cơ sở mực nước hồ chứa được cập nhật tại thời điểm đánh giá. So sánh với các giá trị cho phép trong TCVN 4253 : 2012;
- Đối với ống ngầm, cần phân tích vùng kết nối xung quanh bên ngoài ống về hiện tượng xói tiếp xúc, thân ống bị rò nước, trong ống có đất bồi lắng, vùng đất xung quanh ống ngầm bị rò nước, tầng lọc bảo vệ ở cửa thấm thoát ra.

### 7.3.4.4 Đánh giá tổng hợp an toàn thấm

- a) Đánh giá an toàn thấm của đập và các công trình liên quan theo các mức độ sau:
  - Mức A: Đập và các công trình liên quan an toàn thấm cao;
  - Mức B: Đập và các công trình liên quan an toàn thấm trung bình;
  - Mức C: Đập và các công trình liên quan có nguy cơ mất an toàn thấm.
- b) Đánh giá mức độ an toàn thấm cho đập và các công trình liên quan được quy định trong Phụ lục E.

## 7.3.5 Đánh giá an toàn kết cấu

### 7.3.5.1 Đánh giá an toàn kết cấu đập đất, đá

- Đánh giá ổn định mái đập thượng lưu và hạ lưu theo các quy định trong TCVN 8216 : 2009. Mực nước hồ chứa phục vụ tính toán kiểm tra ổn định mái đập bao gồm: mực nước dâng bình thường, mực nước lũ lớn nhất theo thiết kế cũ và mực nước lũ lớn nhất theo kết quả tính toán cập nhật tại Điều 7.3.3 của tiêu chuẩn này;
- Khi đập có các hiện tượng biến dạng, chuyển vị khác thường cần phân tích tính toán biến dạng, chuyển vị theo các quy định tại TCVN 8216 : 2009 với các điều kiện mực nước, địa hình, địa chất được cập nhật tại thời điểm đánh giá.

**7.3.5.2 Đánh giá an toàn kết cấu đập bê tông, bê tông cốt thép**

- Kiểm tra độ lún của nền đập, chuyển vị ngang của thân đập thông qua phân tích tính toán theo TCVN 9137 : 2012. Tải trọng phục vụ tính toán phải được xác định theo các số liệu được cập nhật tại thời điểm đánh giá;
- Kiểm tra ổn định chống trượt, ổn định chống lật của đập bê tông và bê tông cốt thép theo TCVN 4253 : 2012 và TCVN 9137 : 2012. Các số liệu dùng trong tính toán kiểm tra phải được cập nhật tại thời điểm đánh giá;
- Kiểm tra độ bền của bê tông thân đập (độ bền chịu kéo, chịu nén), độ bền của nền đập (sức chịu tải của nền, độ bền cục bộ) theo TCVN 4253 : 2012 và TCVN 9137 : 2012 với các tác động do lực, nhiệt độ, độ ẩm gây ra phải được cập nhật tại thời điểm đánh giá.

**7.3.5.3 Đánh giá an toàn kết cấu các công trình liên quan**

- Kiểm tra ổn định trượt, ổn định lật của các bộ phận của các công trình liên quan theo TCVN 4253 : 2012 với số liệu được cập nhật tại thời điểm đánh giá;
- Kiểm tra sức chịu tải của nền các công trình liên quan theo TCVN 4253 : 2012, các số liệu dùng trong tính toán kiểm tra phải được cập nhật tại thời điểm đánh giá.

**7.3.5.4 Đánh giá tổng hợp an toàn kết cấu đập và các công trình liên quan**

- a) Đánh giá an toàn kết cấu đập và các công trình liên quan theo các mức độ sau:
  - Mức A: Kết cấu đập và các công trình liên quan an toàn cao;
  - Mức B: Kết cấu đập và các công trình liên quan an toàn trung bình;
  - Mức C: Kết cấu đập và các công trình liên quan có nguy cơ mất an toàn.
- b) Đánh giá mức độ an toàn kết cấu đập, các công trình liên quan được quy định tại Phụ lục F.

**7.3.6 Đánh giá an toàn chịu động đất**

**7.3.6.1** Đập và các công trình liên quan thuộc các đối tượng quy định trong TCVN 8216 : 2009, TCVN 9137 : 2012, TCVN 9386 : 2012 phải được đánh giá khả năng chịu động đất.

**7.3.6.2** Các thông số tính toán tải trọng động đất được xác định theo các tiêu chuẩn về tính toán công trình chịu động đất.

**7.3.6.3** Tính toán kiểm tra ổn định tổng thể mái thượng lưu và mái hạ lưu đối với đập đất, đá theo TCVN 8216 : 2009; kiểm tra ổn định trượt và ổn định lật của đập bê tông và bê tông cốt thép theo TCVN 9137 : 2012; kiểm tra ổn định chống trượt của tháp cống lấy nước, ngưỡng tràn xả lũ, các tường chắn đất.

**7.3.6.4 Kiểm tra độ bền của đập và các công trình liên quan khi có động đất**

- a) Kiểm tra khả năng chịu tải của nền đập bê tông, bê tông cốt thép và nền các công trình liên quan theo TCVN 9137 : 2012 có xét đến động đất;
- b) Kiểm tra độ bền của bê tông thân đập (khả năng chịu kéo, khả năng chịu nén) có xét đến động đất theo TCVN 9137 : 2012;
- c) Kiểm tra sự xuất hiện và mở rộng vết nứt trên thân đập bê tông, bê tông cốt thép và các kết cấu chịu lực của các công trình liên quan khi có động đất theo quy định tại TCVN 9137 : 2012.

## **TCVN 11699 : 2016**

### **7.3.6.5 Đánh giá tổng hợp an toàn chịu động đất**

a) Đánh giá an toàn chịu động đất của đập và các công trình liên quan theo các mức độ sau:

- Mức A: Đập và các công trình liên quan có khả năng chịu động đất tốt;
- Mức B: Đập và các công trình liên quan có khả năng chịu động đất trung bình;
- Mức C: Đập và các công trình liên quan có nguy cơ mất an toàn khi xảy ra động đất.

b) Đánh giá mức độ an toàn chịu động đất cho đập và các công trình liên quan được quy định trong Phụ lục G.

### **7.3.7 Đánh giá công tác quản lý vận hành**

**7.3.7.1** Nội dung đánh giá công tác quản lý, vận hành bao gồm: đánh giá công tác vận hành, kiểm tra, tu sửa, bảo dưỡng, quan trắc đập; công tác đảm bảo an toàn đập và vùng hạ du; đánh giá công trình phục vụ quản lý vận hành. Các chỉ tiêu đánh giá cụ thể quy định trong Bảng H.1 của Phụ lục H.

#### **7.3.7.2 Đánh giá an toàn công tác quản lý, vận hành**

a) Đánh giá an toàn công tác quản lý, vận hành theo các mức độ sau:

- Mức A: Công tác quản lý, vận hành tốt;
- Mức B: Công tác quản lý, vận hành trung bình;
- Mức C: Công tác quản lý, vận hành kém.

b) Đánh giá mức độ an toàn theo tiêu chí quản lý, vận hành được quy định tại Bảng H.2 của Phụ lục H.

### **7.4 Phương pháp kiểm định đập**

Sử dụng các phương pháp sau khi thực hiện công tác kiểm định đập:

- Phương pháp kiểm tra, quan sát trực quan tại hiện trường;
- Phương pháp phân tích tài liệu lưu trữ;
- Phương pháp tính toán kiểm tra.

### **7.5 Yêu cầu kiểm định đập**

Kết quả đánh giá an toàn cho từng tiêu chí phải được so sánh với các thông số trong hồ sơ thiết kế (nếu có) hoặc trong kỳ kiểm định gần nhất (nếu có) hoặc cả hai; cần phân tích nguyên nhân gây ra sự thay đổi và đưa ra các kiến nghị xử lý.

## **8 Đánh giá tổng hợp an toàn đập**

### **8.1 Mức độ an toàn đập chia thành ba loại:**

- a) Loại 1: Đập đảm bảo an toàn, được vận hành theo thiết kế;
- b) Loại 2: Đập cơ bản an toàn, được phép vận hành nhưng phải tăng cường giám sát;
- c) Loại 3: Đập có nguy cơ mất an toàn, không được phép tích nước hoặc phải khống chế mức độ tích nước; cần tăng cường giám sát, kiểm tra, sửa chữa, nâng cấp.

### **8.2 Tiêu chí đánh giá an toàn đập**

#### **8.2.1 Tiêu chí đánh giá an toàn cho đập nhỏ bao gồm:**

- a) Đánh giá chất lượng hiện tại của đập, các công trình liên quan và hệ thống vận hành;
- b) Đánh giá an toàn chống lũ;
- c) Đánh giá an toàn thấm;
- d) Đánh giá an toàn kết cấu.

**8.2.2** Tiêu chí đánh giá an toàn cho đập lớn bao gồm:

- a) Đánh giá chất lượng hiện tại của đập, các công trình liên quan và hệ thống vận hành;
- b) Đánh giá an toàn chống lũ;
- c) Đánh giá an toàn thấm;
- d) Đánh giá an toàn kết cấu;
- e) Đánh giá an toàn chịu động đất;
- f) Đánh giá công tác quản lý, vận hành.

**8.3** Xếp loại an toàn đập

**8.3.1** Xếp loại an toàn cho đập nhỏ

**8.3.1.1** Xếp loại an toàn đối với đập nhỏ được quy định theo Bảng 2.

**Bảng 2 – Xếp loại an toàn cho đập nhỏ**

Phân loại an toàn	Tiêu chuẩn xếp loại
Loại 1	Tất cả các tiêu chí trong Điều 8.2.1 đạt mức A
Loại 2	Tất cả các tiêu chí trong Điều 8.2.1 đạt mức A và B
Loại 3	Các trường hợp còn lại

**8.3.1.2** Xếp loại an toàn đập xác định theo Bảng 2 được xem xét nâng từ loại 2 lên loại 1 khi có một hoặc hai tiêu chí trong Điều 8.2.1 đạt mức B, các tiêu chí còn lại đạt mức A.

**8.3.2** Xếp loại an toàn cho đập lớn

**8.3.2.1** Xếp loại an toàn đối với đập lớn được quy định theo Bảng 3.

**Bảng 3 – Xếp loại an toàn cho đập lớn**

Phân loại an toàn	Tiêu chuẩn xếp loại
Loại 1	Tất cả các tiêu chí trong Điều 8.2.2 đạt mức A
Loại 2	Tất cả các tiêu chí trong Điều 8.2.2 đạt mức A và B
Loại 3	Các trường hợp còn lại

**8.3.2.2** Xếp loại an toàn đập xác định theo Bảng 3 được xem xét nâng từ loại 2 lên loại 1 khi có một hoặc hai tiêu chí trong Điều 8.2.2 đạt mức B, các tiêu chí còn lại đạt mức A.

**8.3.2.3** Xếp loại an toàn đập xác định theo Bảng 3 được xem xét nâng từ loại 3 lên loại 2 khi các tiêu chí "a", "b", "c", "d", "e" trong Điều 8.2.2 đạt mức B và tiêu chí "f" trong Điều 8.2.2 đạt mức C.

## TCVN 11699 : 2016

### 9 Báo cáo đánh giá an toàn đập

9.1 Đơn vị tư vấn đánh giá an toàn đập cần phải chuẩn bị các bản báo cáo sau:

- Một bản Báo cáo kiểm tra an toàn đập khi thực hiện công tác kiểm tra đập;
- Một bản Báo cáo kiểm định an toàn đập khi thực hiện công tác kiểm định đập;
- Một bản Báo cáo đánh giá an toàn đập khi đánh giá tổng hợp an toàn đập.

9.2 Báo cáo kiểm tra an toàn đập cần bao gồm (nhưng không giới hạn) các nội dung sau:

- Mô tả đập bao gồm bản đồ lưu vực và khu vực lân cận, sơ đồ bố trí của các hạng mục công trình, các thông số kỹ thuật chủ yếu của đập và các công trình liên quan;
- Mô tả đặc điểm địa hình, địa mạo lưu vực, hồ chứa, khu vực công trình đầu mối, vùng hạ du;
- Mô tả khái quát về tình hình dân sinh, kinh tế xã hội khu vực công trình và vùng hạ du đập ;
- Mô tả điều kiện địa chất, động đất, kiến tạo, sạt trượt;
- Kết quả kiểm tra trực quan đập và các công trình liên quan;
- Đánh giá sơ bộ về tình trạng an toàn của đập dựa trên các kết quả kiểm tra trực quan và xem xét các tài liệu kỹ thuật có sẵn;
- Đề xuất các điều tra, khảo sát bổ sung trong giai đoạn đánh giá chi tiết nếu cần thiết;
- Đề xuất các biện pháp khắc phục, sửa chữa, giảm thiểu các nguy cơ gây mất an toàn đập đã phát hiện trong quá trình kiểm tra.

9.3 Báo cáo kiểm định an toàn đập và báo cáo đánh giá an toàn đập ngoài các nội dung như trong báo cáo kiểm tra an toàn đập cần bổ sung (nhưng không giới hạn) các nội dung sau:

- Tóm tắt các số liệu, tài liệu kỹ thuật được bổ sung;
- Tóm tắt kết quả đánh giá về tình trạng an toàn trong giai đoạn kiểm tra đập;
- Đánh giá kết quả công tác quản lý, vận hành đập;
- Kết quả đánh giá an toàn chống lũ, an toàn kết cấu, an toàn thấm, an toàn chống động đất;
- Xếp loại an toàn đập;
- Kết luận về tình trạng an toàn đập và đề xuất các giải pháp xử lý.

## Phụ lục A

(Quy định)

### Tài liệu kỹ thuật

Danh mục tài liệu kỹ thuật trong phụ lục này cần được thu thập từ các hồ sơ lưu trữ và đưa vào báo cáo của giai đoạn đánh giá sơ bộ. Các tài liệu có thể thay đổi tùy theo quy mô, đặc điểm của đập. Những tài liệu có sẵn nên đưa vào báo cáo giai đoạn đánh giá sơ bộ, các tài liệu còn thiếu sẽ được bổ sung trong giai đoạn đánh giá chi tiết.

#### 1) Tài liệu chung:

- Hồ sơ thiết kế, hoàn công đập và các công trình liên quan;
- Các văn bản liên quan đến thiết kế, thi công đập.

#### 2) Tài liệu về dân sinh, kinh tế, xã hội, quốc phòng, an ninh.

#### 3) Số liệu thủy văn và thủy lực:

- Thông số về lưu vực của hồ chứa (cập nhật tại thời điểm đánh giá);
- Cao trình mực nước trong hồ chứa: mực nước dâng bình thường, mực nước lũ tương ứng với tần suất thiết kế và kiểm tra theo thiết kế ban đầu hoặc thiết kế sửa chữa (nếu có);
- Dung tích hồ chứa tương ứng với các mực nước; dung tích phòng lũ của hồ chứa;
- Các thông số của công trình xả lũ chính: vị trí, loại, hình thức, cao trình ngưỡng, bề rộng, số cửa, loại cửa van điều tiết;
- Các thông số của công trình xả lũ khẩn cấp: vị trí, loại, hình thức, cao trình ngưỡng, bề rộng;
- Mạng lưới, số liệu quan trắc khí tượng thủy văn trong và lân cận lưu vực hồ chứa;
- Mực nước, lưu lượng xả lũ cho phép đảm bảo an toàn ở vùng hạ du;
- Quan hệ cao độ - dung tích lòng hồ; quan hệ lưu lượng - mực nước hạ lưu đập.

#### 4) Tài liệu địa hình:

- Bản đồ lưu vực hồ chứa và vùng phụ cận;
- Bình đồ lòng hồ;
- Cao trình đỉnh đập;
- Bình đồ, cắt dọc, cắt ngang công trình đầu mối.

#### 5) Tài liệu địa chất và các báo cáo về xử lý nền móng trong các giai đoạn thi công

6) Đặc điểm và các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đắp đập; đặc tính bê tông bao gồm cả nguồn và loại cốt liệu, xi măng được sử dụng.

#### 7) Loại và các thông số của thiết bị điện và cơ khí.

8) Lịch sử xây dựng bao gồm sơ đồ dẫn dòng, trình tự thi công, các vấn đề phát sinh trong quá trình thi công và quá trình sửa chữa, bảo trì.

**TCVN 11699 : 2016**

9) Quy trình vận hành điều tiết (nếu có).

10) Hồ sơ vận hành:

- Các ghi chép về các trận lũ lớn đã từng xảy ra trong lưu vực hồ; thiệt hại do lũ gây ra;
- Hồ sơ quan trắc;
- Các sự cố đã xảy ra đối với đập và các công trình liên quan, nguyên nhân và các giải pháp khắc phục;

11) Các trận động đất đã xảy ra và được ghi nhận trong lưu vực hoặc lân cận đập.

12) Kết quả kiểm tra, kiểm định, đánh giá an toàn đập các lần trước đó.

**Phụ lục B**

(Quy định)

**Nội dung kiểm tra an toàn đập****Bảng B.1 – Nội dung kiểm tra đập đất, đá**

Hạng mục kiểm tra	Nội dung kiểm tra
Nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tình trạng nứt, chuyển vị tại mái thượng hạ lưu đập, đỉnh đập, kết cấu tiêu nước, vị trí tiếp giáp với vai bờ, vị trí tiếp giáp với các công trình xây đúc.</li> <li>- Kiểm tra cao trình và kích thước hình học của đập;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng xâm thực, sạt trượt mái đập thượng lưu do sóng và xâm thực, sạt trượt đỉnh đập, mái đập hạ lưu do mưa. Cần đặc biệt lưu ý vùng phụ cận của mực nước dâng bình thường và phần tiếp giáp với sườn núi;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng biến dạng, chuyển vị, hư hỏng của các kết cấu tường chắn sóng, lớp bảo vệ mái thượng lưu, lớp bảo vệ mái hạ lưu, hệ thống tiêu thoát nước mặt và nước thấm, kết cấu đỉnh đập;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng cây cối mọc trên mái đập, tổ mối, hang hốc do động vật đào.</li> </ul>
Thấm, rò rỉ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tình trạng thấm xuất hiện ở mái hạ lưu và chân đập. Cần đặc biệt lưu ý những vị trí dòng thấm xuất hiện cục bộ; vị trí dòng thấm xuất hiện ngay cả khi mực nước hồ chứa thấp, vị trí dòng thấm xuất hiện bất thường ở trên cao; vị trí dòng thấm xuất hiện mạch đều, sủi;</li> <li>- Kiểm tra lưu lượng và độ đục của nước thấm qua thân và nền đập qua đo đạc, quan sát tại thực địa (trường hợp đập có thiết bị quan trắc hoặc có thể sử dụng thiết bị đơn giản để đo đạc) và tài liệu lưu trữ;</li> <li>- Kiểm tra độ cao, diễn biến và vị trí điểm ra (trên mái hạ lưu) của đường bão hòa trong thân đập đất, bộ phận chống thấm của đập đá qua quan sát tại thực địa, phân tích số liệu quan trắc (nếu có);</li> <li>- Kiểm tra tình trạng thấm ở mặt tiếp giáp giữa đất với công trình xây đúc gồm: vị trí và phạm vi xuất hiện thấm, lưu lượng thấm (nếu có thể), độ đục của nước thấm và đánh giá sơ bộ nguyên nhân gây thấm;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng làm việc của thiết bị tiêu nước.</li> </ul>

TCVN 11699 : 2016

Bảng B.2 – Nội dung kiểm tra đập bê tông, bê tông cốt thép

Hạng mục kiểm tra	Nội dung kiểm tra
Nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tình trạng nứt nẻ, xâm thực, tróc rỗ, han rỉ cốt thép tại bề mặt đập;</li> <li>- Kiểm tra các vết nứt, sạt trượt tại sườn núi vai đập; xác định vị trí, đo đạc chiều dài, chiều rộng, độ sâu vết nứt; hướng phát triển vết nứt và đánh giá sơ bộ nguyên nhân gây ra;</li> <li>- Kiểm tra độ lún và chuyển vị ngang của đập thông qua các số liệu đo đạc, quan trắc tại thực địa;</li> <li>- Kiểm tra độ mở rộng các khớp nối;</li> <li>- Kiểm tra chuyển vị ở sườn núi hai vai đập, hiện tượng trôi lên của mặt nền hạ lưu đập.</li> </ul>
Thấm, rò rỉ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tình trạng thấm xuất hiện ở khu vực hạ lưu đập. Cần lưu ý những vị trí dòng thấm xuất hiện cục bộ; vị trí dòng thấm xuất hiện mạch đều, sủi; vị trí dòng thấm đục;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng thấm nền đập tại vị trí các thiết bị tiêu nước vào hành lang thoát nước của đập. Cần lưu ý những vị trí dòng thấm bất thường; vị trí dòng thấm đục;</li> <li>- Kiểm tra áp lực thấm và áp lực đẩy ngược lên đáy đập qua số liệu quan trắc (nếu có). Cần lưu ý các biến đổi bất thường của áp lực thấm, đẩy ngược so với mực nước hồ chứa;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng thấm, rò rỉ nước qua thân đập, qua các khớp nối tại thân đập. Cần so sánh với số liệu thiết kế hoặc các số liệu đo đạc để đánh giá diễn biến thấm;</li> <li>- Kiểm tra lưu lượng và tổng lượng nước thấm qua thân và nền đập thông qua số liệu quan trắc (nếu có).</li> </ul>

**Bảng B.3 – Nội dung kiểm tra các công trình liên quan**

Hạng mục kiểm tra	Nội dung kiểm tra
Nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tình trạng tróc vữa, xâm thực tại bề mặt bê tông;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng rạn nứt các kết cấu bê tông, đá xây tại vị trí cửa vào tràn, cửa vào cống, ngưỡng tràn, dàn van, dàn thả phai, cầu công tác, dốc nước, tháp van, cầu công tác, nhà van hạ lưu, thân cống, thiết bị tiêu năng. Khi xuất hiện các vết rạn nứt, cần xác định thời điểm xuất hiện; đánh dấu vị trí; đo đạc chiều dài, chiều rộng, độ sâu vết nứt; hướng phát triển vết nứt và đánh giá nguyên nhân gây ra rạn nứt;</li> <li>- Kiểm tra biến dạng, chuyển vị thông qua độ mở rộng hoặc chênh lệch tại các vị trí khớp nối;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng xói lở hoặc bồi lấp bộ phận tiêu năng, kênh xả hạ lưu tràn;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng bồi lấp, sạt trượt đất mái dốc cửa vào tràn;</li> <li>- Kiểm tra tình trạng sơn phủ bề mặt, tình trạng han rỉ, ăn mòn của đường ống áp lực, mối hàn trên đường ống. Kiểm tra chuyển vị của các móng đỡ, móng chống; độ biến dạng, cong, võng của đường ống áp lực.</li> </ul>
Thấm, rò rỉ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tình trạng thấm qua bê tông do các khuyết tật, rò rỉ qua các khớp nối, thấm tiếp xúc dọc công trình xây đúc. Cần phân tích cơ chế của dòng thấm: thấm từ ngoài vào trong, thấm từ trong ra ngoài, thấm tiếp xúc giữa đất đắp và bề mặt công trình xây đúc;</li> <li>- Kiểm tra áp lực thấm và áp lực đẩy ngược lên đáy các công trình liên quan qua số liệu quan trắc (nếu có);</li> <li>- Đối với ống ngầm, cần kiểm tra vùng kết nối xung quanh bên ngoài ống về hiện tượng xói tiếp xúc thông qua kiểm tra thân ống bị rò nước, trong ống có đất bồi lắng, vùng đất xung quanh ống ngầm bị rò nước, tầng lọc bảo vệ ở nơi dòng thấm thoát ra;</li> <li>- Kiểm tra rò rỉ nước của đường ống áp lực.</li> </ul>

**Bảng B.4 – Nội dung kiểm tra hệ thống vận hành**

Hạng mục kiểm tra	Nội dung kiểm tra
Cửa van kim loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra mức độ hư hỏng, xuống cấp như han rỉ, mài mòn, chuyển vị, biến dạng;</li> <li>- Kiểm tra khả năng vận hành, kín nước, độ chính xác của các bộ phận chuyển động, sự cân bằng của cửa van khi nâng hạ theo quy định;</li> <li>- Kiểm tra đất cát lắng đọng, khả năng xuất hiện các vật trôi nổi có thể gây cản trở cho việc đóng mở cửa van.</li> </ul>
Máy đóng mở, thiết bị nâng hạ cửa van, hệ thống giám sát vận hành	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra các hoạt động vận hành, các chấn động và âm thanh bất thường của máy móc;</li> <li>- Kiểm tra chất lượng, sự hoạt động ổn định của các thiết bị giám sát vận hành hồ chứa, thiết bị điều khiển đóng mở cửa van.</li> </ul>
Hệ thống điện vận hành	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối với hệ thống điện lưới: Kiểm tra sự ổn định của nguồn cung cấp điện, hệ thống an toàn;</li> <li>- Đối với máy phát điện dự phòng: Kiểm tra sự chuẩn bị đầy đủ nhiên liệu, tình trạng làm việc bình thường của máy.</li> </ul>

## Phụ lục C

(Quy định)

## Đánh giá chất lượng đập, các công trình liên quan và hệ thống vận hành

Bảng C.1 – Đánh giá chất lượng đập đất, đá

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
Tốt	<p>Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Thân đập không bị biến dạng, nứt; kích thước hình học của các công trình đảm bảo như thiết kế ban đầu; thiết bị tiêu thoát nước (nước mặt, nước thấm) làm việc bình thường;</li> <li>– Chuyển vị của đập nhỏ hơn giá trị cho phép;</li> <li>– Bề mặt thân đập và các công trình liên quan không bị xâm thực, tróc rỗ, không bị sạt trượt, lún sụt cục bộ; không tồn tại các hang hốc và cây cối, tổ mối;</li> <li>– Các hạng mục công trình trên đập (tường chắn sóng, lớp bảo vệ mái đập và mặt đập, hệ thống tiêu thoát nước) không bị hư hỏng hoặc có thể bị chuyển vị trong giới hạn cho phép.</li> <li>– Không xuất hiện dòng thấm bất thường, cục bộ trên mái hạ lưu hoặc khu vực hạ lưu đập;</li> <li>– Đường bão hòa ở vị trí thấp hơn so với thiết kế (đối với đập có thiết bị quan trắc) và thoát ra trên mái hạ lưu đập trong phạm vi thiết bị tiêu nước;</li> <li>– Áp lực nước lỗ rỗng không có sự biến đổi bất thường (đối với đập có thiết bị quan trắc);</li> <li>– Tổng lượng thấm nhỏ hơn tổng lượng nước tồn thất do thấm theo tính toán điều tiết hồ (trong trường hợp có số liệu quan trắc), nước thấm trong.</li> </ul>
Trung bình	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Trong quá khứ, đập bị nứt và đã được sửa chữa;</li> <li>– Bề mặt đập bị tróc rỗ, xâm thực, sạt trượt cục bộ và được đánh giá là không gây mất ổn định đập;</li> <li>– Kết cấu tường chắn sóng, lớp bảo vệ mái thượng lưu, lớp bảo vệ mái hạ lưu, hệ thống tiêu thoát nước mặt và nước thấm, kết cấu đỉnh đập có thể bị hư hỏng nhẹ;</li> <li>– Thân đập xuất hiện các loại cây bụi, hang hốc, tổ mối và được đánh giá là không gây mất ổn định đập;</li> <li>– Đường bão hòa ở vị trí cao hơn so với thiết kế (đối với đập có thiết bị quan trắc), vị trí điểm ra của đường bão hòa nằm trong phạm vi thiết bị tiêu nước;</li> <li>– Áp lực nước lỗ rỗng không có sự biến đổi bất thường (đối với đập có thiết bị quan trắc);</li> <li>– Tổng lượng thấm lớn hơn tổng lượng nước tồn thất do thấm theo tính toán điều tiết hồ (trong trường hợp có số liệu quan trắc), nước thấm trong.</li> </ul>

**Bảng C.1 – Đánh giá chất lượng đập đất, đá (kết thúc)**

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
Kém	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Đập bị lún hoặc thấm quá giới hạn cho phép;</li> <li>– Đập bị nứt, bề rộng vết nứt lớn hơn giới hạn cho phép hoặc bề rộng vết nứt nhỏ hơn giá trị cho phép nhưng vết nứt liên thông từ thượng lưu về hạ lưu;</li> <li>– Bề mặt bị xâm thực, tróc rỗ, sạt trượt nghiêm trọng (phạm vi rộng, cốt thép bị han rỉ) có thể gây nguy hiểm cho đập hoặc ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của kết cấu.</li> <li>– Kích thước hình học của đập thay đổi lớn so với thiết kế;</li> <li>– Thân đập xuất hiện nhiều cây thân gỗ, hang hốc, tổ mối;</li> <li>– Xuất hiện dòng thấm bất thường, cục bộ hoặc thấm xuất hiện trong phạm vi rộng (ngoài thiết bị tiêu nước) trên mái-hoặc khu vực hạ lưu đập hoặc tại vị trí dòng thấm thoát ra phía hạ lưu có hiện tượng xói mòn, đẩy trôi, lún sụt;</li> <li>– Điếm ra của đường bảo hòa trên mái hạ lưu đập nằm ngoài thiết bị tiêu nước;</li> <li>– Áp lực nước lỗ rỗng biến đổi đột ngột so với mực nước hồ (đối với đập có thiết bị quan trắc);</li> <li>– Lượng nước thấm gia tăng đột ngột so với mực nước hồ hoặc nước thấm (trong trường hợp có số liệu quan trắc) có màu đục.</li> </ul>

**Bảng C.2 – Đánh giá chất lượng đập bê tông, bê tông cốt thép**

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
Tốt	<p>Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Đập không bị xâm thực, tróc rỗ, han rỉ cốt thép; thiết bị tiêu nước làm việc bình thường;</li> <li>– Đập không bị nứt; đập bị chuyển vị trong giới hạn cho phép; kích thước hình học của đập đảm bảo như thiết kế ban đầu;</li> <li>– Độ mở rộng của các khớp nối nhỏ hơn giá trị cho phép;</li> <li>– Sườn núi hai vai đập không bị sạt trượt, chuyển vị; mặt nền đập hạ lưu không bị trôi lên;</li> <li>– Không xuất hiện dòng thấm bất thường, cục bộ trong bê tông thân đập, hoặc tại khe nối, hoặc khu vực hạ lưu đập;</li> <li>– Tổng lượng thấm nhỏ hơn tổng lượng nước tổn thất do thấm theo tính toán điều tiết hồ (trong trường hợp có số liệu quan trắc), nước thấm trong;</li> <li>– Áp lực thấm và áp lực đẩy ngược nhỏ hơn giá trị thiết kế (đối với đập có thiết bị quan trắc);</li> <li>– Thông số của thiết bị tiêu nước, chống thấm đảm bảo yêu cầu kỹ thuật</li> </ul>

TCVN 11699 : 2016

**Bảng C.2 – Đánh giá chất lượng đập bê tông, bê tông cốt thép (kết thúc)**

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
Trung bình	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bề mặt đập bị nứt nẻ, tróc rỗ, xâm thực nhưng chưa phát triển đến lớp cốt thép;</li> <li>– Thân đập bị nứt, chiều rộng vết nứt nhỏ hơn giá trị cho phép;</li> <li>– Sườn núi vai đập bị sạt trượt, chuyển vị và được xác định là không gây nguy hiểm đến an toàn của đập;</li> <li>– Tổng lượng thấm lớn hơn tổng lượng nước tổn thất do thấm theo tính toán điều tiết hồ, nước thấm trong;</li> <li>– Xuất hiện hiện tượng thấm bất thường tại các mặt tiếp giáp với các công trình xây đúc hoặc giữa các lớp đất có các đặc trưng khác nhau nhưng dòng thấm trong và chưa tạo ra hiện tượng xói mòn, đẩy trôi, lún sụt tại nền và thân đập;</li> <li>– Áp lực thấm và áp lực đẩy ngược lớn hơn giá trị thiết kế nhưng đập và các công trình xây đúc vẫn đảm bảo ổn định trượt trong các trường hợp tính toán (đối với đập có thiết bị quan trắc).</li> </ul>
Kém	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bề mặt bị nứt nẻ, xâm thực, tróc rỗ, mài mòn, han rỉ cốt thép nghiêm trọng trên phạm vi rộng có thể gây nguy hiểm cho đập hoặc ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của kết cấu;</li> <li>– Thân đập bị nứt, chiều rộng vết nứt lớn hơn giá trị cho phép;</li> <li>– Chuyển vị của đập và độ mở rộng của các khớp nối lớn hơn giá trị cho phép;</li> <li>– Bề mặt thân đập hoặc trong thân đập có hiện tượng bê tông bị ép dập, nát;</li> <li>– Vai đập bị chuyển vị rõ rệt, liên tục hoặc bề mặt nền đập ở hạ lưu bị trôi lên;</li> <li>– Thân đập bị chấn động khi xả lũ.</li> <li>– Xuất hiện dòng thấm bất thường, cục bộ hoặc thấm xuất hiện trong phạm vi rộng trong bê tông thân đập, hoặc tại khe nối, hoặc khu vực hạ lưu đập; hoặc tại vị trí dòng thấm thoát ra phía hạ lưu có hiện tượng xói mòn, đẩy trôi, lún sụt;</li> <li>– Lượng nước thấm gia tăng đột ngột so với mực nước hồ (trong trường hợp có số liệu quan trắc) hoặc nước thấm có màu đục;</li> <li>– Áp lực thấm, áp lực đẩy ngược gia tăng đột ngột, bất thường, lớn hơn giá trị thiết kế làm đập và các công trình xây đúc có khả năng mất ổn định (đối với đập có thiết bị quan trắc);</li> <li>– Thông số của thiết bị tiêu nước, chống thấm không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.</li> </ul>

**Bảng C.3 – Đánh giá chất lượng các công trình liên quan**

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
Tốt	<p>Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bề mặt kết cấu bê tông, đá xây không bị rạn nứt, xâm thực, tróc rỗ;</li> <li>– Kích thước hình học của các công trình đảm bảo như thiết kế ban đầu;</li> <li>– Các công trình liên quan bị biến dạng, chuyển vị trong trong giới hạn cho phép;</li> <li>– Độ mở rộng của các khớp nối nhỏ hơn giá trị cho phép;</li> <li>– Không có hiện tượng bồi lấp, sạt trượt đất ở kênh dẫn thượng lưu và cửa vào tràn xả lũ;</li> <li>– Bộ phận tiêu năng, kênh dẫn hạ lưu tràn xả lũ không bị xói lở, bồi lấp;</li> <li>– Không xuất hiện dòng thấm bất thường, cục bộ trong bê tông, hoặc tại khe nối;</li> <li>– Không có hiện tượng thấm bất thường tại các mặt tiếp giáp với các công trình đất, đá;</li> <li>– Áp lực thấm và áp lực đẩy ngược nhỏ hơn giá trị thiết kế (đối với công trình có thiết bị quan trắc);</li> <li>– Đường ống áp lực không bị bong tróc sơn phủ, không bị han rỉ, ăn mòn, rò rỉ nước; mối hàn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Đường ống không bị cong, võng, biến dạng; mố đỡ bị chuyển vị trong giới hạn cho phép.</li> </ul>
Trung bình	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bề mặt kết cấu bê tông, đá xây bị nứt nẻ, tróc rỗ, xâm thực nhưng chưa phát triển đến lớp cốt thép;</li> <li>– Các hạng mục công trình bị nứt, chiều rộng vết nứt nhỏ hơn giá trị cho phép;</li> <li>– Bộ phận tiêu năng, kênh dẫn hạ lưu bị xói lở, bồi lấp cục bộ nhưng vẫn đảm bảo thoát đủ lưu lượng lũ và không gây nguy hiểm cho các công trình lân cận;</li> <li>– Xuất hiện hiện tượng thấm bất thường, cục bộ trong bê tông, hoặc tại khe nối; nước thấm trong;</li> <li>– Xuất hiện hiện tượng thấm bất thường tại các mặt tiếp giáp với các công trình xây đúc, nước thấm trong và chưa tạo ra hiện tượng xói mòn, đẩy trôi, lún sụt tại nền và thân đập;</li> <li>– Sơn phủ bề mặt đường ống áp lực bị bong tróc, đường ống bị han rỉ nhưng đã được tu sửa, bảo dưỡng. Các mố đỡ, mố chống của đường ống bị chuyển vị; đường ống bị cong, võng nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép.</li> </ul>

TCVN 11699 : 2016

**Bảng C.3 – Đánh giá chất lượng các công trình liên quan (kết thúc)**

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
Kém	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các công trình liên quan bị lún hoặc nứt quá giới hạn cho phép;</li> <li>- Bề mặt bị nứt nẻ, xâm thực, tróc rỗ, cốt thép bị han rỉ nghiêm trọng có thể gây nguy hiểm cho đập hoặc ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của kết cấu;</li> <li>- Chuyển vị của các bộ phận công trình lớn hơn giá trị cho phép;</li> <li>- Có khả năng xuất hiện sạt trượt đất đá ở kênh dẫn thượng lưu và cửa vào tràn xả lũ;</li> <li>- Bộ phận tiêu năng, kênh dẫn hạ lưu bị xói lở, bồi lấp không đảm bảo thoát lũ;</li> <li>- Xuất hiện dòng thấm bất thường, cục bộ trong bê tông, hoặc tại khe nối; nước thấm có màu đục;</li> <li>- Xuất hiện thấm bất thường tại các mặt tiếp giáp với các công trình đất, đá; tại vị trí dòng thấm thoát ra phía hạ lưu có hiện tượng xói mòn, đẩy trôi, lún sụt;</li> <li>- Áp lực thấm, áp lực đẩy ngược gia tăng đột ngột, bất thường, lớn hơn giá trị thiết kế (đối với công trình có thiết bị quan trắc);</li> <li>- Đường ống áp lực bị han rỉ, mài mòn, rò rỉ nước, kích thước mối hàn không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật (đối với ống thép). Các mỏ đỡ, mỏ chống của đường ống áp lực bị lún, chuyển vị; đường ống bị cong, võng, biến dạng vượt quá giới hạn cho phép.</li> </ul>

**Bảng C.4 – Đánh giá chất lượng hệ thống vận hành**

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
Tốt	<p>Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cửa van không bị han rỉ, biến dạng, rạn nứt hoặc bị han rỉ, mài mòn nhưng đã được tu sửa, bảo dưỡng; các cấu kiện chịu lực của cửa van không bị han rỉ, ăn mòn. Khe van không bị biến dạng;</li> <li>- Cửa van làm việc bình thường;</li> <li>- Các thiết bị giám sát vận hành, thiết bị điều khiển đóng mở cửa van làm việc bình thường hoặc đã từng xảy ra tình trạng chất lượng ở mức "Kém" nhưng đã được thay thế bằng thiết bị mới;</li> <li>- Thiết bị đóng mở, nâng hạ cửa van làm việc bình thường hoặc đã từng xảy ra tình trạng chất lượng ở mức "Kém" nhưng đã được thay thế mới;</li> <li>- Hệ thống điện lưới ổn định, an toàn; máy phát điện dự phòng hoạt động bình thường; nhiên liệu được chuẩn bị đầy đủ.</li> </ul>

**Bảng C.4 – Đánh giá chất lượng hệ thống vận hành (kết thúc)**

Tình trạng chất lượng	Điều kiện đánh giá
	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cửa van đã từng xuất hiện tình trạng chất lượng ở mức "Kém" nhưng đã được tu sửa, bảo dưỡng;</li> <li>– Khi vận hành cửa van không bị kẹt, nhưng kém trơn thuận, lực kéo van yêu cầu lớn hơn thiết kế, khi cần vận hành khẩn cấp khó đảm bảo;</li> </ul>
Trung bình	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trường hợp xuất hiện đất cát bồi lấp hoặc gỗ trôi gây khó khăn cho việc đóng mở cửa van nhưng đã có giải pháp ngăn chặn;</li> <li>– Các thiết bị giám sát vận hành, thiết bị điều khiển đóng mở cửa van đã từng xảy ra tình trạng chất lượng ở mức "Kém" nhưng đã được tu sửa, bảo dưỡng kịp thời;</li> <li>– Thiết bị đóng mở, nâng hạ cửa van đã từng xảy ra tình trạng chất lượng ở mức "Kém" nhưng đã được tu sửa, bảo dưỡng kịp thời;</li> <li>– Không chuẩn bị đầy đủ nhiên liệu cho máy phát điện dự phòng.</li> </ul>
Kém	<p>Khi xảy ra một trong các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cửa van, các kết cấu chịu lực và các gối tựa chuyển động bị han rỉ, mài mòn, biến dạng, rạn nứt; các cấu kiện liên kết bị han rỉ; thép khe van bị cong vênh, hoặc biến dạng quá lớn; thiết bị kín nước bị hỏng; tai van bị rơi, rạn nứt;</li> <li>– Xuất hiện sự không cân bằng của cửa van khi nâng hạ;</li> <li>– Cửa van tràn xả lũ, cửa van cống lấy nước dưới sâu, cửa van của đường ống áp lực thường xuyên bị kẹt;</li> <li>– Trường hợp xuất hiện đất cát bồi lấp hoặc gỗ trôi gây khó khăn cho việc đóng mở cửa van nhưng không có giải pháp ngăn chặn;</li> <li>– Các thiết bị giám sát vận hành, thiết bị điều khiển đóng mở cửa van không hoạt động hoặc không thể làm việc bình thường;</li> <li>– Thiết bị đóng mở, nâng hạ không hoạt động, hoặc không thể làm việc bình thường, hoặc khi hoạt động xuất hiện các chấn động, âm thanh bất thường; xuất hiện rò rỉ dầu hoặc điện;</li> <li>– Hệ thống điện lưới không ổn định. Không có máy phát điện dự phòng hoặc máy phát điện hoạt động không bình thường; máy bị rò rỉ dầu, nước.</li> </ul>

TCVN 11699 : 2016

**Phụ lục D**  
(Quy định)  
**Đánh giá an toàn chống lũ**

<b>Mức độ an toàn chống lũ</b>	<b>Tiêu chuẩn đánh giá</b>
<b>A</b>	<p>Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức nước lũ lớn nhất ứng với tần suất thiết kế và kiểm tra bằng hoặc nhỏ hơn mức nước lũ lớn nhất theo hồ sơ thiết kế;</li> <li>- Cao trình đỉnh đập và cao trình đỉnh khối chống thấm thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 8216 : 2009;</li> <li>- Công trình xả lũ đảm bảo khả năng tháo.</li> </ul>
<b>B</b>	<p>Khi xuất hiện một trong các trường hợp sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức nước lũ lớn nhất ứng với tần suất thiết kế hoặc kiểm tra lớn hơn mức nước lũ lớn nhất theo hồ sơ thiết kế nhưng vẫn nhỏ hơn cao trình đỉnh đập (không kể tường chắn sóng);</li> <li>- Đập bị tràn đỉnh do sóng tương ứng với mực nước trong hồ chứa là mức nước lũ lớn nhất theo tần suất kiểm tra;</li> <li>- Đập bị tràn đỉnh do lũ có tần suất khác xác định theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền;</li> <li>- Cao trình đỉnh khối chống thấm không thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 8216 : 2009.</li> </ul>
<b>C</b>	<p>Khi xuất hiện một trong các trường hợp sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức nước lũ lớn nhất ứng với tần suất thiết kế hoặc kiểm tra lớn hơn cao trình đỉnh đập (không kể tường chắn sóng);</li> <li>- Đập bị tràn đỉnh do sóng tương ứng với mực nước trong hồ chứa là mức nước lũ lớn nhất theo tần suất thiết kế;</li> <li>- Đập bị tràn đỉnh do lũ có tần suất kiểm tra;</li> <li>- Công trình xả lũ không đảm bảo khả năng tháo.</li> </ul>

## Phụ lục E

(Quy định)

## Đánh giá an toàn thấm

Mức độ an toàn thấm	Tiêu chuẩn đánh giá
A	<p>Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường bão hòa ở vị trí thấp hơn hoặc bằng so với thiết kế và thoát ra trên mái hạ lưu đập trong phạm vi thiết bị tiêu nước;</li> <li>- Tổng lượng thấm nhỏ hơn hoặc bằng tổng lượng nước tổn thất do thấm theo tính toán điều tiết hồ;</li> <li>- Gradient thấm lớn nhất tại các điểm cục bộ (<math>J_{cbmax}</math>) nhỏ hơn trị số gradient cho phép (<math>[J_k]_{cp}</math>): <math>J_{cbmax} \leq [J_k]_{cp}</math>; Gradient thấm trung bình tính toán (<math>J_H</math>) nhỏ hơn trị số gradien tới hạn trung bình của cột nước (<math>J_k^{tb}</math>) có xét đến hệ số tin cậy (<math>K_n</math>): <math>J_H \leq (J_k^{tb}/K_n)</math>;</li> <li>- Áp lực thấm và áp lực đẩy ngược nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thiết kế (đối với đập bê tông, bê tông cốt thép và các công trình xây đúc);</li> <li>- Thông số của thiết bị tiêu nước đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.</li> </ul>
B	<p>Khi xuất hiện một trong các tình huống sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường bão hòa ở vị trí cao hơn so với thiết kế nhưng đập vẫn ổn định trượt trong các trường hợp tính toán theo quy định;</li> <li>- Tổng lượng thấm lớn hơn tổng lượng nước tổn thất do thấm theo tính toán điều tiết hồ;</li> <li>- Có ít nhất một giá trị Gradient thấm lớn nhất tại các điểm cục bộ (<math>J_{cbmax}</math>) bằng trị số gradient cho phép (<math>[J_k]_{cp}</math>) hoặc trị số Gradient thấm trung bình tính toán (<math>J_H</math>) bằng trị số gradien tới hạn trung bình của cột nước (<math>J_k^{tb}</math>) có xét đến hệ số tin cậy (<math>K_n</math>);</li> <li>- Áp lực thấm và áp lực đẩy ngược lớn hơn giá trị thiết kế nhưng đập và các công trình xây đúc vẫn đảm bảo ổn định trượt trong các trường hợp tính toán theo quy định.</li> </ul>
C	<p>Khi xuất hiện một trong các tình huống sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường bão hòa ở vị trí cao hơn so với thiết kế làm đập có khả năng mất ổn định trượt trong các trường hợp tính toán theo quy định hoặc vị trí điểm ra trên mái hạ lưu đập nằm ngoài thiết bị tiêu nước;</li> <li>- Có ít nhất một giá trị Gradient thấm lớn nhất tại các điểm cục bộ (<math>J_{cbmax}</math>) lớn hơn trị số gradient cho phép (<math>[J_k]_{cp}</math>) hoặc trị số Gradient thấm trung bình tính toán (<math>J_H</math>) lớn hơn trị số gradien tới hạn trung bình của cột nước (<math>J_k^{tb}</math>) có xét đến hệ số tin cậy (<math>K_n</math>);</li> <li>- Áp lực thấm, áp lực đẩy ngược gia tăng đột ngột, bất thường, lớn hơn giá trị thiết kế làm đập và các công trình xây đúc có khả năng mất ổn định;</li> <li>- Thông số của thiết bị tiêu nước không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.</li> </ul>

## Phụ lục F

(Quy định)

## Đánh giá an toàn kết cấu đập và các công trình liên quan

Mức độ an toàn kết cấu	Tiêu chuẩn đánh giá
A	<p>Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:</p> <p>a) Đối với đập đất, đá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyển vị của đập nhỏ hơn giá trị cho phép;</li> <li>- Mái đập ổn định.</li> </ul> <p>b) Đối với đập bê tông và bê tông trọng lực:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đập không bị lún, chuyển vị ngang;</li> <li>- Đập ổn định trượt, lật;</li> <li>- Nền đập và bê tông thân đập đủ khả năng chịu lực.</li> </ul> <p>c) Đối với các công trình liên quan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các bộ phận công trình ổn định trượt, lật;</li> <li>- Nền các hạng mục đảm bảo khả năng chịu lực.</li> </ul>
B	<p>Khi xuất hiện một trong các trường hợp sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối với đập đất, đá: Mái đập đã từng bị mất ổn định trượt và đã được sửa chữa; mái đập hiện tại đảm bảo ổn định.</li> <li>- Đối với đập bê tông, bê tông cốt thép: Đập bị lún và chuyển vị ngang trong giới hạn cho phép;</li> <li>- Đối với các công trình liên quan: Các bộ phận công trình ổn định trượt, lật và nền các hạng mục đảm bảo khả năng chịu lực.</li> </ul>
C	<p>Khi xuất hiện một trong các trường hợp sau:</p> <p>a) Đối với đập đất, đá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đập bị lún, chuyển vị lớn hơn giá trị cho phép;</li> <li>- Mái đập bị mất ổn định.</li> </ul> <p>b) Đối với đập bê tông, bê tông cốt thép:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lún, chuyển vị của thân, nền đập lớn hơn giá trị cho phép;</li> <li>- Đập không đảm bảo ổn định trượt hoặc ổn định lật;</li> <li>- Nền đập và bê tông thân đập không đảm bảo khả năng chịu lực.</li> </ul> <p>c) Đối với các công trình liên quan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các bộ phận công trình không đảm bảo ổn định trượt hoặc ổn định lật;</li> <li>- Nền không đảm bảo khả năng chịu lực.</li> </ul>

**Phụ lục G**

(Quy định)

**Đánh giá an toàn chịu động đất**

<b>Mức độ an toàn chịu động đất</b>	<b>Tiêu chuẩn đánh giá</b>
A	Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ số an toàn khi tính toán ổn định lớn hơn giá trị cho phép;</li> <li>- Nền đảm bảo khả năng chịu tải;</li> <li>- Bê tông thân đập và các công trình liên quan đảm bảo khả năng chịu lực;</li> <li>- Đập và các công trình liên quan không xuất hiện nứt;</li> <li>- Tại đập hoặc khu vực lân cận có các thiết bị quan trắc động đất.</li> </ul>
B	Khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ số an toàn khi tính toán ổn định lớn hơn giá trị cho phép;</li> <li>- Nền đảm bảo khả năng chịu tải;</li> <li>- Bê tông thân đập và các công trình liên quan đảm bảo khả năng chịu lực;</li> <li>- Đập và các công trình liên quan xuất hiện nứt và bề rộng vết nứt nhỏ hơn giá trị cho phép.</li> </ul>
C	Khi xuất hiện một trong các tình huống sau đây: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ số an toàn khi tính toán ổn định nhỏ hơn giá trị cho phép;</li> <li>- Nền không đảm bảo khả năng chịu tải;</li> <li>- Bê tông thân đập hoặc các công trình liên quan không đảm bảo về độ bền;</li> <li>- Đập hoặc các công trình liên quan xuất hiện nứt và bề rộng vết nứt lớn hơn giá trị cho phép.</li> </ul>

TCVN 11699 : 2016 .

**Phụ lục H**

(Quy định)

**Nội dung đánh giá và phân cấp an toàn công tác quản lý, vận hành****Bảng H.1 – Nội dung đánh giá công tác quản lý, vận hành**

Chỉ tiêu	Nội dung đánh giá
1. Công tác vận hành	a) Đánh giá sự đầy đủ về tính pháp lý của quy trình vận hành; b) Đánh giá sự tuân thủ của chủ đập trong việc thực hiện quy trình vận hành đã được phê duyệt; c) Đánh giá việc lập sổ nhật ký vận hành đập, sự tuân thủ các quy định về ghi chép, lưu giữ các số liệu về tình huống bất thường xảy ra trong quá trình vận hành, nhất là tình hình làm việc của hồ đập trong mùa lũ, khi mực nước trong hồ ở mức cao; hoặc khi có bão lũ, và kết quả xử lý các tình huống bất thường, các số liệu trong quá trình vận hành các cửa van.
2. Công tác kiểm tra	a) Đánh giá kế hoạch kiểm tra hàng năm của chủ đập về tính pháp lý; về nội dung, thời gian, nhân lực và trang thiết bị phục vụ kiểm tra; b) Đánh giá việc thực hiện công tác kiểm tra của chủ đập theo kế hoạch kiểm tra hàng năm; c) Đánh giá công tác báo cáo kết quả sau kiểm tra; tác dụng của công tác kiểm tra đối với việc duy tu, bảo dưỡng và sửa chữa kịp thời các hư hỏng, xuống cấp.
3. Công tác tu sửa, bảo dưỡng	a) Đánh giá kế hoạch tu sửa, bảo dưỡng hàng năm của chủ đập về tính pháp lý; về đối tượng, nội dung tu sửa, bảo dưỡng; về sự phù hợp với quy trình bảo trì đã được phê duyệt; b) Đánh giá việc thực hiện công tác tu sửa, bảo dưỡng hàng năm của chủ đập theo kế hoạch tu sửa, bảo dưỡng hàng năm; c) Việc kiểm tra định kỳ và chạy thử các thiết bị vận hành, đảm bảo làm việc tốt khi cần sử dụng; d) Đánh giá kết quả, chất lượng và hiệu quả của công tác tu sửa, bảo dưỡng đối với sự an toàn của đập và các công trình liên quan.
4. Công tác quan trắc	a) Đánh giá sự đầy đủ về thành phần, nội dung quan trắc và sự bố trí hợp lý của mạng lưới quan trắc; b) Đánh giá chất lượng của thiết bị quan trắc, trình độ và kỹ năng của cá nhân vận hành hệ thống quan trắc (sự đầy đủ, chất lượng hiện tại của thiết bị quan trắc; trình độ, kỹ năng của cán bộ vận hành; sự tuân thủ quy trình đo đạc); c) Đánh giá công tác xử lý, lưu trữ, quản lý và lưu trữ số liệu quan trắc (công tác lập hồ sơ quan trắc theo quy định; sự đầy đủ, tính liên tục, sự phù hợp và tin cậy của số liệu quan trắc; công tác lập báo cáo phân tích dữ liệu quan trắc).

**Bảng H.1 - Nội dung đánh giá công tác quản lý, vận hành (kết thúc)**

Chỉ tiêu	Nội dung đánh giá
5. Công tác bảo đảm an toàn đập và vùng hạ du	<p>a) Đánh giá sự đầy đủ về nội dung, tính hợp lý, tính khả thi và tính pháp lý của phương án bảo vệ đập; phương án phòng chống lụt bão; phương án phòng, chống lũ, lụt cho vùng hạ du đập hoặc kế hoạch sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp (EPP);</p> <p>b) Đánh giá tổ chức, bộ máy, phương tiện thực hiện phương án bảo vệ đập; phương án phòng chống lụt bão; phương án phòng, chống lũ, lụt cho vùng hạ du đập hoặc kế hoạch sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp (EPP) đã được phê duyệt;</p> <p>c) Đánh giá về tình hình thực hiện công tác cấm mốc chỉ giới phạm vi bảo vệ đập; tình hình thực hiện phương án bảo vệ đập; phương án phòng chống lụt bão; phương án phòng, chống lũ, lụt cho vùng hạ du đập hoặc kế hoạch sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp (EPP) đã được phê duyệt, bao gồm các nội dung: công tác chuẩn bị, công tác vận hành hồ chứa và cửa van, công tác ứng phó ở khu vực hạ du đập, công tác vận hành bộ máy phòng chống lụt bão, phương án tuần tra canh gác, phương án ứng phó trong các tình huống khẩn cấp, cơ chế phối hợp với lực lượng địa phương).</p>
6. Công trình phục vụ công tác quản lý, vận hành	<p>a) Đánh giá nhà quản lý, vận hành về chất lượng, diện tích.</p> <p>b) Đánh giá đường quản lý:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đánh giá sự đầy đủ và phù hợp của hệ thống đường quản lý trong việc kết nối với đường giao thông trong khu vực và các hạng mục công trình;</li> <li>- Đánh giá chất lượng hệ thống đường quản lý hiện tại.</li> </ul> <p>c) Đánh giá hệ thống thông tin liên lạc về sự đầy đủ và chất lượng của trang thiết bị; tình trạng kết nối tới các đơn vị, cá nhân có trách nhiệm.</p> <p>d) Đánh giá phương tiện, vật tư, trang thiết bị dự phòng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đánh giá về số lượng và chất lượng phương tiện phục vụ công tác quản lý, vận hành;</li> <li>- Đánh giá về số lượng và chất lượng vật tư dự phòng gồm đá, cát sỏi, rọ đá, bao tải, v.v... để phục vụ cho công tác cứu hộ đập và các công trình liên quan khi có sự cố;</li> <li>- Đánh giá về kế hoạch huy động phương tiện vận chuyển vật tư, trang thiết bị phục vụ công tác cứu hộ đập và các công trình liên quan khi xảy ra sự cố;</li> </ul>

TCVN 11699 : 2016

**Bảng H.2 – Đánh giá an toàn công tác quản lý, vận hành**

<b>Mức độ an toàn công tác quản lý, vận hành</b>	<b>Tiêu chuẩn đánh giá</b>
A	Tất cả các chỉ tiêu đánh giá trong Bảng H.1 đạt yêu cầu
B	Một trong các chỉ tiêu đánh giá 2, 3, 4 trong Bảng H.1 không đạt yêu cầu hoặc hai chỉ tiêu 5, 6 trong Bảng H.1 không đạt yêu cầu; các chỉ tiêu còn lại đạt yêu cầu
C	Các trường hợp còn lại

**Phụ lục I**

(Tham khảo)

**Mẫu kiểm tra an toàn đập tại hiện trường**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

-----\*\*\*-----

**KIỂM TRA AN TOÀN ĐẬP**

Thời gian kiểm tra: .... h, ngày ... tháng ... năm....

Tình hình thời tiết: Mưa  Nắng

Mức nước hồ chứa: ..... (m)

**A. THÔNG SỐ KỸ THUẬT**

1. Tên đập (hồ chứa):.....
2. Địa điểm xây dựng: .....
3. Nhiệm vụ: Cấp nước  Phát điện  Phòng lũ
4. Cấp công trình: Theo thiết kế: ..... Theo QCVN 04.- 05 : 2012: .....
5. Năm xây dựng: ..... Năm hoàn thành :.....
6. Tên chủ đập: .....
- Địa chỉ: .....
- Điện thoại: ..... Fax: ..... Email .....
7. Cơ quan chủ quản:.....
8. Thời điểm đánh giá / kiểm định an toàn đập gần nhất:.....
9. Hồ chứa:
  - 9.1. Diện tích lưu vực (km<sup>2</sup>): .....
  - 9.2. Mức nước chết (m): .....
  - 9.3. Dung tích chết (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>): .....
  - 9.4. Mức nước dâng bình thường (m): .....
  - 9.5. Dung tích hữu ích (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>): .....
  - 9.6. Dung tích tổng cộng (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>): .....
  - 9.7. Mức nước lớn nhất thiết kế (m): .....
  - 9.8. Mức nước lớn nhất kiểm tra (m): .....
  - 9.9. Dung tích phòng lũ (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>): .....
  - 9.10. ..Mức nước lũ lớn nhất đã xảy ra (m): .....

**TCVN 11699 : 2016**

- 9.11. Tốc độ thay đổi mực nước thượng lưu đập lớn nhất đã xảy ra (m/ngày đêm): .....
- 9.12. Thời điểm tích nước lần đầu đến mực nước dâng bình thường:.....
- 10. Đập (liệt kê cả đập chính và các đập phụ)**
- a. Kết cấu đập:.....
- b. Chiều dài (m):.....
- c. Chiều cao lớn nhất (m):.....
- d. Cao trình đỉnh đập:.....
- e. Cao trình tường chắn sóng:.....
- f. Vật liệu gia cố mái thượng lưu:..... Mái hạ lưu:.....
- g. Thiết bị tiêu nước:.....
- h. Thiết bị quan trắc thấm: ..... Số mặt cắt quan trắc thấm: .....
- 11. Tràn xả lũ (liệt kê cả tràn chính và tràn sự cố)**
- 11.1. Vị trí:.....
- 11.2. Hình thức tràn: .....
- 11.3. Hình thức điều tiết: .....
- 11.4. Kết cấu tràn: .....
- 11.5. Số khoang tràn: .....
- 11.6. Bề rộng ngưỡng tràn (m): .....
- 11.7. Cao trình ngưỡng (m): .....
- 11.8. Cột nước tràn (m): .....
- 11.9. Lưu lượng xả lũ thiết kế ( $m^3/s$ ): .....
- 11.10. Thiết bị tiêu năng: .....
- 12. Cổng dưới đập (bao gồm cả cổng lấy nước, cổng xả đáy)**
- 12.1. Vị trí: .....
- 12.2. Chế độ chảy:                      Có áp                                            Không áp
- 12.3. Hình thức điều tiết: .....
- 12.4. Kết cấu: .....
- 12.5. Lưu lượng thiết kế ( $m^3/s$ ): .....
- 12.6. Chiều dài cổng (m): .....
- 12.7. Kích thước cổng (m): .....
- 12.8. Cao trình đáy cổng tại cửa vào (m): ..... tại cửa ra: .....
- 13. Kết quả kiểm định an toàn đập gần nhất**
- .....

**B. KIỂM TRA AN TOÀN ĐẬP**

**1. Kết quả kiểm tra chất lượng đập và các công trình liên quan, hệ thống vận hành bằng trực quan**

**1.1. Kết quả kiểm tra đập**

*(Các nội dung kiểm tra dưới đây áp dụng cho cả đập chính và đập phụ)*

**a. Tình trạng nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định:**

Mô tả tình trạng nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định (nếu có) của đập bao gồm: vị trí, phạm vi, mức độ, thời gian xuất hiện, tình hình phát triển: .....

**b. Tình trạng thấm, rò rỉ:**

Mô tả tình trạng thấm, rò rỉ (nếu có) bao gồm: vị trí, phạm vi, lưu lượng, độ đục, thời gian xuất hiện, diễn biến thấm tại thân, nền đập và vai đập: .....

**1.2. Kết quả kiểm tra tràn xả lũ**

*(Các nội dung kiểm tra dưới đây áp dụng cho cả tràn chính và tràn sự cố)*

**a. Tình trạng nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định:**

Mô tả tình trạng nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định, xói lở, bồi lấp (nếu có) của tràn xả lũ bao gồm: vị trí, phạm vi, mức độ, thời gian xuất hiện, tình hình phát triển: .....

**b. Tình trạng thấm, rò rỉ:**

Mô tả tình trạng thấm, rò rỉ (nếu có) bao gồm: vị trí, phạm vi, lưu lượng, độ đục, thời gian xuất hiện, diễn biến thấm: .....

**1.3. Kết quả kiểm tra công dưới đập**

*(Các nội dung kiểm tra dưới đây áp dụng cho cả công lấy nước, công xả đáy)*

**a. Tình trạng nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định:**

Mô tả tình trạng nứt, biến dạng, chuyển vị, ổn định, bồi lấp cửa vào, âm thanh bất thường khi vận hành (nếu có) của công dưới đập bao gồm: vị trí, phạm vi, mức độ, thời gian xuất hiện, tình hình phát triển: .....

**b. Tình trạng thấm, rò rỉ:**

Mô tả tình trạng thấm, rò rỉ (nếu có) bao gồm: vị trí, phạm vi, lưu lượng, độ đục, thời gian xuất hiện, diễn biến thấm: .....

**1.4. Kết quả kiểm tra hệ thống vận hành**

*(Các nội dung kiểm tra dưới đây áp dụng cho cả công lấy nước, công xả đáy)*

**a. Cửa van kim loại:**

**TCVN 11699 : 2016**

Mô tả tình trạng han rỉ, mài mòn, chuyển vị, biến dạng, khả năng vận hành; kín nước, độ chính xác của các bộ phận chuyển động, sự cân bằng của cửa van, bùn cát lắng đọng, ...:

.....

**b. Máy đóng mở, thiết bị nâng hạ cửa van, hệ thống giám sát vận hành:**

Mô tả tình trạng vận hành, các chấn động và âm thanh bất thường của máy móc, chất lượng và sự hoạt động ổn định của các thiết bị giám sát vận hành hồ chứa, thiết bị điều khiển đóng mở cửa van:

.....

**c. Hệ thống điện vận hành:**

Mô tả sự ổn định của nguồn cung cấp điện, mức độ an toàn của hệ thống điện lưới; sự chuẩn bị đầy đủ nhiên liệu, tình trạng làm việc bình thường của máy phát điện dự phòng:

.....

**2. Kết quả kiểm tra chất lượng đập và các công trình liên quan, hệ thống vận hành qua phân tích tài liệu quan trắc**

- a. Về hồ sơ quan trắc:    Đầy đủ        Không đầy đủ        Không có
- b. Kết quả quan trắc:

TT	Nội dung quan trắc	Ứng với mục nước hồ	Kết quả quan trắc/giới hạn cho phép			Mô tả vị trí
			Đập	Tràn xả lũ	Cống lấy nước	
1	Chuyển vị đứng					
2	Chuyển vị ngang					
3	Ứng suất trong đập					
4	Thấm qua thân đập					
5	Thấm qua nền đập					
6	Thấm qua vai đập					
7	Áp lực thấm dưới nền					
...	...					

c. Đánh giá chất lượng đập và các công trình liên quan qua số liệu quan trắc

.....  
.....

**3. Đánh giá tình trạng chất lượng đập và các công trình liên quan qua công tác kiểm tra**

Đập:	Tốt	<input type="checkbox"/>	Trung bình	<input type="checkbox"/>	Kém	<input type="checkbox"/>
Các công trình liên quan:	Tốt	<input type="checkbox"/>	Trung bình	<input type="checkbox"/>	Kém	<input type="checkbox"/>
Hệ thống vận hành:	Tốt	<input type="checkbox"/>	Trung bình	<input type="checkbox"/>	Kém	<input type="checkbox"/>

**C. Đánh giá chung về an toàn đập qua công tác kiểm tra hiện trường**

.....  
.....

**D. Kiến nghị**

Nêu các giải pháp, đề xuất để nâng cao an toàn đập:

.....  
.....  
.....

**CHỦ ĐẦU TƯ / CHỦ ĐẬP**

*(ký tên, đóng dấu)*

**TM. ĐOÀN KIỂM TRA**

**TRƯỞNG ĐOÀN**

\_\_\_\_\_