CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN XXX:2025/BCT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN

National technical regulation on Hydropower structures

HÀ NỘI - 2025

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu ... 3
I. QUY ĐỊNH CHUNG ... 4
1.1. Phạm vi áp dụng ... 4
1.2. Đối tượng áp dụng ... 4
1.3. Giải thích từ ngữ ... 4
II. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT ... 9
2.1. Phân cấp công trình thủy điện ... 9
2.1.1.Quy định chung ... 9
2.1.2. Nguyên tắc xác định cấp công trình thủy điện ... 9
2.2. Yêu cầu chủ yếu về thiết kế công trình thủy điện ... 11
2.3. Các chỉ tiêu thiết kế chính ... 13
2.3.1. Mức bảo đảm phục vụ của công trình thủy điện ... 13
2.3.2. Các chỉ tiêu thiết kế chính về dòng chảy ... 15
2.3.3. Các chỉ tiêu thiết kế chính về khí hậu ... 18
2.4. Tải trọng, tác động và tổ hợp của chúng ... 18
2.4.1. Các tải trọng tác động lên công trình thủy điện ... 18
2.4.1.1. Các tải trọng thường xuyên ... 18
2.4.1.2. Các tải trọng tạm thời ... 19
2.4.2. Tổ hợp các tải trọng tác động lên công trình thủy điện ... 20
2.5. Hệ số an toàn của công trình ... 20
2.6. Yêu cầu kỹ thuật chủ yếu đối với một số loại công trình thủy điện thông dụng ... 21
2.6.1. Hồ chứa ... 21
2.6.1.1. Quy định chung ... 21
2.6.1.2. Yêu cầu tính toán xác định các loại mực nước điển hình của hồ chứa ... 22
2.6.1.2.1. Mực nước chết ... 22
2.6.1.2.2. Mực nước dâng bình thường ... 23
2.6.1.2.3. Mực nước lớn nhất thiết kế và mực nước lớn nhất kiểm tra ... 23
2.6.1.2.4. Mực nước đón lũ ... 23
2.6.1.3. Yêu cầu về bảo vệ môi trường ... 23
2.6.1.4. Những công việc phải làm trước khi hồ tích nước ... 23
2.6.1.5. Khai thác vùng ảnh hưởng ngập ... 24
2.6.2. Đập chắn nước ... 24
2.6.2.1. Yêu cầu chung ... 24
2.6.2.2. Đập đất ... 24
2.6.2.3. Đập đá đắp ... 25
2.6.2.4. Đập bê tông và bê tông cốt thép ... 26

2.6.2.5. Các loại đập khác 26
2.6.3. Công trình tháo nước 26
2.6.4. Công trình lấy nước 28
2.6.5. Bể lắng cát 30
2.6.6. Đường dẫn nước kín 31
2.6.7. Đường ống dẫn nước khác 31
2.6.8. Đường hầm thủy công 32
2.6.9. Kênh dẫn nước và công trình trên kênh 32
2.6.10. Công trình bảo vệ ở hồ chứa và hạ lưu cụm công trình đầu mối 34
2.6.11. Công trình cho cá đi và công trình bảo vệ thủy sản 34
2.7. Quy định về tháo dỡ công trình thủy điện 34
III. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ 35
IV. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC VÀ CÁ NHÂN 35
V. TỔ CHỨC THỰC HIỆN 35
Phụ lục A 37
Phụ lục B 38

Lời nói đầu

QCVN xxx:2025/BCT do Tổ soạn thảo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Công trình thủy điện biên soạn, Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công soạn thảo, trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ Công Thương ban hành theo Thông tư số …./TT-BCT ngày … tháng… năm 2025.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN

National technical regulation on Hydropower structures

I. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi áp dụng

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu phải thực hiện khi lập, thẩm tra, thẩm định, xét duyệt, các dự án xây dựng mới, sửa chữa nâng cấp hoặc mở rộng công trình liên quan đến hoạt động xây dựng công trình thủy điện trong các giai đoạn đầu tư gồm: quy hoạch xây dựng, dự án đầu tư xây dựng công trình, khảo sát, thiết kế xây dựng và kiểm định an toàn công trình trong giai đoạn xây dựng, vận hành, không phân biệt nguồn vốn đầu tư

Quy chuẩn này không áp dụng cho các dạng công trình đê điều, công trình giao thông thủy (trừ công trình âu thuyền trong đầu mối công trình thủy điện), công trình biển, hệ thống cấp, thoát nước đô thị.

Khi thiết kế xây dựng công trình thủy điện ngoài yêu cầu tuân thủ quy chuẩn này còn phải tuân thủ các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia khác, các quy định tại các văn bản quy phạm pháp luật hiện hành cũng như các Luật, Điều ước quốc tế và các thỏa thuận mà nhà nước Việt Nam đã tham gia hoặc ký kết có liên quan đến đối tượng công trình đang xem xét.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng với các tổ chức và cá nhân liên quan đến các hoạt động quy định tại khoản 1.1.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1

Công trình thủy điện

Công trình thủy điện (bao gồm công trình thủy điện tích năng) là công trình có nhiệm vụ phát điện với các hạng mục: Đập, hồ chứa thủy điện, tuyến năng lượng, nhà máy thủy điện và các công trình khác phục vụ quản lý, khai thác thủy điện.

1.3.2

Hoạt động xây dựng công trình thủy điện

Bao gồm lập quy hoạch thủy điện, lập dự án đầu tư xây dựng công trình, khảo sát xây dựng, thiết kế xây dựng công trình, thi công xây dựng công trình, thẩm tra, thẩm định dự án, giám sát thi công xây dựng công trình, quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình, kiểm định an toàn công trình trong giai đoạn xây dựng, vận hành và các hoạt động khác có liên quan đến xây dựng công trình thủy điện.

1.3.3

Dự án thủy điện

Tập hợp các đề xuất liên quan đến đầu tư xây dựng mới, cải tạo nâng cấp hoặc mở rộng công trình thủy điện đã có để đạt được các mục tiêu đã xác định.

1.3.4

Hồ chứa thủy điện

Hồ chứa thủy điện (hay hồ chứa) là hồ chứa nước sử dụng để phát điện và cho các mục tiêu khác theo chức năng, nhiệm vụ của công trình.

1.3.5

Công trình đầu mối

Một tổ hợp các hạng mục công trình thủy điện tập trung ở vị trí khởi đầu của hệ thống tích trữ, điều hòa, chuyển, phân phối, cấp, điều tiết nước. Công trình đầu mối có thể gồm một hoặc các hạng mục công trình sau:

a) Đập chắn nước để tích nước và dâng nước;

b) Công trình xả lũ để tháo lượng nước thừa ra khỏi hồ, để điều tiết lũ và đảm bảo an toàn cho đập chắn nước, hạ du;

c) Công trình lấy nước ra khỏi hồ để phát điện hoặc phục vụ các nhu cầu dùng nước ở hạ du;

d) Công trình có liên quan: công trình quản lý vận hành, công trình đảm bảo giao thông thủy, bộ, công trình đảm bảo an toàn thượng, hạ du...;

e) Một số công trình khác theo yêu cầu sử dụng như: công trình xả bùn cát, tháo cạn hồ; công trình giao thông thủy (âu thuyền, công trình chuyển tàu, bến cảng...), giao thông bộ; công trình cho cá đi ...

1.3.6

Tuyến năng lượng

Tuyến năng lượng là tổ hợp các hạng mục từ cửa nhận nước trên hồ chứa thủy điện qua cửa van vào tuabin phát điện đến hết kênh dẫn nước ra khỏi nhà máy thủy điện.

1.3.7

Hệ thống dẫn, chuyển nước

Bao gồm kênh, đường ống, xi phông, đường hầm, cầu máng dùng để dẫn, chuyển nước.

1.3.8

Công trình lâu dài

Công trình được sử dụng thường xuyên hoặc định kỳ trong suốt quá trình khai thác.

1.3.9

Công trình tạm thời

Công trình chỉ sử dụng trong thời kỳ xây dựng hoặc dùng để sửa chữa công trình lâu dài trong thời kỳ khai thác.

1.3.10

Công trình chủ yếu

Công trình mà bị hư hỏng hoặc phá hủy sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động bình thường của công trình đầu mối và hệ thống công trình sau đầu mối, làm cho chúng không đảm nhận được nhiệm vụ thiết kế đề ra.

1.3.11

Công trình thứ yếu

Công trình mà bị hư hỏng hoặc phá hủy ít làm ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của công trình đầu mối và hệ thống công trình sau công trình đầu mối, có thể phục hồi được trong thời gian ngắn.

1.3.12

Mực nước chết (MNC)

Mực nước khai thác thấp nhất của hồ chứa mà ở mực nước này công trình thủy điện vẫn đảm bảo khai thác vận hành bình thường.

1.3.13

Mực nước dâng bình thường (MNDBT)

Mực nước cao nhất trong chế độ làm việc bình thường của hồ điều tiết và là mực nước hồ chứa cần phải đạt được ở cuối thời kỳ tích nước để đảm bảo cung cấp đủ nước theo mức đảm bảo thiết kế.

1.3.14

Mực nước lớn nhất thiết kế (MNLNTK)

Mực nước cao nhất xuất hiện trong hồ chứa khi trên lưu vực sông xảy ra lũ thiết kế.

1.3.15

Mực nước lớn nhất kiểm tra (MNLNKT)

Mực nước cao nhất xuất hiện trong hồ chứa khi trên lưu vực sông xảy ra lũ kiểm tra.

1.3.16

Mực nước đón lũ (MNĐL)

Còn gọi là mực nước phòng lũ hoặc mực nước trước lũ, là mực nước cao nhất được phép duy trì trước khi có lũ để hồ chứa thực hiện nhiệm vụ chống lũ cho hạ lưu.

1.3.17

Lũ thiết kế

Trận lũ theo tính toán có thể sẽ xuất hiện tại tuyến xây dựng công trình tương ứng với tần suất thiết kế.

1.3.18

Lũ cực hạn (Probable Maximum Flood - PMF)

Trận lũ lớn nhất có khả năng xuất hiện tại tuyến công trình.

1.3.19

Lũ kiểm tra

Trận lũ theo tính toán có thể sẽ xuất hiện tại tuyến xây dựng công trình tương ứng với tần suất kiểm tra hoặc là trận lũ cực hạn.

1.3.20

Động đất cực đại tin cậy (Maximum Credible Earthquake – MCE)

Trận động đất có cường độ lớn nhất có thể xác định được trên cơ sở kiến tạo khu vực.

1.3.21

Động đất đánh giá an toàn (Safety Evaluation Earthquake - SEE)

Trận động đất lớn nhất được sử dụng để phân tích an toàn cho công trình trong tổ hợp tải trọng đặc biệt. Động đất đánh giá an toàn được lựa chọn căn cứ vào loại công trình và mức độ ảnh hưởng đến hạ du, ví dụ: đập chắn nước cấp đặc biệt lấy SEE bằng MCE hoặc trận động đất có chu kỳ lặp 10000 năm; đập chắn nước nhỏ hơn cấp I và ảnh hưởng đến hạ du nhỏ, có thể chọn SEE nhỏ hơn 10000 năm; trường hợp công trình nhà máy thủy điện, cửa lấy nước, đường hầm dẫn nước... bố trí độc lập với đập chắn nước có thể lựa chọn SEE là trận động đất có thời gian lặp 475 năm.

1.3.22

Động đất vận hành cơ sở (Operating Basis Earthquake - OBE)

Trận động đất tác động lên công trình chỉ gây những thiệt hại nhỏ, dễ dàng khắc phục sửa chữa và không ảnh hưởng đến vận hành bình thường của công trình. Động đất vận hành cơ sở được xác định với chu kỳ lặp lại 475 năm.

1.3.23

Động đất do hồ chứa kích hoạt (Reservoir-Triggered Earthquake - RTE)

Trận động đất được kích hoạt do có hồ chứa hoặc do dâng hạ mực nước của hồ chứa. RTE có thể nhỏ hơn hoặc bằng, hoặc lớn hơn OBE, nhưng RTE không thể lớn hơn MCE.

1.3.24

Dung tích chết

Phần dung tích của hồ chứa nằm dưới cao trình mực nước chết.

1.3.25

Dung tích hữu ích

Phần dung tích của hồ chứa nằm trong phạm vi từ mực nước chết đến mực nước dâng bình thường.

1.3.26

Dung tích phòng lũ

Phần dung tích của hồ chứa nằm trong phạm vi từ mực nước đón lũ đến mực nước lớn nhất kiểm tra làm nhiệm vụ điều tiết lũ. Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của từng công trình hồ chứa, dung tích phòng lũ có thể bố trí nằm dưới mực nước dâng bình thường hoặc nằm từ mực nước dâng bình thường trở lên.

1.3.27

Dung tích toàn bộ

Là phần dung tích của hồ chứa được tính đến mực nước dâng bình thường.

1.3.28

Đập chắn nước

Còn gọi là đập. Công trình chắn ngang dòng chảy của sông suối để giữ nước và nâng cao mực nước trước đập hoặc để chuyển hướng dòng chảy sang vị trí khác.

1.3.29

Công trình tháo nước

Công trình xả lượng nước thừa, điều chỉnh lưu lượng xả về hạ lưu để đảm bảo an toàn cho công trình thủy điện hoặc công trình dùng để chủ động tháo nước theo quy

trình quản lý khai thác hồ: tháo cạn hoàn toàn hoặc một phần nước khi cần sửa chữa công trình, dọn bùn cát bồi lấp hoặc rút nước đề phòng sự cố.

1.3.30

Công trình tháo nước kiểu xả mặt

Công trình tháo nước kiểu xả mặt là công trình tháo nước mà mặt trên của dòng chảy hoàn toàn tiếp xúc với không khí hay còn gọi là có bề mặt thoáng.

1.3.31

Công trình tháo nước kiểu xả sâu

Công trình xả nước có bộ phận ngưỡng và trần cửa vào đặt ngập hoàn toàn dưới mực nước dâng bình thường.

1.3.32

Công trình tháo nước kiểu xả đáy

Công trình có ngưỡng xả đặt thấp sao cho có thể tháo cạn nước phía thượng lưu đập chắn nước. Công trình tháo nước kiểu xả đáy có thể là công trình tháo nước kiểu xả mặt hoặc là công trình tháo nước kiểu xả sâu.

1.3.33

Công trình lấy nước

Công trình lấy nước chủ động từ nguồn nước vào công trình dẫn nước để vận hành tua bin nhà máy điện hoặc để cấp cho các hộ dùng nước theo yêu cầu khai thác.

1.3.34

Công trình xả dòng chảy môi trường

Hạng mục công trình xả nước sau tuyến đập chính để duy trì dòng chảy tối thiểu theo quy định.

1.3.35

Âu thuyền và công trình chuyển tàu

Công trình nâng chuyển các phương tiện vận tải thủy vượt qua đập chắn nước.

1.3.36

Đường cho cá đi

Công trình giúp cho một số loài thủy sản có thể di chuyển từ hạ lưu của công trình dâng nước lên thượng lưu và ngược lại theo đặc tính sinh học của chúng.

1.3.37

Lòng hồ

Vùng được xác định từ ranh giới giải phóng mặt bằng trở xuống của dự án hồ chứa.

1.3.38

Vùng ngập thường xuyên của hồ chứa

Vùng mặt đất của lòng hồ nằm từ mực nước dâng bình thường trở xuống.

1.3.39

Vùng ảnh hưởng ngập của hồ chứa

Được tính từ cao trình mực nước dâng bình thường đến mực nước lớn nhất kiểm tra.

1.3.40

Vùng ảnh hưởng hạ du đập thủy điện

Vùng bị ngập khi hồ chứa thủy điện thực hiện xả nước theo quy trình, xả lũ trong tình huống khẩn cấp hoặc vỡ đập.

1.3.41

Mức bảo đảm phục vụ của công trình

Số năm công trình đảm bảo làm việc theo đúng nhiệm vụ thiết kế trong chuỗi 100 năm khai thác liên tục, được tính bằng tỷ lệ phần trăm.

1.3.42

Dòng chảy tối thiểu

Dòng chảy ở mức thấp nhất cần thiết để duy trì dòng sông, suối hoặc đoạn sông, suối nhằm bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và bảo đảm mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng nước

II. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Phân cấp công trình thủy điện

2.1.1. Quy định chung

2.1.1.1. Cấp công trình là căn cứ để xác định các yêu cầu kỹ thuật bắt buộc phải tuân thủ theo các mức đảm bảo khác nhau phù hợp với quy mô và tầm quan trọng của công trình. Cấp thiết kế công trình là cấp công trình.

2.1.1.2. Công trình thủy điện được phân thành 5 cấp (cấp đặc biệt, cấp I, cấp II, cấp III, cấp IV) tùy thuộc vào quy mô công trình hoặc tầm quan trọng, mức độ ảnh hưởng của nó đến phát triển kinh tế - xã hội, an ninh, quốc phòng v.v.... Công trình ở các cấp khác nhau sẽ có yêu cầu kỹ thuật khác nhau. Công trình cấp đặc biệt có yêu cầu kỹ thuật cao nhất và giảm dần ở các cấp thấp hơn.

2.1.2. Nguyên tắc xác định cấp công trình thủy điện

2.1.2.1. Phải xác định cấp theo các tiêu chí: quy mô công suất, khả năng trữ nước của hồ chứa, đặc tính kỹ thuật của các công trình có mặt trong cụm công trình đầu mối ảnh hưởng đến vùng hạ du đập..., được quy định theo Bảng 1. Cấp công trình thủy điện là cấp cao nhất trong số các cấp xác định theo từng tiêu chí nói trên.

2.1.2.2. Cấp công trình đầu mối được xác định theo cấp của công trình thủy điện. Cấp của tuyến năng lượng được xác định theo cấp của Nhà máy thủy điện.

2.1.2.3. Cấp công trình thủy điện xác định theo Bảng 1 được xem xét giảm xuống một cấp (trừ công trình cấp IV) một trong các trường hợp sau:

a) Khi cấp công trình xác định theo chiều cao đập thấp hơn cấp xác định theo dung tích hồ ở mực nước dâng bình thường;

b) Các hạng mục của công trình cấp đặc biệt và cấp I không nằm trong tuyến chịu áp lực nước (trừ nhà máy thủy điện, đường ống dẫn nước có áp, ống dẫn nước vào tuốc bin, bể áp lực, tháp điều áp);

c) Các công trình trong tuyến năng lượng khi cần phải tu bổ, sửa chữa không làm ảnh hưởng đáng kể đến vận hành bình thường của công trình với công trình chính đầu mối thủy điện.

d) Cấp của đập thuộc công trình thủy điện đầu mối khi xem xét độc lập về cấp công trình theo Bảng 1, xét theo tiêu chí chiều cao lớn nhất mà thấp hơn 2 cấp đối với công trình chính có cấp đặc biệt, cấp I, cấp II và thấp hơn 1 cấp đối với công trình cấp III.

2.1.2.4. Cấp công trình thủy điện xác định theo Bảng 1 được xem xét nâng lên một cấp (trừ công trình cấp đặc biệt) nếu một trong các hạng mục công trình chính xảy ra sự cố có thể gây thiệt hại cho công trình quan trọng liên quan đến quốc phòng an ninh, đô thị hoặc trung tâm kinh tế chính trị quan trọng.

Bảng 1- Phân cấp công trình thủy điện

Loại công trình, năng lực và mức độ ảnh hưởng	Loại nền	Cấp công trình				
		Đặc biệt	I	II	III	IV
1. Hồ chứa có dung tích ứng với MNDBT, 10^6 m^3		>1 000	>200 ÷1 000	>20 ÷ 200	≥ 3 ÷ 20	< 3
2. Nhà máy thủy điện có công suất 10^3kW		>1 000	>50 ÷ 1 000	>30 ÷ 50	≤ 30	-
3. Công trình cấp nước nguồn chưa xử lý cho các ngành sử dụng nước khác có lưu lượng, m^3/s		> 20	>10 ÷ 20	>2 ÷ 10	≤ 2	-
4. Đập đất, đất - đá có chiều cao lớn nhất, m	A	> 100	>70 ÷ 100	>25 ÷ 70	>10 ÷ 25	≤ 10
	B	-	> 35 ÷ 75	>15 ÷ 35	>8 ÷ 15	≤ 8
	C	-	-	>15 ÷ 25	>5 ÷ 15	≤ 5
5. Đập bê tông, bê tông cốt thép các loại và các công trình thủy điện chịu áp khác có chiều cao, m	A	> 100	>60 ÷ 100	>25 ÷ 60	>10 ÷ 25	≤ 10
	B	-	>25 ÷ 50	>10 ÷ 25	>5 ÷ 10	≤ 5
	C	-	-	>10 ÷ 20	>5 ÷ 10	≤ 5
6. Tường chắn có chiều cao, m	A	-	>25 ÷ 40	>15 ÷ 25	>8 ÷ 15	≤ 8
	B	-	-	>12 ÷ 20	>5 ÷ 12	≤ 5
	C	-	-	>10 ÷ 15	>4 ÷ 10	≤ 4

CHÚ THÍCH:

1) Nền công trình chia thành 3 nhóm điển hình ở trạng thái công trình làm việc:

- Loại A: nền là đá (nền được xem là đá khi có cường độ kháng nén mẫu 1 trục khô gió >5 MPa);
- Loại B: nền là đất cát, đất hòn thô, cuội sỏi, đất sét ở trạng thái cứng và nửa cứng;
- Loại C: nền là đất sét bão hòa nước ở trạng thái dẻo cứng đến chảy;

2) Chiều cao công trình được tính như sau:

- Với đập đất, đất - đá: chiều cao tính từ mặt nền thấp nhất sau khi dọn móng (không kể phần chiều cao chân khay) đến đỉnh đập;
- Với đập bê tông các loại và các công trình xây đúc chịu áp khác: chiều cao tính từ đáy chân khay thấp nhất đến đỉnh đập hoặc tương đương.

2.1.2.5. Trong sơ đồ khai thác bậc thang, nếu công trình ở bậc thang phía hạ lưu được đầu tư xây dựng sau công trình ở thượng lưu thì không được phép ảnh hưởng đến năng lực làm việc của công trình bậc trên, bao gồm nhiệm vụ của công trình và khả năng xả lũ. Trong trường hợp thay đổi, phải xác định được hiệu quả chung của bậc thang sẽ tăng lên đáng kể, đồng thời vẫn đảm bảo được an toàn của các công trình trong bậc thang theo quy định thì cần phải có luận chứng và được Cấp thẩm quyền phê duyệt Quy hoạch chấp thuận.

2.1.2.6. Các công trình xây dựng thuộc chuyên ngành khác nằm trong dự án thủy điện hoặc công trình thủy điện thiết kế có sự giao cắt với các công trình khác hiện có (đường bộ, đường sắt v.v...), thì cấp các công trình đó được xác định riêng theo nguyên tắc đảm bảo an toàn cao nhất trong các công trình đó.

2.1.2.7. Cấp của công trình thủy điện giao cắt với đê bảo vệ phòng chống lũ được xác định như cấp của công trình chịu áp nhưng không được thấp hơn cấp thiết kế và tiêu chuẩn an toàn tương đương của tuyến đê đó.

2.1.2.8. Cấp của công trình tạm thời phục vụ thi công được phép nâng lên cấp cao hơn quy định ở Bảng 2 phải có luận chứng nhưng không cao hơn cấp của công trình chính nếu xảy ra sự cố có thể dẫn đến các hậu quả sau:

a) Làm mất an toàn cho các công trình lâu dài đang xây dựng dở dang;

b) Có thể gây ra tổn thất lớn về kinh tế - xã hội và môi trường ở hạ lưu. Thiệt hại về vật chất nếu xảy ra sự cố lớn hơn nhiều so với vốn đầu tư thêm cho công trình tạm thời;

c) Đẩy lùi thời gian đưa công trình vào khai thác làm giảm hiệu quả đầu tư.

2.1.2.9. Cấp của từng công trình trong cùng một hệ thống công trình đầu mối hoặc tuyến năng lượng quy định trong Bảng 2:

Bảng 2 - Quan hệ giữa cấp của công trình thủy điện với cấp của công trình chủ yếu, thứ yếu và công trình tạm thời trong cùng một hệ thống công trình đầu mối hoặc tuyến năng lượng

Cấp công trình	Đặc biệt	I	II	III	IV
Cấp công trình chủ yếu	Đặc biệt	I	II	III	IV
Cấp công trình thứ yếu	I	II	III	IV	IV
Cấp công trình tạm thời	II	III	IV	IV	IV

2.1.2.10. Việc xác định cấp công trình quy định từ 2.1.2.1 đến 2.1.2.9 do tư vấn thiết kế đề xuất, được cấp quyết định đầu tư chấp thuận.

2.1.2.11. Những công trình thủy điện, nếu thấy cần thiết, cơ quan tư vấn thiết kế có thể kiến nghị lên chủ đầu tư để trình cấp có thẩm quyền cho phép xây dựng quy chuẩn thiết kế riêng cho một phần hoặc toàn bộ công trình này.

2.2. Yêu cầu chủ yếu về thiết kế công trình thủy điện

2.2.1. Lập Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư, Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi, Báo cáo nghiên cứu khả thi và Báo cáo kinh tế - kỹ thuật xây dựng công trình phải căn cứ vào quy hoạch phát triển điện lực quốc gia và các quy hoạch khác có liên quan đến dự án đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt nhằm đề xuất phương án khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên nước.

2.2.2. Lựa chọn trình tự khai thác bậc thang thủy điện phải dựa trên quy hoạch bậc thang và sơ đồ trình tự xây dựng bậc thang đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Việc khai thác bậc thang thủy điện phải đảm bảo khai thác tối ưu nguồn nước, tránh xả thừa khi xuất hiện các dự án thủy điện mở rộng.

2.2.3. Phải đảm bảo trả về hạ lưu lưu lượng và chế độ dòng chảy phù hợp với yêu cầu bảo vệ môi trường và các đối tượng dùng nước đang hoạt động, kể cả đối tượng đã được đưa vào kế hoạch xây dựng trong tương lai gần như cấp thêm nước cho các công trình ở hạ lưu, yêu cầu giao thông thủy trong mùa khô.

2.2.4. Khi thiết kế cần xem xét khả năng và tính hợp lý về kinh tế - kỹ thuật trên các mặt sau đây:

a) Khả năng kết hợp thêm một số chức năng trong một hạng mục công trình. Có kế hoạch đưa công trình vào khai thác từng phần nhằm sớm phát huy hiệu quả đầu tư;

b) Cơ cấu lại các công trình hiện có và đề xuất các giải pháp cải tạo, khắc phục để chúng phù hợp và hài hòa với dự án mới được đầu tư;

c) Quy chuẩn hóa bố trí thiết bị, kết cấu, kích thước và phương pháp thi công xây lắp nhằm đẩy nhanh tiến độ, hạ giá thành và tạo thuận lợi cho quản lý khai thác sau này;

d) Tận dụng đầu nước được tạo ra ở các đầu mối thủy điện và trên đường dẫn để phát điện và cho các mục đích khác;

e) Áp dụng công nghệ tiên tiến về vật liệu, kết cấu và bố trí công trình.

2.2.5. Đảm bảo sự hài hòa về kiến trúc thẩm mỹ của từng công trình trong hệ thống công trình đầu mối và sự hòa nhập của chúng với cảnh quan khu vực. Trong mọi trường hợp thiết kế đều phải đảm bảo duy trì các điều kiện bảo vệ thiên nhiên, vệ sinh môi trường sinh thái. Nghiên cứu khả năng kết hợp tạo thành điểm du lịch, nghỉ dưỡng, ...

2.2.6. Xác định rõ điều kiện và phương pháp thi công, thời gian xây dựng hợp lý phù hợp với khả năng cung ứng lao động, vật tư, thiết bị, vật liệu xây dựng, giao thông thủy bộ và nguồn lực tự nhiên trong khu vực dự án phục vụ xây dựng. Kết hợp giữa thi công cơ giới và thủ công một cách hợp lý. Phải sử dụng tối đa ở mức có thể nguồn vật liệu dễ khai thác và sẵn có ở khu vực xây dựng công trình.

2.2.7. Giám sát thường xuyên tình trạng công trình và trang thiết bị trong thời gian thi công cũng như trong suốt quá trình khai thác sau này.

2.2.8. Thiết kế và thi công xây dựng công trình thủy điện trên các sông suối có giao thông thủy phải đảm bảo những điều kiện cần thiết để các phương tiện giao thông thủy có thể qua lại được.

2.2.9. Giải quyết vấn đề di dân, tái định cư, bồi thường, hỗ trợ thiệt hại về sản xuất, tài sản, cơ sở hạ tầng kinh tế, văn hóa, xã hội trong vùng bị ngập để lấy mặt bằng xây dựng công trình theo nguyên tắc môi trường và điều kiện sống nơi ở mới bằng hoặc tốt hơn, ngày càng ổn định và phát triển hơn.

2.2.10. Các công trình chủ yếu cấp đặc biệt, cấp I, cấp II phải bố trí thiết bị quan trắc để đánh giá mức độ bền vững công trình, phát hiện kịp thời những hư hỏng, khuyết tật nếu có để quyết định biện pháp sửa chữa, phòng ngừa sự cố và cải thiện điều kiện khai thác. Bố trí các thiết bị quan trắc phải có đủ số lượng để đánh giá được trạng thái công trình tại các khu vực chịu tải lớn và các vị trí kết cấu chịu lực lớn.

2.2.11. Khi thiết kế xây dựng công trình cấp đặc biệt và cấp I phải tiến hành một số nghiên cứu thực nghiệm để đối chứng, hiệu chỉnh, chính xác hoá các thông số kỹ thuật và tăng thêm độ tin cậy cho đồ án như: các nghiên cứu về nền móng, vật liệu xây dựng, chế độ thủy lực, thấm, tình trạng làm việc của các kết cấu phức tạp, chế độ nhiệt trong bê tông, chế độ làm việc của thiết bị, hiệu quả của việc ứng dụng tiến bộ

khoa học và công nghệ mới v.v... Đối tượng và phạm vi nghiên cứu thực nghiệm tùy thuộc vào từng trường hợp cụ thể của từng công trình và được đề xuất ngay trong giai đoạn đầu của dự án. Công tác này cũng được phép áp dụng cho hạng mục công trình cấp thấp hơn khi trong thực tế chưa có hình mẫu xây dựng tương tự.

2.2.12. Khi thiết kế xây dựng công trình thủy điện dạng khối lớn phải xem xét phân bổ hợp lý vật liệu trong thân công trình, phù hợp với trạng thái ứng suất, biến dạng, yêu cầu chống thấm v.v... nhằm giảm giá thành mà vẫn đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật.

2.2.13. Khi thiết kế sửa chữa, phục hồi, nâng cấp và mở rộng công trình thủy điện phải đáp ứng thêm các yêu cầu sau:

a) Xác định rõ mục tiêu sửa chữa, phục hồi, nâng cấp, mở rộng công trình như sửa chữa để công trình hoạt động bình thường hoặc kéo dài thời gian hoạt động trên cơ sở công trình hiện hữu, hoặc cải thiện điều kiện quản lý vận hành, tăng mức bảo đảm, nâng cao năng lực phục vụ, cải thiện môi trường v.v...;

b) Trong thời gian tiến hành cải tạo, sửa chữa, nâng cấp công trình không được gây ra những ảnh hưởng bất lợi quá mức cho các đối tượng đang dùng nước. Cần nghiên cứu sử dụng lại công trình cũ ở mức tối đa;

c) Cần thu thập đầy đủ các tài liệu đã có của công trình cần sửa chữa, phục hồi, nâng cấp về khảo sát, thiết kế, thi công, quản lý, quan trắc, những sự cố đã xảy ra, kết hợp với các nghiên cứu khảo sát chuyên ngành để đánh giá đúng chất lượng, tình trạng kỹ thuật, trang thiết bị, nền và công trình v.v.... làm cơ sở cho việc lựa chọn các giải pháp phù hợp.

2.2.14. Các công trình điều tiết nước như hồ chứa, cống điều tiết đều phải có quy trình vận hành điều tiết được cấp có thẩm quyền phê duyệt. Nội dung quy trình phải đạt được các yêu cầu sau:

a) Cấp nước đảm bảo hài hoà lợi ích của các đối tượng sử dụng nước tương ứng với năm thừa nước, đủ nước và năm ít nước;

b) Đảm bảo điều tiết theo yêu cầu phòng chống lũ cho hồ chứa và phòng chống lũ cho hạ lưu đối với hồ chứa có nhiệm vụ phòng chống lũ; đảm bảo mục tiêu kiểm soát độ mặn đối với cống ngăn mặn.

2.3. Các chỉ tiêu thiết kế chính

2.3.1. Mức bảo đảm phục vụ của công trình thủy điện

2.3.1.1. Mức bảo đảm phục vụ của công trình thủy điện không thấp hơn các trị số quy định trong Bảng 3.

2.3.1.2. Việc hạ mức bảo đảm phục vụ của công trình thủy điện chỉ được phép khi có luận chứng tin cậy và được cấp quyết định đầu tư chấp thuận.

2.3.1.3. Khi việc lấy nước (hoặc tiêu nước) gây ảnh hưởng xấu đến những hộ dùng nước hoặc dân sinh, môi trường hiện có, cơ quan lập dự án cần có luận chứng về các ảnh hưởng này, nêu giải pháp khắc phục và làm sáng tỏ tính ưu việt khi có thêm dự án mới để trình lên cấp phê duyệt và các ngành chủ quản có các đối tượng bị ảnh hưởng cùng xem xét và quyết định.

2.3.1.4. Công trình đa mục tiêu phải thiết kế sao cho mức bảo đảm của từng mục tiêu phục vụ không được thấp hơn các quy định nêu trong Bảng 3.

2.3.1.5. Đối với hồ chứa có thêm nhiệm vụ phòng lũ thì dung tích phòng lũ không được ảnh hưởng đến vận hành cấp nước của hồ theo mức bảo đảm quy định trong Bảng 3:

Bảng 3 - Mức bảo đảm phục vụ của công trình thủy điện

Đối tượng phục vụ của công trình	Mức đảm bảo phục vụ theo cấp công trình, %					Các yêu cầu khác
	Đặc biệt	I	II	III	IV	
1. Tưới nông nghiệp	85	85	85	85	75	
2. Tiêu cho nông nghiệp	-	90	90	90	Từ 80 đến90	Mức bảo đảm cho các đối tượng có nhu cầu tiêu nước khác (khu dân cư, đô thị, khu công nghiệp,...) có mặt trong hệ thống thủy điện được lấy theo tiêu chuẩn của đối tượng đó và do cấp có thẩm quyền quy định nhưng không được thấp hơn mức đảm bảo tiêu cho nông nghiệp
3. Phát điện						
a) Hộ độc lập	90	90	85	80	80	Mức độ công suất thủy điện đảm bảo làm việc trong năm (công suất đảm bảo)
b) Hộ sử dụng nước tưới để phát điện	Theo chế độ tưới					Khi có sự chênh lệch về nước dùng cho phát điện và tưới trong ngày phải làm thêm hồ điều tiết ngày đêm để điều tiết lại
4. Cấp nước:						
a) Không cho phép gián đoạn hoặc giảm yêu cầu cấp nước	95	95	95	95	95	Lưu lượng cấp tính toán có thể là lưu lượng lớn nhất, lưu lượng trung bình ngày hoặc trung bình tháng... do cấp có thẩm quyền quy định và cấp cho cơ quan thiết kế. Cho phép nâng mức bảo đảm cao hơn quy định trên nếu có đủ nguồn nước cấp và được người quyết định đầu tư chấp thuận.
b) Không cho phép gián đoạn nhưng được phép giảm yêu cầu cấp nước	90	90	90	90	90	Mức độ thiếu nước, thời gian cho phép gián đoạn cấp nước căn cứ vào yêu cầu cụ thể của hộ dùng nước do cấp có thẩm quyền quy định và cấp cho cơ quan thiết kế. Cho phép nâng mức bảo đảm cao hơn quy định trên nếu có đủ nguồn nước cấp và được người quyết định đầu tư chấp thuận.
c) Cho phép gián đoạn thời gian ngắn và giảm yêu cầu cấp nước	85	85	85	85	80	Cho phép nâng mức bảo đảm cao hơn quy định trên nếu có đủ nguồn nước cấp và được Người quyết định đầu tư chấp thuận.

2.3.1.6 Ranh giới giải phóng mặt bằng lòng hồ được xác định như sau:

Đối với đất dân dụng, đất công nghiệp, lấy cao hơn đường nước dềnh tương ứng với mực nước lũ tính toán: 0.3m đối với đất dân dụng và 0.5m đối đất công nghiệp. Tần suất lũ tính toán và mực nước quy định như sau:

- Trung tâm đô thị, khu dân cư tập trung và khu công nghiệp loại đặc biệt, loại I: 1%;
- Trung tâm đô thị, khu dân cư tập trung và khu công nghiệp loại II, III, IV: 2%;
- Trung tâm đô thị, khu dân cư tập trung và khu công nghiệp loại V: 10%;
- Cây xanh, công viên, thể dục thể thao loại đặc biệt, loại I, II, III, IV: 10%;
- Cây xanh, công viên, thể dục thể thao loại V: 50%;
- Đất dân cư nông thôn: 10%;
- Đất sản xuất nông nghiệp: 10%;
- Đất rừng và đất trống, lấy bằng mực nước dâng bình thường;

CHÚ THÍCH:

1. Các trường hợp xác định ranh giới giải phóng lòng hồ theo tần suất lũ, khi gặp trường hợp mực nước tương ứng với lũ tần suất thấp hơn mực nước dâng bình thường, thì lấy ranh giới giải phóng lòng hồ bằng mực nước dâng bình thường;

2. Phân loại công trình đô thị, khu dân cư tập trung, khu công nghiệp, cây xanh, công viên và thể dục thể thao theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng.

2.3.2 Các chỉ tiêu thiết kế chính về dòng chảy

2.3.2.1 Tần suất lưu lượng và mực nước lớn nhất để tính toán thiết kế và kiểm tra ổn định, kết cấu, nền móng, năng lực xả nước của các công trình thủy điện xây dựng trên sông và ven bờ, các công trình trên tuyến chịu áp, các công trình trong hệ thống tưới tiêu khi ở phía thượng nguồn chưa có công trình điều tiết dòng chảy không lớn hơn các trị số quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Tần suất lưu lượng, mực nước lớn nhất thiết kế và kiểm tra công trình thủy điện

Loại công trình	Cấp thiết kế				
	Đặc biệt	I	II	III	IV
1. Cụm công trình đầu mối các loại; công trình trên tuyến năng lượng:					
- Tần suất thiết kế, %	0,10	0,50	1,00	1,50	2,00
Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm	1 000	200	100	67	50
- Tần suất kiểm tra, %	0,02	0,10	0,20	0,50	1,0
Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm	5 000	1 000	500	200	100
- Tần suất vượt kiểm tra	0,01	0,02	0,10	0,20	0,50
Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm	10 000	5 000	1 000	500	200
2. Công trình đầu mối vùng triều; công trình và hệ thống dẫn nước liên quan trong hệ thống tưới tiêu nông nghiệp (trừ công trình					

dẫn nước qua sông suối của hệ thống tưới tiêu nông nghiệp):					
- Tần suất thiết kế, %	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm	500	200	100	67	50
- Tần suất kiểm tra, %	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50
Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm	1 000	500	200	100	67

CHÚ THÍCH:

1) Lưu lượng, mực nước lớn nhất trong tập hợp thống kê là lưu lượng, mực nước có trị số lớn nhất xuất hiện trong từng năm. Chất lượng của chuỗi thống kê (độ dài, tính đại biểu, thời gian thống kê v.v...) cần phải thoả mãn các yêu cầu quy định trong các tiêu chuẩn tương ứng. Các số liệu cần được xử lý về cùng một điều kiện trước khi tiến hành tính toán;

2) Nếu ở phía thượng nguồn có những tác động làm thay đổi điều kiện hình thành dòng chảy hoặc có công trình điều tiết thì khi xác định các yếu tố quy định trong điều này cần phải kể đến khả năng điều chỉnh lại dòng chảy của các công trình đó;

3) Nếu ở phía hạ du đã có công trình điều tiết thì mô hình xả tương ứng với cấp công trình ở hạ du không được phá hoại hoặc vượt quá khả năng điều tiết của công trình đó;

4) Những công trình thủy điện cấp đặc biệt nằm trong nhóm số 1 của Bảng này, khi có luận chứng tin cậy và được Người quyết định đầu tư chấp thuận, lũ kiểm tra có thể tính với tần suất 0,01% (tương ứng với chu kỳ lặp lại 10 000 năm) hoặc lũ cực hạn.

2.3.2.2 Khi xác định các chỉ tiêu chính về dòng chảy bằng số liệu thống kê hoặc tính toán, cần dự báo khả năng diễn biến của các chỉ tiêu đó trong tương lai sau khi xây dựng để có giải pháp kỹ thuật và quyết định đúng đắn nhằm bảo đảm an toàn cho công trình và nâng cao hiệu quả đầu tư.

2.3.2.3 Lưu lượng, mực nước thấp nhất để tính toán ổn định kết cấu công trình, nền móng được quy định theo Bảng 5:

Bảng 5 - Lưu lượng, mực nước thấp nhất để tính toán ổn định kết cấu công trình, nền móng và bố trí thiết bị

Loại công trình	**Cấp công trình**	**Tần suất lưu lượng, mực nước thấp nhất**, %	
		Thiết kế	**Kiểm tra**
1. Hồ chứa	Đặc biệt, I, II, III và IV	Mực nước chết	Mực nước tháo cạn thấp nhất để sửa chữa, nạo vét v.v...
2. Công trình trên sông	Đặc biệt	99	Mực nước thấp nhất đã xảy ra tại tuyến xây dựng công trình
	I	97	
	II	95	
	III	95	
	IV	90	

CHÚ THÍCH:

1) Lưu lượng, mực nước thấp nhất dùng trong tập hợp thống kê là lưu lượng, mực nước có trị số bé nhất xuất hiện từng năm;

2) Khi các hộ dùng nước ở hạ lưu yêu cầu phải bảo đảm lưu lượng tối thiểu lớn hơn lưu lượng theo quy định ở Bảng 5 thì lưu lượng thấp nhất được chọn theo lưu lượng tối thiểu đó. Mực nước thấp nhất tính toán lúc này chính là mực nước ứng với lưu lượng tối thiểu nói trên;

3) Khi thiết kế các công trình từ cấp I trở lên phải xét đến khả năng mực nước này có thể hạ thấp hơn do lòng dẫn hạ lưu bị xói sâu hoặc do ảnh hưởng điều tiết lại của các công trình khác trong bậc thang sẽ được xây dựng tiếp theo.

2.3.2.4 Mực nước lớn nhất để tính toán chế độ khai thác của các công trình cấp nước tự chảy từ hồ, đập được xác định theo Bảng 4, trừ trường hợp có những quy định không cho phép khai thác ở các mực nước này để phòng ngừa rủi ro có thể gây ra cho hạ lưu, hoặc trái với những quy định về bảo vệ đê điều. Trong trường hợp đó cơ quan tư vấn thiết kế phải kiến nghị mức nước khai thác an toàn để cấp có thẩm quyền quyết định.

2.3.2.5 Mực nước thấp nhất tại cửa lấy nước để tính toán chế độ khai thác cho công trình nhà máy thủy điện được quy định là Mực nước chết.

2.3.2.6 Tần suất mực nước và lưu lượng lớn nhất để thiết kế các công trình tạm thời phục vụ dẫn dòng thi công (đê quai, kênh dẫn...) không lớn hơn trị số quy định ở Bảng 6.

2.3.2.7 Tần suất dòng chảy lớn nhất thiết kế chặn dòng không lớn hơn trị số quy định ở Bảng 7.

2.3.2.8 Khi sử dụng công trình chính đang trong quá trình xây dựng để làm công trình dẫn dòng thi công thì tần suất dẫn dòng phải lấy bằng tần suất thiết kế của công trình chính có quy mô tương ứng với thời đoạn dẫn dòng.

2.3.2.9 Hình thức, mặt cắt, cao trình trong quá trình xây dựng (hoặc phân đợt thi công) của các hạng mục công trình lâu dài cần được quyết định theo điều kiện cụ thể có xét đến tiến độ xây dựng, điều kiện khí tượng - thủy văn, khả năng cung ứng vật liệu xây dựng nhất là vật liệu tại chỗ, mặt bằng thi công, năng lực và tốc độ xây dựng của đơn vị thi công, biện pháp xử lý khi gặp lũ lớn hơn tần suất thi công để hạn chế thiệt hại công trình.

Bảng 6 - Tần suất lưu lượng và mực nước lớn nhất để thiết kế các công trình tạm thời phục vụ công tác dẫn dòng thi công

Cấp công trình	Tần suất lưu lượng, mực nước lớn nhất để thiết kế công trình tạm thời phục vụ dẫn dòng thi công, không lớn hơn, %	
	Dẫn dòng trong một mùa khô	Dẫn dòng từ hai mùa khô trở lên
Đặc biệt	5	2
I	10	5
II, III, IV	10	10

CHÚ THÍCH:

1) Lưu lượng, mực nước lớn nhất trong tập hợp thống kê là lưu lượng, mực nước tương ứng với trị số lớn nhất trong các lưu lượng lớn nhất xuất hiện trong thời đoạn dẫn dòng thi công. Mùa dẫn dòng là thời gian trong năm yêu cầu công trình phục vụ công tác dẫn dòng cần phải tồn tại chắc chắn khi xuất hiện lũ thiết kế;

2) Những công trình phải dẫn dòng thi công từ hai năm trở lên, khi có luận cứ chắc chắn nếu thiết kế xây dựng công trình tạm thời dẫn dòng thi công với tần suất quy định trong Bảng 6 khi xảy ra sự cố có thể gây thiệt hại cho phần công trình chính đã xây dựng, làm chậm tiến độ, gây tổn thất cho hạ lưu.... lớn hơn nhiều so với đầu tư thêm cho công trình dẫn dòng thì cơ quan tư vấn thiết kế phải kiến nghị tăng mức bảo đảm an toàn tương ứng cho công trình này;

3) Những công trình bê tông trọng lực có điều kiện nền tốt cho phép tràn qua thì cơ quan thiết kế có thể kiến nghị hạ mức đảm bảo của công trình tạm thời để giảm kinh phí đầu tư. Mức hạ thấp nhiều hay ít tuỳ thuộc số năm sử dụng dẫn dòng tạm thời ít hay nhiều và do cấp có thẩm quyền quyết định;

4) Cần dự kiến biện pháp đề phòng tần suất thực tế dẫn dòng vượt tần suất thiết kế để chủ động đối phó nếu trường hợp này xảy ra;

5) Tất cả kiến nghị nâng và hạ tần suất thiết kế công trình tạm thời phục vụ dẫn dòng thi công đều phải có luận chứng kinh tế - kỹ thuật chắc chắn và phải được cấp phê duyệt chấp nhận.

Bảng 7 - Tần suất dòng chảy lớn nhất để thiết kế chặn dòng

Cấp công trình	Tần suất dòng chảy lớn nhất để thiết kế chặn dòng, không lớn hơn, %
Đặc biệt, I, II	5
III, IV	10

CHÚ THÍCH:

1) Dòng chảy trong tập hợp thống kê là lưu lượng trung bình ngày có trị số lớn nhất đối với dòng chảy không bị ảnh hưởng của thủy triều hoặc lưu lượng trung bình giờ có trị số lớn nhất đối với dòng chảy chịu ảnh hưởng của thủy triều xuất hiện trong thời đoạn dự tính chặn dòng của từng năm thống kê. Thời đoạn chặn dòng được chia 10 ngày một lần trong tháng dự định chặn dòng, tương ứng với thời kỳ lưu lượng đang giảm;

2) Căn cứ vào số liệu đo đạc thực tế trong thời gian trước thời điểm ấn định tiến hành chặn dòng (thường tiến hành đo đạc liên tục từ thời điểm kết thúc mùa lũ đến thời điểm ấn định chặn dòng), cho phép hiệu chỉnh lại phương án chặn dòng cho phù hợp với thực tế của dòng chảy, thời tiết, lịch triều và trình lên Người quyết định đầu tư thông qua.

2.3.3 Các chỉ tiêu thiết kế chính về khí hậu

2.3.3.1 Khi không có hoặc không đủ số liệu đo dòng chảy tin cậy để xác định lượng nước đến cho các hồ chứa được phép dùng tài liệu mưa có tần suất tính toán tương đương với mức bảo đảm nêu trong Bảng 3 để suy ra lượng nước đến thông qua việc tham khảo quan hệ mưa – dòng chảy của lưu vực dự án và các lưu vực tương tự.

2.3.3.2 Chỉ tiêu tính toán và phương pháp tính toán các yếu tố khí hậu khác do cấp có thẩm quyền quy định tuỳ thuộc vào từng đối tượng và trường hợp tính toán.

2.4 Tải trọng, tác động và tổ hợp của chúng

2.4.1 Các tải trọng tác động lên công trình thủy điện

2.4.1.1 Các tải trọng thường xuyên

Tải trọng thường xuyên là tải trọng tác động liên tục trong suốt thời kỳ xây dựng và khai thác công trình, bao gồm:

a) Trọng lượng của công trình và các thiết bị cố định đặt trên và trong công trình;

b) Áp lực nước tác động trực tiếp lên bề mặt công trình và nền; áp lực nước thấm (bao gồm lực thấm và lực đẩy nổi thể tích ở phần công trình và nền bị bão hoà nước; áp lực ngược của nước lên bề mặt không thấm của công trình) ứng với mực nước lớn nhất khi xảy ra lũ thiết kế trong điều kiện thiết bị lọc và tiêu nước làm việc bình thường. Riêng các hạng mục nằm trong tuyến chịu áp của hồ chứa, đập dâng còn phải tính thêm các áp lực nêu trong điều này ứng với mực nước dâng bình thường;

c) Trọng lượng đất và áp lực bên của nó; áp lực của đá (gây ra cho các đường hầm);

d) Tải trọng gây ra do kết cấu chịu ứng suất trước.

2.4.1.2 Các tải trọng tạm thời

2.4.1.2.1 Tải trọng tạm thời là tải trọng tác động lên công trình nhưng có thể không tác động ở một thời điểm hoặc thời kỳ nào đó trong quá trình xây dựng và khai thác công trình.

2.4.1.2.2 Tải trọng có thời gian tác động tương đối dài gọi là tải trọng tạm thời dài hạn, bao gồm các tải trọng sau đây:

a) Áp lực đất phát sinh do biến dạng nền và kết cấu công trình hoặc do tải trọng bên ngoài khác;

b) Áp lực bùn cát lắng đọng trong thời gian khai thác.

2.4.1.2.3 Tải trọng có thời gian tác động ngắn gọi là tải trọng tạm thời ngắn hạn, bao gồm các tải trọng sau đây:

a) Áp lực sinh ra do tác dụng của co ngót và từ biến;

b) Tải trọng gây ra do áp lực dư của kẽ rỗng trong đất bão hoà nước khi chưa cố kết hoàn toàn ở mực nước dâng bình thường, trong điều kiện thiết bị lọc và tiêu nước làm việc bình thường;

c) Tác động nhiệt lên trên công trình và nền trong thời kỳ thi công và khai thác của năm có biên độ dao động nhiệt độ bình quân tháng của không khí là trung bình;

d) Tải trọng do tàu, thuyền và vật trôi (neo buộc, va đập....);

e) Tải trọng do các thiết bị nâng, bốc dỡ, vận chuyển và các máy móc, kết cấu khác (như cần trục, cẩu treo, palăng v.v....), chất hàng có xét đến khả năng chất vượt thiết kế;

g) Áp lực do sóng (được xác định theo tốc độ gió lớn nhất trung bình nhiều năm);

h) Tải trọng gió;

i) Áp lực nước va trong thời kỳ khai thác bình thường;

k) Tải trọng động sinh ra trong đường dẫn có áp và không áp khi dẫn nước ở mực nước dâng bình thường;

l) Tải trọng do dỡ tải khi đào móng công trình;

m) Tải trọng do tác động của trận động đất OBE.

CHÚ THÍCH: Khi xét tải trọng OBE trong trường hợp khai thác công trình, mực nước hồ chứa được lấy bằng mực nước dâng bình thường.

2.4.1.2.4 Tải trọng xuất hiện trong các trường hợp làm việc đặc biệt gọi là tải trọng tạm thời đặc biệt. Các tải trọng tạm thời đặc biệt có thể tác động lên công trình thủy điện gồm:

a) Tải trọng do tác động của trận động đất SEE hoặc nổ;

b) Áp lực nước tương ứng với mực nước khi xảy ra lũ kiểm tra;

c) Tải trọng gây ra do áp lực dư của kẽ rỗng trong đất bão hoà nước khi chưa cố kết hoàn toàn ứng với mực nước kiểm tra lớn nhất trong điều kiện thiết bị lọc và tiêu nước làm việc bình thường hoặc ở mực nước dâng bình thường nhưng thiết bị lọc và tiêu nước bị hỏng;

d) Áp lực nước thấm gia tăng khi thiết bị chống thấm và tiêu nước không làm việc bình thường;

e) Tác động do nhiệt trong thời kỳ thi công và khai thác của năm có biên độ dao động nhiệt độ bình quân tháng của không khí là lớn nhất;

g) Áp lực sóng khi xảy ra tốc độ gió lớn nhất thiết kế;

h) Áp lực nước va khi đột ngột cắt toàn bộ phụ tải;

i) Tải trọng động sinh ra trong đường dẫn có áp và không áp khi dẫn nước ở mực nước lớn nhất thiết kế;

k) Tải trọng phát sinh trong mái đất do mực nước tăng đột ngột và hạ thấp đột ngột (rút nước nhanh);

l) Tải trọng sóng cao do động đất gây ra ở hồ chứa và sóng thần đối với công trình ven biển.

2.4.2 Tổ hợp các tải trọng tác động lên công trình thủy điện

2.4.2.1 Khi thiết kế công trình thủy điện phải tính toán theo tổ hợp tải trọng cơ bản và tổ hợp tải trọng đặc biệt.

2.4.2.2 Tổ hợp tải trọng cơ bản bao gồm các tải trọng và tác động: tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và tải trọng tạm thời ngắn hạn mà đối tượng đang thiết kế có thể phải tiếp nhận cùng một lúc.

2.4.2.3 Tổ hợp tải trọng đặc biệt vẫn bao gồm các tải trọng và tác động đã xét trong tổ hợp tải trọng cơ bản nhưng một trong chúng được thay thế bằng tải trọng (hoặc tác động) tạm thời đặc biệt. Khi có luận cứ chắc chắn có thể lấy hai hoặc nhiều hơn hai trong số các tải trọng hoặc tác động tạm thời đặc biệt để kiểm tra. Phải lựa chọn đưa ra tổ hợp tải trọng cơ bản và tổ hợp tải trọng đặc biệt bất lợi nhất có thể xảy ra trong thời kỳ thi công và khai thác công trình.

2.5 Hệ số an toàn của công trình

2.5.1 Hệ số an toàn dùng để đánh giá mức độ ổn định, độ bền, ứng suất, biến dạng chung và cục bộ cho từng hạng mục công trình và nền của chúng. Hệ số an toàn là tỷ số giữa sức chống chịu tính toán tổng quát, biến dạng hoặc thông số khác của đối tượng xem xét với tải trọng tính toán tổng quát tác động lên nó (lực, mô men, ứng suất), biến dạng hoặc thông số khác. Cho phép sử dụng các phương pháp đánh giá an toàn khác để đánh giá an toàn của công trình, nhưng phải đảm bảo tối thiểu tương đương với hệ số an toàn.

2.5.2 Khi tính toán ổn định, độ bền, ứng suất, biến dạng chung và cục bộ cho các công trình thủy điện và nền của chúng, phải tiến hành theo phương pháp trạng thái giới hạn. Các tính toán phải tiến hành theo hai nhóm trạng thái giới hạn:

a) Trạng thái giới hạn thứ nhất: công trình, kết cấu và nền của chúng làm việc trong điều kiện khai thác bất lợi nhất gồm: các tính toán về độ bền và độ ổn định chung của hệ công trình - nền; độ bền thấm chung của nền và của công trình đất; độ bền của các bộ phận mà sự hư hỏng của chúng sẽ làm cho việc khai thác công trình bị ngừng trệ; các tính toán về ứng suất, chuyển vị của kết cấu bộ phận mà độ bền hoặc độ ổn định công trình chung phụ thuộc vào chúng v.v...

b) Trạng thái giới hạn thứ hai: công trình, kết cấu và nền của chúng làm việc bất lợi trong điều kiện khai thác bình thường gồm: các tính toán độ bền cục bộ của nền; các tính toán về hạn chế chuyển vị và biến dạng, về sự tạo thành hoặc mở rộng vết nứt và mối nối thi công; về sự phá hoại độ bền thấm cục bộ hoặc độ bền của kết cấu bộ phận mà chúng chưa được xem xét ở trạng thái giới hạn thứ nhất.

2.5.3 Để đảm bảo an toàn kết cấu và nền của công trình, trong tính toán phải tuân thủ điều kiện quy định trong công thức (1):

$$\gamma_{lc} F \leq \frac{R}{\gamma_n} \qquad (1)$$

trong đó:

γ_{lc} là hệ số tổ hợp tải trọng, xác định như sau:

- Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất :

Tổ hợp tải trọng cơ bản: γ_{lc} = 1,00;

Tổ hợp tải trọng đặc biệt : γ_{lc} = 0,90;

Tổ hợp tải trọng trong thời kỳ thi công và sửa chữa: γ_{lc} = 0,95;

- Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ hai : γ_{lc} = 1,00;

F là tải trọng tính toán tổng quát (lực, mô men, ứng suất), biến dạng hoặc thông số khác mà nó là căn cứ để đánh giá trạng thái giới hạn, F được xác định có tính đến hệ số lệch tải γ_f. Hệ số lệch tải được xác định theo Bảng B.4 phụ lục B

R là sức chịu tải tính toán tổng quát, biến dạng hoặc thông số khác được xác lập theo các tài liệu tiêu chuẩn thiết kế. Xác định R phải tính đến các hệ số sai lệch về vật liệu γ_m, đất γ_g và hệ số điều kiện làm việc γ_c.

Hệ số điều kiện làm việc γ_c xét tới loại hình công trình, kết cấu hoặc nền, dạng vật liệu, tính gần đúng của sơ đồ tính, nhóm trạng thái giới hạn và các yếu tố khác được quy định trong các tài liệu tiêu chuẩn thiết kế hiện hành cho mỗi loại công trình, kết cấu và nền khác nhau. Hệ số điều kiện làm việc của một số công trình thủy điện điển hình quy định ở Bảng B.2 và B.3 phụ lục B.

Giá trị của các hệ số sai lệch đối với vật liệu γ_m và đất γ_g, được sử dụng để xác định sức đề kháng tính toán của vật liệu và các đặc tính của đất, các hệ số này được thiết lập theo tiêu chuẩn thiết kế một số loại hình công trình, kết cấu và nền móng của công trình.

γ_n là hệ số bảo đảm được xét theo quy mô, nhiệm vụ và dạng công trình. Khi tính toán công trình theo trạng thái giới hạn thứ nhất, γ_n lấy theo Bảng B.1 phụ lục B. Khi tính toán công trình theo trạng thái giới hạn hai, lấy γ_n = 1.

CHÚ THÍCH: Khi áp dụng phương pháp tính toán khác phải có kết quả về an toàn không thấp hơn với phương pháp trạng thái giới hạn nói trên.

2.6 Yêu cầu kỹ thuật chủ yếu đối với một số loại công trình thủy điện thông dụng

2.6.1 Hồ chứa

2.6.1.1 Quy định chung

2.6.1.1.1 Ngoài việc phải tuân thủ các quy định tại điều 2.3, khi tính toán thiết kế hồ chứa còn phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Cấp đủ nước theo đúng mức bảo đảm thiết kế;

b) Có đủ dung tích phòng lũ cho hạ lưu trong trường hợp hồ chứa có yêu cầu phòng chống lũ cho hạ lưu và đảm bảo an toàn cho bản thân công trình khi xảy ra lũ thiết kế và lũ kiểm tra. Quy trình xả lũ hàng năm phải chú ý giảm thiểu thiệt hại cho hạ du.

c) Phải cảnh báo khả năng phát sinh động đất do hồ chứa kích hoạt (RTE) đối với hồ chứa nằm trong vùng có hoạt động của động đất từ cấp VII trở lên cho các vùng dân cư nằm trong khu vực ảnh hưởng của động đất.

2.6.1.1.2 Dung tích bồi lắng của hồ chứa xem như bị lấp đầy khi cao trình bề mặt bùn cát lắng đọng trước tuyến chịu áp đạt bằng cao trình ngưỡng cửa nhận nước chính. Thời gian khai thác tính từ năm đầu tích nước đến khi dung tích bồi lắng của hồ bị bùn cát lấp đầy nhưng không ảnh hưởng đến khả năng lấy nước, trong điều kiện khai thác bình thường không được ít hơn quy định trong Bảng 8:

Bảng 8 - Thời gian cho phép dung tích bồi lắng của hồ chứa bị lấp đầy

Cấp công trình hồ chứa	Đặc biệt, I	II	III, IV
Thời gian quy định ngưỡng cửa lấy nước không bị bùn cát bồi lấp trong thời kỳ khai thác sau khi hồ tích nước không ít hơn, năm	100	75	50

CHÚ THÍCH:

1) Quá trình bồi lắng của hồ chứa cấp đặc biệt và cấp I cần xác định thông qua tính toán thủy lực hoặc thí nghiệm mô hình;

2) Khi có luận chứng kinh tế kỹ thuật thoả đáng được phép chọn thời gian dung tích bồi lắng nhỏ hơn quy định ở Bảng 11. Trong trường hợp này bắt buộc phải có biện pháp hạn chế bùn cát bồi lấp trước cửa lấy nước bằng giải pháp công trình như xây dựng thêm cống xả cát hoặc có biện pháp nạo vét định kỳ. Vị trí và quy mô cống xả cát của hồ chứa cấp đặc biệt và cấp I được quyết định thông qua thí nghiệm mô hình thủy lực.

2.6.1.1.3 Trong trường hợp dòng chảy mùa lũ có lượng nước thừa phong phú cần phải xem xét phương án bố trí cống xả cát để giảm bớt dung tích bồi lắng, tăng tuổi thọ hồ chứa. Cống này nên kết hợp làm nhiệm vụ dẫn dòng thi công và rút nước hồ khi có nguy cơ sự cố.

2.6.1.2 Yêu cầu tính toán xác định các loại mực nước điển hình của hồ chứa

2.6.1.2.1 Mực nước chết

Mực nước chết của hồ chứa phải đảm bảo điều kiện khai thác bình thường, yêu cầu trữ được dung tích bùn cát bồi lắng trong thời gian khai thác quy định ở Bảng 8, có chế độ thủy lực ổn định qua công trình lấy nước, cấp đủ nước theo yêu cầu cho các hộ dùng nước:

a) Đối với hồ chứa chỉ làm nhiệm vụ cấp nước là chính (không có nhiệm vụ phát điện): mực nước chết phải đảm bảo để mức bùn cát bồi lắng trong thời gian khai thác không thấp hơn quy định tại 2.6.1.1.2 và điều kiện cấp nước bình thường cho các đối tượng dùng nước. Khi có yêu cầu cấp nước tự chảy thì cao trình mực nước chết còn phải đủ cao để đáp ứng nhiệm vụ này;

b) Đối với hồ chứa chỉ làm nhiệm vụ phát điện là chính: ngoài các yêu cầu quy định tại khoản a của điều này, mực nước chết còn phải thoả mãn điều kiện kỹ thuật của thiết bị thủy điện: khi làm việc ở mực nước này tuốc bin vẫn hoạt động bình thường và nằm trong vùng hiệu suất cho phép. Mực nước chết có thể cao hơn thông qua tính toán tối ưu kinh tế năng lượng;

c) Đối với hồ chứa có nhiệm vụ cấp nước và phát điện: thực hiện theo các yêu cầu quy định tại các khoản a và b của điều này;

d) Đối với hồ chứa có thêm nhiệm vụ nuôi trồng thủy sản: ngoài yêu cầu quy định tại khoản c của điều này, mực nước chết còn phải thoả mãn điều kiện sinh trưởng và phát triển bình thường của các loài nuôi;

e) Đối với hồ chứa có thêm nhiệm vụ du lịch, nghỉ dưỡng: ngoài yêu cầu quy định tại khoản c điều này, mực nước chết còn phải duy trì ở cao trình cần thiết để đảm bảo cảnh quan du lịch;

g) Đối với hồ chứa có thêm nhiệm vụ vận tải thủy: ngoài yêu cầu quy định tại khoản c của điều này, mực nước chết còn phải thoả mãn điều kiện có đủ độ sâu đảm bảo các phương tiện vận tải thủy có tải trọng cho phép lưu thông trên hồ trong mùa cạn hoạt động bình thường.

2.6.1.2.2 Mực nước dâng bình thường

Đảm bảo ứng với mực nước này hồ có dung tích cần thiết để cung cấp đủ lượng nước theo yêu cầu của các hộ dùng nước đúng với mức bảo đảm cấp nước.

2.6.1.2.3 Mực nước lớn nhất thiết kế và mực nước lớn nhất kiểm tra

Đảm bảo khi xả lũ thiết kế và lũ kiểm tra, mực nước hồ không vượt quá mực nước lớn nhất thiết kế và mực nước lớn nhất kiểm tra. Mực nước thiết kế lớn nhất và mực nước kiểm tra của các hồ chứa được xác định trên cơ sở điều tiết lũ ở phần dung tích từ mực nước dâng bình thường trở lên. Khi hồ có đặt dung tích phòng lũ thì mực nước này được xác định trên cơ sở điều tiết lũ ở phần dung tích từ mực nước phòng lũ trở lên. Lượng nước xả và tháo qua các công trình trong tuyến chịu áp của hồ chứa phải tính toán theo mô hình lũ bất lợi nhất về đỉnh lũ hoặc tổng lượng lũ có xét đến khả năng xảy ra lũ kép do ảnh hưởng của mưa bão (nếu đã từng xảy ra trong vùng dự án).

2.6.1.2.4 Mực nước đón lũ

Đảm bảo ứng với mực nước này hồ có đủ dung tích để thực hiện nhiệm vụ điều tiết chống lũ cho công trình và chống lũ cho hạ du theo tần suất thiết kế. Tuỳ thuộc vào điều kiện cụ thể, mực nước đón lũ có thể bằng hoặc thấp hơn mực nước dâng bình thường, thậm chí bằng mực nước chết.

2.6.1.3 Yêu cầu về bảo vệ môi trường

2.6.1.3.1 Thiết kế xây dựng công trình hồ chứa phải đảm bảo các yêu cầu bảo vệ môi trường theo quy định hiện hành.

2.6.1.3.2 Phải phân tích đánh giá những tác động bất lợi và có biện pháp bảo vệ hoặc giảm thiểu những tác động bất lợi sau đây:

a) Những thiệt hại về vật chất do ngập nước gây ra như mất đất đặc biệt là đất nông nghiệp, mất các khu bảo tồn thiên nhiên, rừng đặc dụng, tài nguyên khoáng sản, cơ sở vật chất kinh tế - xã hội, văn hóa, các địa danh và di tích lịch sử, văn hóa, danh lam thắng cảnh, sự suy giảm dẫn tới tuyệt chủng của một số loài động, thực vật v.v....;

b) Nguy cơ dẫn đến thu hẹp hoặc làm mất đi những vùng dân cư đã sinh sống ổn định hàng trăm năm, những bất lợi về an ninh, xã hội, quốc phòng, hậu quả rủi ro do vỡ đập có thể xảy ra;

c) Vùng chịu ảnh hưởng ở hạ lưu hồ do thay đổi chế độ dòng chảy, bùn cát... Dự báo tác động của những thay đổi đó đến lòng dẫn, đê kè, vùng cửa sông;

d) Đánh giá các lợi ích kinh tế - xã hội và môi trường sau khi xây dựng công trình.

2.6.1.3.3 Có biện pháp đảm bảo chất lượng nước hồ trong quá trình quản lý và khai thác như hạn chế sự xâm nhập các chất độc hại trên lưu vực vào hồ, phát triển rừng phòng hộ, nâng cao diện tích và chất lượng thảm phủ thực vật trên lưu vực.

2.6.1.4 Những công việc phải làm trước khi hồ tích nước

2.6.1.4.1 Hoàn thành công tác giải phóng mặt bằng lòng hồ.

2.6.1.4.2 Hoàn thành thu dọn lòng hồ theo quy định.

2.6.1.4.3 Tạo các điều kiện cần thiết đáp ứng yêu cầu giao thông thủy (nếu có).

2.6.1.4.4 Dự kiến các biện pháp khắc phục khối than bùn và các khối vật chất khác (nếu có) bị đẩy nổi khi hồ tích nước.

2.6.1.5 Khai thác vùng ảnh hưởng ngập

Cho phép nghiên cứu thiết kế khai thác vùng ảnh hưởng ngập để sản xuất phù hợp với chế độ ngập nhưng không làm thay đổi nhiệm vụ của hồ chứa, không ảnh hưởng đến an toàn và ổn định của hồ chứa.

2.6.2 Đập chắn nước

2.6.2.1 Yêu cầu chung

2.6.2.1.1 Tính toán thiết kế đập phải đảm bảo an toàn về độ bền và độ ổn định của thân đập, nền đập và hai vai đập trong trường hợp thiết kế và kiểm tra. Hệ số an toàn về ổn định, độ bền, biến dạng chung và cục bộ của đập và nền theo quy định tại điều 2.5.3. Các giá trị ổn định và độ bền về thấm phải nằm trong phạm vi giá trị cho phép.

2.6.2.1.2 Kiểu và kết cấu đập cần lựa chọn trên cơ sở so sánh kinh tế - kỹ thuật các phương án, tuỳ thuộc vào nhiệm vụ, thông số của công trình, điều kiện tự nhiên tại chỗ (khí hậu, thủy văn, địa hình, địa chất công trình, kiến tạo khu vực và động đất, vật liệu xây dựng tại chỗ v.v....), bố trí tổng thể của cụm đầu mối, sơ đồ tổ chức thi công, thời hạn thi công, điều kiện khai thác đập, nguồn nhân lực, vật liệu và trang thiết bị thi công.

2.6.2.2 Đập đất

2.6.2.2.1 Khi thiết kế đập đất phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật cơ bản sau đây:

a) Có đủ chiều cao an toàn (kể cả chiều cao phòng lún của nền và thân đập) đảm bảo không bị tràn nước trong mọi trường hợp làm việc;

b) Có đủ các công trình và thiết bị bảo vệ đập, chống được các tác hại của sóng, gió, mưa, nhiệt độ v.v... cũng như các yếu tố phá hoại khác;

c) Thấm qua nền đập, thân đập, hai vai đập, vùng tiếp giáp giữa đập với nền, bờ và mang các công trình đặt trong đập không làm ảnh hưởng đến lượng nước trữ trong hồ, không gây xói ngầm, không làm hư hỏng đập và giảm tuổi thọ của công trình;

d) Nếu công trình tháo nước và công trình lấy nước bố trí trong thân đập thì chúng phải đảm bảo an toàn và ổn định và phải có giải pháp phòng chống thấm dọc theo mặt tiếp xúc giữa đất đắp của đập với các công trình này và đảm bảo không xói chân đập khi xả lũ;

e) Vùng tiếp giáp giữa hai khối đắp trong đập đất không đồng chất phải đảm bảo không phát sinh hiện tượng phá hoại đất do thấm lôi đất từ vùng này vào vùng kia quá mức cho phép, không phát sinh vết nứt, không tạo ra những vùng có sự thay đổi ứng suất, biến dạng đột ngột trong đập và nền;

f) Thiết kế phân đoạn, phân đợt thi công không được tạo ra các khe thi công đắp đất trên mặt bằng liên thông từ thượng lưu xuống hạ lưu. Khi thiết kế thi công khối gia tải để tăng ổn định nền và chân khay hạ lưu thì phải coi nó như một bộ phận của mặt cắt đập chính thức. Trường hợp công trình được phân chia thành các giai đoạn khai thác thì đỉnh của khối gia tải hạ lưu phải nằm trên điểm ra của đường bão hoà mặt cắt đập thi công giai đoạn 1.

g) Độ chặt k (hệ số đầm nén) và dung trọng khô của đất đắp đối với đập đất đầm nén phải được quy định trong hồ sơ thiết kế.

2.6.2.2.2 Hình dạng và kích thước mặt cắt ngang của đập khi thiết kế phải thoả mãn yêu cầu sau:

a) Cao trình đỉnh đập phải đảm bảo theo quy định tại khoản a của điều 2.6.2.2.1;

b) Chiều rộng đỉnh đập phụ thuộc vào cấp công trình, điều kiện giao thông, thi công và quản lý khai thác nhưng không nhỏ hơn 10 m đối với đập cấp đặc biệt và cấp I. Khi có kết hợp sử dụng làm đường giao thông thì mặt đập phải đảm bảo các quy định của giao thông nhưng bề rộng không được nhỏ hơn yêu cầu nêu trên;

c) Mái đập phải được bảo vệ để chống lại tác động phá hoại của sóng, mưa cũng như các yếu tố phá hoại khác và đảm bảo ổn định trong mọi điều kiện làm việc của đập;

d) Những đập có chiều cao trên 15 m phải có cơ. Chênh lệch độ cao giữa hai cơ liên tiếp trên cùng một mái đập không quá 15 m. Chiều rộng của cơ không nhỏ hơn 3,0 m. Nếu cơ đập phía hạ lưu có kết hợp làm đường giao thông thì bề rộng và kết cấu của cơ phải đảm bảo các quy định của đường giao thông. Mái thượng lưu phải bố trí cơ ở giới hạn dưới của lớp gia cố chính để tạo thành gối đỡ cần thiết.

2.6.2.2.3 Khi tính toán thấm và độ bền thấm phải xác định mặt cắt cơ bản để tính toán xác định các tham số sau đây của dòng thấm trong thân đập, nền đập và bờ vai đập:

a) Vị trí bề mặt dòng thấm (đường bão hoà) tại các mặt cắt điển hình trong thân đập và các vai đập;

b) Gradient áp lực (hoặc áp lực cột nước) của dòng thấm trong thân đập và nền: ở vị trí dòng thấm chảy vào vật tiêu nước hoặc đi ra mái đập, mái bờ vai, ở mặt tiếp xúc giữa các lớp đất có đặc trưng khác nhau và ở ranh giới của các cơ cấu chống thấm;

c) Lưu lượng nước thấm qua thân, nền và các vai đập;

d) Nếu cấu trúc địa chất nền hoặc đất đắp không đồng nhất hoặc dị hướng cần xét thêm các đặc điểm riêng khi xác định các tham số dòng thấm.

2.6.2.2.4 Thiết kế gia cố bảo vệ mái đập phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

a) Kết cấu bảo vệ mái và vật liệu dùng để gia cố mái phải đảm bảo ổn định, bền vững dưới tác động của áp lực sóng; chống bị ăn mòn, biến dạng trong điều kiện môi trường khô ướt liên tục;

b) Có cơ cấu lọc ngược đảm bảo ngăn ngừa vật liệu đất thân đập và các hạt nhỏ của lọc bị kéo hút ra ngoài.

2.6.2.3 Đập đá đắp

2.6.2.3.1 Thực hiện theo quy định tại các khoản a, b và c của điều 2.6.2.2.2; các khoản a, b, c, d của điều 2.6.2.2.1 và khoản a của điều 2.6.2.2.3.

2.6.2.3.2 Những bộ phận đập liên quan đến kết cấu chống thấm như lõi chống thấm, bản chân, tường lõi… phải đặt trên nền đất tốt.

2.6.2.3.3 Nền của lăng trụ đá đổ phải đặt tối thiểu trên lớp địa chất có mô đun biến dạng không thấp hơn mô đun biến dạng của khối đá đắp.

2.6.2.3.4 Nếu trong tuyến đập có đoạn nền là cát cuội sỏi dầy khó bóc bỏ triệt để, cho phép dùng làm nền đập đá đắp khi đã có các giải pháp xử lý kết cấu, chống thấm, làm chặt và giải pháp thi công thích đáng. Độ chặt tương đối của cát cuội sỏi nền không được thấp hơn 75 %. Phải kiểm soát lún, biến dạng để tránh hiện tượng nứt tách, treo lõi.

2.6.2.3.5 Cho phép bố trí tràn tạm xả lũ khi thi công qua thân đập đá đắp xây dở nhưng phải có biện pháp công trình đảm bảo an toàn cho đập và hồ chứa.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu kỹ thuật khi tính toán thiết kế đập đất đá hỗn hợp theo qui định tại các điều 2.6.2.2.1., 2.6.2.2.2., 2.6.2.2.3, 2.6.2.3.2, 2.6.2.3.3., 2.6.2.3.4., 2.6.2.3.5.

2.6.2.4. Đập bê tông và bê tông cốt thép

2.6.2.4.1 Tính toán ổn định và độ bền cho đập còn phải kể đến sự làm việc của hệ thống hồ - đập - nền, phải đảm bảo an toàn cho đập, các bộ phận của kết cấu đập và nền.

2.6.2.4.2 Đỉnh của đập không tràn phải có đủ độ cao an toàn so với mực nước lớn nhất trước đập và không để nước tràn qua. Bề rộng đỉnh đập phải đáp ứng yêu cầu thi công, quản lý, khai thác, giao thông và các yêu cầu khác (nếu có). Khi có kết hợp sử dụng làm đường giao thông thì các kích thước và cấu tạo đỉnh đập phải đảm bảo các quy định của giao thông.

2.6.2.4.3 Tính toán thấm và độ bền thấm thực hiện theo quy định tại khoản c của điều 2.6.2.2.1. Khi nền đập không phải là đá thì phải tạo ra đường viền thấm dưới đất (đường tiếp giáp giữa các bộ phận kín nước của đập với nền) gồm: đáy móng đập, sân trước, vật chắn nước đứng (cừ, chân khay, tường hào, màn chống thấm v.v…) đủ dài để đảm bảo độ bền thấm chung của nền và độ bền thấm cục bộ ở các vị trí nguy hiểm.

2.6.2.5 Các loại đập khác

Cho phép nghiên cứu áp dụng các loại hình đập mới, công nghệ xây dựng mới đang được áp dụng tại các nước tiên tiến nhằm khắc phục những nhược điểm của các loại đập truyền thống. Bất kể loại đập nào khi áp dụng vào công trình cụ thể phải đảm bảo làm việc an toàn, ổn định (ổn định về cường độ, ổn định về chống trượt và chống lật, ổn định về thấm) trong các trường hợp thiết kế và kiểm tra.

2.6.3 Công trình tháo nước

2.6.3.1 Phải đảm bảo công trình làm việc an toàn, ổn định trong các trường hợp tính toán thiết kế và kiểm tra. Phải chủ động xả nước, tháo nước theo quy trình quản lý, khai thác, đảm bảo mực nước trong hồ không vượt quá mức quy định.

2.6.3.2 Bố trí tổng thể và kết cấu công trình xả nước, tháo nước, giải pháp nối tiếp công trình với hạ lưu phải đảm bảo khi chúng vận hành đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Không làm ảnh hưởng đến an toàn, ổn định của công trình hồ chứa cũng như điều kiện quản lý vận hành bình thường của chính nó;

b) Khi vận hành xả lũ thiết kế không phá hoại chế độ tự nhiên tương ứng của lòng sông hạ lưu, giảm thiểu ảnh hưởng đến các hoạt động kinh tế - xã hội, không ảnh hưởng đến chế độ khai thác của các công trình thủy điện có cấp công trình tương đương hoặc cao hơn ở bậc thang dưới, không gây hư hỏng cho công trình xây dựng khác có mức bảo vệ hoặc cấp công trình tương đương hoặc cao hơn ở khu vực phía hạ lưu. Khi có công trình vận tải thủy phải đảm bảo cho dòng chảy và lưu tốc ở hạ lưu không ảnh hưởng xấu đến chế độ hoạt động của tàu thuyền đã thiết lập trước đây;

c) Khi khai thác ở trường hợp làm việc với mực nước kiểm tra, cho phép:

- Công trình lấy nước làm việc khác với điều kiện khai thác bình thường nhưng không dẫn đến tình huống sự cố cho các đối tượng dùng nước;

- Tháo nước qua đường dẫn kín với chế độ thủy lực thay đổi (từ không áp sang có áp và ngược lại) nhưng không dẫn đến phá hỏng đường dẫn;

- Lòng dẫn và mái dốc ở hạ lưu công trình đầu mối bị xói lở nhưng sự hư hỏng này không đe doạ phá hủy các hạng mục chính của công trình đầu mối cũng như làm giảm sự an toàn của các khu dân cư, khu công nghiệp và cơ sở hạ tầng ở hạ lưu;

- Có hư hỏng ở công trình xả dự phòng nhưng sự hư hỏng này không ảnh hưởng đến sự an toàn của công trình chính.

2.6.3.3 Lưu lượng xả tính toán trong quá trình khai thác qua các công trình xả - tháo - chuyển nước lâu dài của công trình đầu mối cần xác định xuất phát từ lưu lượng lũ thiết kế quy định tại điều 2.3.2 và Bảng 4 có xét đến sự biến đổi của nó do tác động điều tiết lại của các hồ chứa hiện có hoặc đang thiết kế và sự thay đổi điều kiện hình thành dòng chảy do những hoạt động kinh tế - xã hội trong lưu vực.

2.6.3.4 Khi xác định lưu lượng lớn nhất thiết kế và kiểm tra của công trình đầu mối trên sông khai thác theo sơ đồ bậc thang cần xét đến cấp của bản thân công trình, vị trí của nó trong bậc thang, năng lực xả - tháo - chuyển nước của cụm công trình đầu mối ở bậc trên ứng với mực nước dâng bình thường và mực nước gia cường (khi xả lũ thiết kế và lũ kiểm tra), quy định vận hành khai thác công trình thủy và hồ chứa của các bậc thang, dòng chảy nhập lưu của các sông nhánh vào đoạn sông thượng lưu tiếp cận với công trình đầu mối đang thiết kế, để không làm ảnh hưởng đến khả năng xả của công trình bậc trên.

2.6.3.5 Những hồ chứa từ cấp I trở lên, ngoài tràn xả lũ chính, phải có giải pháp để giải quyết trường hợp vượt lũ kiểm tra. Hồ chứa từ cấp II trở xuống được xét đến lũ vượt kiểm tra khi có luận cứ thoả đáng và được cấp có thẩm quyền chấp thuận:

a) Tràn xả lũ chính phải luôn đủ năng lực để xả được lũ thiết kế và lũ kiểm tra;

b) Nếu giải pháp là bố trí tràn xả lũ dự phòng thì tràn xả lũ dự phòng kết hợp với tràn xả lũ chính phải xả được trận lũ vượt lũ kiểm tra, đảm bảo nước hồ không tràn qua đỉnh đập đất. Tần suất của trận lũ vượt lũ kiểm tra lấy theo quy định sau:

- Công trình cấp đặc biệt: lũ tần suất 0,01 % (tương ứng với chu kỳ lặp lại 10 000 năm) hoặc lũ cực hạn;

- Công trình từ cấp I trở xuống: lấy bằng tần suất lũ kiểm tra tương ứng với cấp công trình được tăng thêm một bậc (xem Bảng 5);

c) Cho phép cấp an toàn công trình tràn xả lũ dự phòng thấp hơn cấp công trình tràn xả lũ chính;

d) Khi không có điều kiện bố trí công trình xả lũ dự phòng riêng biệt, cho phép nghiên cứu mở rộng công trình xả chính hoặc nâng cao đập để tăng dung tích điều tiết của hồ hoặc kết hợp cả hai để đảm bảo xả được trận lũ vượt lũ kiểm tra;

e) Việc xác định mô hình trận lũ vượt lũ kiểm tra và cấp công trình xả lũ dự phòng do tư vấn thiết kế đề xuất, được cấp quyết định đầu tư chấp thuận.

2.6.3.6 Hồ chứa có công trình xả lũ bằng giếng tháo lũ hoặc đường hầm tháo lũ bắt buộc phải bố trí công trình xả lũ vượt thiết kế (tràn sự cố).

2.6.3.7 Ngoài tràn xả lũ chính, cho phép nghiên cứu khả năng sử dụng các công trình khác có trong cụm công trình đầu mối được tham gia xả lũ, xả lưu lượng dẫn dòng thi công và xả bùn cát trong quá trình khai thác.

2.6.3.8 Cho phép bố trí công trình xả lũ ở ngay đỉnh đập và trong thân đập chắn nước nhưng phải đảm bảo an toàn cho đập trong quá trình thi công và khai thác.

2.6.3.9 Công trình xả lũ cho những công trình từ cấp I trở lên hoặc công trình cấp II nhưng có điều kiện thủy lực phức tạp phải làm thí nghiệm mô hình vật lý để luận chứng tính hợp lý về bố trí và thiết kế thủy lực.

2.6.3.10 Kết cấu của công trình xả lũ, tháo nước và các bộ phận nối tiếp của chúng được tính toán thiết kế với các trường hợp khai thác cơ bản và phải kiểm tra lại với trường hợp bất thường để đảm bảo an toàn cho công trình và không cho phép nước tràn qua đỉnh tuyến chịu áp. Các trường hợp tính toán bao gồm:

a) Làm việc với mực nước thiết kế lớn nhất ở thượng lưu công trình đầu mối: Các công trình xả nước, tháo nước khi gặp lũ thiết kế được mở hoàn toàn, tất cả các tuốc bin đều làm việc, các công trình tháo, chuyển nước khác làm việc ở chế độ khai thác bình thường. Khi khai thác ở trường hợp này các hạng mục trong công trình đầu mối kể cả phần nối tiếp thượng hạ lưu cùng trang thiết bị phải bảo đảm làm việc bình thường, không bị hỏng hóc. Tải trọng và tác động ứng với trường hợp này được tính theo tổ hợp tải trọng cơ bản. Đối với công trình tháo nước có cửa van, khi có luận cứ thoả đáng cho phép xét đến khả năng một hoặc một số cửa xả bị kẹt;

b) Làm việc với mực nước lớn nhất kiểm tra ở thượng lưu công trình đầu mối: Tất cả các công trình tháo nước, xả nước, chuyển nước v.v… nêu ở khoản a và công trình xả dự phòng khi gặp lũ kiểm tra đều được mở hoàn toàn. Không xét đến khả năng cửa xả bị kẹt. Tải trọng và tác động ứng với trường hợp này được tính theo tổ hợp tải trọng đặc biệt;

c) Xét thêm một số tổ hợp mở cửa khác để vừa đáp ứng mục tiêu thiết kế vừa bảo đảm an toàn công trình khi vận hành điều tiết lũ hoặc sự cố có thể xảy ra;

d) Xét đến khả năng xảy ra trận lũ vượt lũ kiểm tra.

CHÚ THÍCH: Trường hợp tính toán nêu ở khoản a của điều 2.6.3.10 nếu xảy ra tình trạng một cửa xả chính bị kẹt không hoạt động, được xếp vào trường hợp tính toán theo tổ hợp tải trọng đặc biệt.

2.6.3.11 Khi quyết định lưu lượng xả đơn vị (tỷ lưu), vận tốc ở lòng dẫn hạ lưu, chế độ nối tiếp dòng chảy hạ lưu, kết cấu công trình chính, biện pháp tiêu năng và gia cố khu vực hạ lưu phải căn cứ vào kết quả so sánh chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của các phương án.

2.6.3.12 Công trình tháo nước, xả sâu phải có cửa van chính và cửa van sửa chữa đáp ứng các yêu cầu sau đây:

a) Cửa van sửa chữa - sự cố bố trí phía trước cửa van chính;

b) Khi không có khả năng tháo cạn để lộ phần vào của công trình xả sâu thì ngoài cửa van chính và van sửa chữa - sự cố phải bố trí thêm cửa van sửa chữa hoặc phai sửa chữa đặt ở phía trước;

c) Khi ngưỡng công trình tháo nước, xả sâu thấp hơn mực nước hạ lưu thì ở phần sau mặt cắt ra của cống phải bố trí thêm cửa van sửa chữa loại di chuyển được, hoặc phai sửa chữa;

d) Lập quy trình vận hành các cửa nói trên theo sơ đồ khai thác điển hình.

2.6.3.13 Khi lựa chọn kiểu cửa van và máy nâng phải căn cứ vào tốc độ lên của lũ, khả năng tích nước ở thượng hạ lưu, yêu cầu bảo đảm lưu lượng tối thiểu cho hạ lưu, trong đó bao gồm cả trường hợp cắt đột ngột một phần hoặc toàn bộ phụ tải của nhà máy thủy điện để quyết định.

2.6.3.14 Khi cửa van của công trình xả sâu là cửa phẳng có diện tích trên 60 m^2 song lại có yêu cầu tháo lưu lượng nhỏ hơn đáng kể so với khả năng tháo của một lỗ cống thì phải thiết kế một lỗ tháo riêng nhỏ hơn để thoả mãn yêu cầu này.

2.6.4 Công trình lấy nước

2.6.4.1 Tính toán thiết kế công trình lấy nước phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

a) Làm việc an toàn, ổn định trong các trường hợp thiết kế và kiểm tra;

b) Lấy đủ lưu lượng và tổng lượng nước theo yêu cầu của các đối tượng sử dụng nước;

c) Có khả năng điều chỉnh lượng nước cấp và chủ động ngừng cấp khi cần kiểm tra, sửa chữa theo quy trình vận hành hoặc các trường hợp gặp sự cố;

d) Phải bố trí lưới chắn rác; bố trí thiết bị hoặc phương tiện thu gom rác, bậc ở phần vào, bể lắng cát, hành lang tháo rửa v.v…nếu cần, để ngăn ngừa và loại bỏ bùn cát, rác và vật trôi nổi xâm nhập vào đường dẫn;

e) Thuận lợi cho thi công, quản lý, kiểm tra, duy tu bảo dưỡng, sửa chữa và áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật như điện khí hoá và tự động hoá.

2.6.4.2 Kiểu kết cấu và bố trí tổng thể của công trình lấy nước được lựa chọn phải phù hợp với nhiệm vụ của công trình và tuỳ thuộc vào kiểu đường dẫn (có áp, không áp hoặc hỗn hợp; điều tiết và không tự điều tiết); đặc điểm của công trình thu nước (kiểu có đập, kiểu không đập); điều kiện tự nhiên như chế độ thủy văn, dòng chảy bùn cát, hình thái bờ, sự hiện diện của cỏ rác, vật nổi, chế độ vận hành và bồi lắng ở thượng lưu công trình. Khi vận hành lấy nước vào đường dẫn có áp phải đảm bảo không hút theo không khí và có tổn thất cột nước là ít nhất. Cửa lấy nước nên thiết kế gồm một số đơn nguyên để khi cần thiết có thể tách rời từng đơn nguyên tiến hành sửa chữa hoặc nạo vét.

2.6.4.3 Công trình lấy nước từ hồ chứa, ngoài việc thực hiện các quy định tại điều 2.6.4.1 còn phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

a) Trong thời gian khai thác quy định ở Bảng 8 ngưỡng cửa lấy nước không bị bùn cát bồi lấp. Khi xảy ra quá trình tái tạo đường bờ không làm ảnh hưởng đến tuyến dẫn nước;

b) Đối với công trình lấy nước là cống ngầm:

- Thân cống ngầm đặt trực tiếp trên nền đất, phải đảm bảo ổn định về kết cấu và thấm, thỏa mãn điều kiện về sức chịu tải của nền;

- Chế độ dòng chảy trong cống có thể có áp, không áp hoặc bán áp. Không để xảy ra trường hợp chảy bán áp mà cửa vào và cửa ra của cống đều ngập nước (có áp) còn khu giữa của cống lại không có áp;

- Cống lấy nước đặt dưới đập đất hoặc đập đá của các hồ chứa có dung tích từ 20 x 10^6 m^3 trở lên đều phải đặt trong hành lang dưới đập để thuận lợi cho công tác kiểm tra, sửa chữa và đảm bảo điều kiện làm việc an toàn cho cống và đập;

- Công trình lấy nước là đường hầm phải đáp ứng yêu cầu quy định tại điều 2.6.8;

c) Đối với công trình lấy nước là đường ống nằm trong thân đập bê tông hoặc bê tông cốt thép phải đáp ứng yêu cầu quy định trong xây dựng đập bê tông và bê tông cốt thép.

2.6.4.4 Chọn kiểu công trình lấy nước từ sông tuỳ thuộc vào các loại mực nước thiết kế trên sông và cao trình mực nước yêu cầu trong đường dẫn chính, có xét đến điều kiện thủy văn, địa hình và địa chất tại chỗ. Công trình lấy nước không đập được sử dụng trong trường hợp mực nước sông luôn đảm bảo cao hơn cao trình mực nước yêu cầu của đường dẫn chính. Trường hợp mực nước sông tại tuyến công trình lấy nước thấp hơn mực nước yêu cầu của đường dẫn chính thì phải dùng công trình lấy nước có đập. Cho phép thay thế công trình lấy nước có đập bằng trạm bơm thông qua tính toán so sánh hiệu quả đầu tư.

2.6.4.5 Mực nước tính toán kiểm tra ổn định, kết cấu, nền móng ở thượng lưu công trình lấy nước quy định sau:

a) Với công trình lấy nước không đập: mực nước tương ứng với lưu lượng tính toán lớn nhất thiết kế và kiểm tra tại tuyến công trình được xác định phù hợp với các yêu cầu quy định tại điều 2.3.2.1;

b) Với công trình lấy nước có đập: mực nước tương ứng ở thượng lưu đập khi xả lưu lượng tính toán lớn nhất thiết kế và kiểm tra.

2.6.4.6 Để đảm bảo điều kiện vận hành khai thác và phòng ngừa sự cố cho bản thân công trình, cho đường dẫn và trang thiết bị công nghệ của các công trình ở phía sau, cần trang bị các loại cửa van thích hợp cho cửa nhận nước. Loại cửa van, số lượng, vị trí được xác định theo nhiệm vụ cụ thể của từng công trình.

2.6.4.7 Để đảm bảo nước đưa vào đường dẫn có độ trong cần thiết, khi thiết kế phải dự kiến công trình lắng cát cùng các thiết bị thích hợp và được quyết định trên cơ sở tính toán kinh tế - kỹ thuật.

2.6.4.8 Khi thiết kế công trình thu nước và lấy nước cho hệ thống cấp nước sinh hoạt và nước cho các ngành sản xuất khác phải tuân thủ yêu cầu của quy định về thiết kế mạng lưới bên ngoài và công trình cấp nước tương ứng.

2.6.5 Bể lắng cát

2.6.5.1 Bể lắng cát và các thiết bị có liên quan phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

a) Giữ lại trong bể các hạt bùn cát có độ lớn vượt quá trị số cho phép để lấy được nước có độ đục phù hợp với yêu cầu chất lượng. Độ lớn của hạt bùn cát cho phép đưa vào đường dẫn được xác định trên cơ sở tận dụng lượng phù sa có ích ở mức tối đa; hạn chế hoặc không gây bồi lắng hoặc xói lở kênh dẫn; không làm giảm tuổi thọ trang thiết bị công nghệ dưới mức quy định v.v…;

b) Chủ động loại bỏ bùn cát lắng đọng trong buồng lắng khi cần thiết.

2.6.5.2 Tính toán thiết kế bể lắng cát trên kênh của hệ thống tưới phải căn cứ vào thành phần bùn cát của năm có độ đục trung bình và kiểm tra khả năng làm việc của bể theo năm có độ đục lớn nhất có xét đến chế độ làm việc của kênh.

2.6.5.3 Vị trí bể lắng cát cần đặt trong phạm vi cụm đầu mối hoặc ở đầu đường dẫn chính có xét đến các điều kiện sau:

a) Điều kiện địa hình và địa chất tại chỗ cho phép bố trí đường dẫn nước tới bể lắng cát có kích thước và chế độ chảy thích hợp để những hạt bùn cát có hại lắng đọng trong bể lắng;

b) Có khả năng xả bỏ bùn cát lắng đọng ra khỏi buồng lắng hoặc dồn đống trong bể để nạo vét định kỳ bằng cơ giới.

2.6.5.4 Chọn kiểu buồng lắng thau rửa liên tục hoặc định kỳ bằng phương pháp thủy lực hay làm sạch bằng cơ giới phải tiến hành trên cơ sở so sánh kinh tế - kỹ thuật và dựa trên các cơ sở sau đây:

a) Buồng lắng thau rửa bằng thủy lực áp dụng cho những nơi có lượng nước thừa phong phú, tuyến thau rửa có đủ độ dốc thủy lực;

b) Khi không đủ độ chênh cột nước để xói rửa toàn bộ lớp lắng đọng trong bể cần sử dụng buồng lắng thau rửa kiểu hỗn hợp: bùn cát hạt nhỏ được loại bỏ bằng phương pháp thủy lực, bùn cát hạt lớn được dọn sạch bằng cơ giới;

c) Các bể lắng cát kiểu một buồng thau rửa định kỳ chỉ áp dụng khi được phép ngừng cấp nước hoàn toàn hoặc được phép cấp nước chưa xử lý (thô) trong thời gian thau rửa.

2.6.6 Đường dẫn nước kín

2.6.6.1 Đường dẫn kín (có mặt cắt ngang khép kín) phải đảm bảo dẫn đủ nước với mọi chế độ khai thác dự kiến trong thiết kế.

2.6.6.2 Trong mọi trường hợp khai thác phải đảm bảo chế độ dòng chảy trong đường dẫn là ổn định (ổn định có áp hoặc ổn định không áp). Nếu làm việc theo chế độ có áp phải đảm bảo không sinh ra chân không trong đường dẫn nước. Nếu làm việc theo chế độ không áp phải có giải pháp đưa không khí vào trong đường dẫn nước. Cho phép có sự chuyển đổi từ chế độ dòng chảy có áp sang không áp hoặc ngược lại xảy ra trong một thời gian ngắn khi có luận cứ thoả đáng.

2.6.6.3 Khi thiết kế đường dẫn nước và công trình liên quan phải căn cứ vào kết quả tính toán thủy lực. Đường dẫn nước kín của công trình cấp đặc biệt, cấp I hoặc cấp II có hình dáng phức tạp phải nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực để xác định tổn thất cột nước, xác định mực nước cao nhất và thấp nhất trong đường dẫn không áp khi dòng chảy không đều không ổn định, xác định áp lực nước lớn nhất và nhỏ nhất theo chiều dài đường dẫn có áp khi sinh ra nước va.

2.6.6.4 Ở cửa nhận nước của đường dẫn có áp đặt hở một phần hoặc hở trên toàn tuyến cấp nước phải bố trí cửa van sửa chữa ở phía trước và cửa van sự cố cho từng đường ống riêng biệt nhằm đảm bảo điều kiện bảo dưỡng và ngắt nhanh khi tuyến ống bị vỡ. Sau cửa van sự cố phải có giải pháp cấp đủ không khí cho đường ống. Ngoài ra cần dự kiến biện pháp bảo vệ phòng tránh hư hại cho các công trình trong khu vực bị ảnh hưởng do vỡ ống.

2.6.6.5 Khi xác định mực nước lớn nhất tính toán trong đường dẫn không áp phải xét đến sóng dương sinh ra khi cắt nhanh lúc sự cố hoặc cắt đồng thời phụ tải lớn nhất khi khai thác.

2.6.6.6 Tính toán nước va ở đường dẫn vào tuốc bin, ống đẩy trạm bơm cần xét các trường hợp sau:

a) Cắt đột ngột toàn bộ phụ tải nhà máy;

b) Đóng phụ tải theo quy trình khai thác cho đến khi nhà máy đạt toàn bộ công suất.

2.6.6.7 Cửa van sửa chữa - sự cố vận hành theo chế độ hoàn toàn tự động. Ngoài ra cửa phải thiết kế thêm chế độ điều khiển từ xa và điều khiển tại chỗ để điều hành trong những trường hợp cần thiết.

2.6.7 Đường ống dẫn nước khác

2.6.7.1 Việc lựa chọn kiểu và kết cấu đường ống dẫn phải tiến hành trên cơ sở so sánh kinh tế - kỹ thuật các phương án có xét đến nhiệm vụ của đường ống, trị số cột nước, đất nền, điều kiện lắp ráp và khai thác. Tuyến đường ống bố trí đi qua vùng đất lún ướt, đất bị sũng nước, đất bùn, vùng bị lầy hoá bắt buộc phải thiết kế đặt ống trên mặt đất, khi cần thiết phải có biện pháp gia cố đất nền.

2.6.7.2 Khi thiết kế đường ống đặt hở trên nền đất phải bố trí các khớp bù dọc theo chiều dài của chúng, kể cả ở đoạn tiếp nối với các công trình xây đúc v.v…để đảm bảo lún và biến dạng nhiệt của các đoạn là tách biệt nhau (độc lập); hoặc đặt trên móng bê tông cốt thép liền khối để đảm bảo cho đường ống lún đều. Cho phép thiết kế ống dẫn bằng thép không có khớp bù khi có luận cứ thoả đáng và trong những điều kiện thích hợp. Phải có biện pháp bảo vệ chống gỉ và chống ăn mòn vật liệu.

2.6.7.3 Ở hai đầu và dọc tuyến đường ống dẫn phải bố trí các cửa quan sát, thiết bị đưa nước làm đầy dần đường ống, thiết bị cấp hoặc xả không khí.

2.6.7.4 Thiết kế đường ống dẫn bằng bê tông cốt thép phải định rõ tiêu chuẩn hạn chế nứt theo các điều kiện ăn mòn và chống thấm.

2.6.8 Đường hầm thủy công

2.6.8.1 Đường hầm thủy công được thiết kế để đáp ứng yêu cầu sử dụng của một hoặc nhiều mục đích khác nhau như dẫn nước để phát điện, xả lũ, xả cát, tháo cạn hồ, dẫn dòng thi công, cung cấp nước v.v….

2.6.8.2 Lựa chọn tuyến, kiểu (có áp hoặc không áp) cũng như kết cấu và hình dạng mặt cắt ngang của đường hầm phải căn cứ vào nhiệm vụ của chúng, tính toán so sánh các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật các phương án và xét đến các yếu tố sau:

a) Bố trí tổng thể cụm đầu mối, ảnh hưởng qua lại giữa đường hầm với các công trình bố trí trên mặt đất và công trình ngầm liền kề;

b) Chiều sâu đặt dưới mặt đất, trị số cột nước và chế độ thủy lực của đường hầm;

c) Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn;

d) Điều kiện thi công.

2.6.8.3 Tuyến đường hầm nên là tuyến thẳng với chiều dài ngắn nhất. Cho phép áp dụng tuyến đường hầm không thẳng nhưng phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

a) Tại chỗ cong, góc ngoặt của đường hầm không nhỏ hơn 60º (với tốc độ dòng chảy dưới 10 m/s) và bán kính cong không nhỏ hơn 5 lần chiều sâu nước trong đường hầm;

b) Khi tốc độ dòng chảy trong đường hầm vượt quá 10 m/s phải thí nghiệm mô hình để xác định các trị số của góc ngoặt và bán kính cong.

2.6.8.4 Chiều dày tối thiểu của lớp đá trên đỉnh đường hầm không có vỏ và chảy không áp phải lớn hơn 3 lần đường kính đường hầm đối với đường hầm có mặt cắt tròn hoặc 3 lần đường kính tương đương đối với đường hầm có mặt cắt không tròn. Đối với đường hầm có áp, chiều dày tối thiểu của lớp đá này còn phải được xác định theo điều kiện không tạo ra đứt gẫy thủy lực.

Hệ số an toàn theo điều kiện tránh phát sinh đứt gẫy thủy lực được lấy như sau:

Trường hợp tổ hợp lực cơ bản: 1,3;

Trường hợp tổ hợp đặc biệt (có nước va): 1,1.

2.6.8.5 Loại bỏ tuyến đường hầm đi qua tầng đất đá trương nở.

2.6.8.6 Phải giải quyết vấn đề tiêu năng dòng chảy khu vực sau cửa ra của đường hầm đảm bảo không gây xói lở, sạt trượt các công trình phía hạ lưu.

2.6.8.7 Kích thước mặt cắt của đường hầm phải đáp ứng các yêu cầu về mặt sử dụng, điều kiện thi công, sửa chữa, bảo dưỡng công trình nhưng không được nhỏ hơn trị số sau: chiều cao không nhỏ hơn 2,0 m và chiều rộng không dưới 1,5 m.

2.6.9 Kênh dẫn nước và công trình trên kênh

Phải đáp ứng được yêu cầu sử dụng và đảm bảo an toàn, ổn định trong quá trình thi công và vận hành.

CHÚ THÍCH: Với các kênh trên nền đắp có chiều cao lớn, cần xem xét về ổn định và độ bền như đối với đập chắn.

2.6.9.1 Lựa chọn vị trí tuyến kênh, dạng kênh, các thông số kỹ thuật, tổn thất đầu nước phải được luận chứng bằng cách so sánh phương án có xét đến khả năng chuyển nước, khả năng đáp ứng giao thông thủy (nếu có), khối lượng công tác xây dựng và trang thiết bị, phương thức vận hành điều phối nước, chi phí khai thác, yêu cầu bảo vệ môi trường v.v….

2.6.9.2 Nếu không có yêu cầu khống chế cao độ mặt nước thì kênh nên bố trí trong khối đào hoặc nửa đào nửa đắp. Khi xác định bán kính cong của tuyến kênh cần đảm bảo khả năng đi lại của thuyền bè (nếu có) và không gây xói lở lòng dẫn.

2.6.9.3 Cần dự kiến biện pháp chống ngập và sình lầy hoá vùng đất ven tuyến kênh cũng như thực vật thủy sinh phát triển trong kênh.

2.6.9.4 Khi thiết kế kênh trong những điều kiện phức tạp như đi qua vùng đất lún ướt, trương nở, đất chứa muối dễ hoà tan, trên sườn dốc lở, những nơi tuyến kênh có thể giao cắt với dòng bùn đá v.v…, cần xét đến sự thay đổi đặc trưng của đất nền và đất đắp trong thời gian khai thác sau này. Trong trường hợp cần thiết phải áp dụng các giải pháp kết cấu và công nghệ thi công thích hợp.

2.6.9.5 Vận tốc dòng nước trong kênh được quyết định theo điều kiện không gây xói hoặc bồi trong lòng dẫn. Cần dự kiến biện pháp phòng ngừa tắc nghẽn lòng dẫn do rác, rong tảo, cây cỏ phủ mặt.

2.6.9.6 Để kênh không bị xói lở và hư hại cơ học do mưa, do dòng chảy, do thấm mất nước cần dự kiến kết cấu bảo vệ thích hợp.

2.6.9.7 Độ dốc mái kênh phải xác định từ điều kiện ổn định mái dốc.

2.6.9.8 Để đảm bảo đạt tiêu chuẩn độ trong của nước dùng cần dự kiến công trình lắng cát hoặc thay thế bằng giải pháp mở rộng kích thước đoạn đầu kênh. Hình thức lắng cát và xử lý khối bùn cát lắng đọng trong kênh sẽ được quyết định thông qua tính toán luận chứng kinh tế - kỹ thuật.

2.6.9.9 Nên chia kênh dẫn nước thành nhiều đoạn để thuận lợi cho việc kiểm tra bảo dưỡng định kỳ. Chiều dài mỗi đoạn kênh được quyết định theo điều kiện cụ thể có xét đến đặc điểm tự nhiên và yêu cầu khai thác sửa chữa.

2.6.9.10 Khi thiết kế kênh cần xem xét khả năng sử dụng nguồn nước bổ sung từ sông suối giao cắt. Lượng dòng chảy bổ sung là lượng nước cơ bản của sông suối sau khi đã trừ phần lưu lượng phải cấp về hạ lưu cho nhu cầu duy trì dòng chảy môi trường.

2.6.9.11 Dọc kênh phải bố trí đường quản lý để kiểm tra thường xuyên tình trạng của kênh. Nghiên cứu xây dựng hàng rào cách ly tại những nơi kênh đi qua khu vực nguy hiểm, các tụ điểm dân cư, các công trình dân dụng.

2.6.9.12 Khi sử dụng nguồn nước bổ sung từ các sông suối phải tuân thủ các điều kiện sau:

a) Các chỉ tiêu chất lượng nước ở tuyến lấy nước phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn nước dùng;

b) Lượng dòng chảy rắn và thành phần hạt của nó phải phù hợp với khả năng chuyển tải của kênh.

2.6.9.13 Khi tính toán thủy lực kênh phải xét đến chế độ chảy không ổn định xuất hiện khi lưu lượng và mực nước thay đổi, ảnh hưởng của nước dềnh do gió, sóng do gió và sóng tạo thành khi vận hành cửa van, vận hành tổ máy, công trình điều tiết, trạm bơm, âu thuyền v.v…

2.6.9.14 Trên các đoạn tuyến kênh đi qua có điều kiện địa hình, địa chất không thuận lợi như địa hình bị chia cắt cục bộ hay gặp các loại đất dễ bị xói hoặc đất yếu v.v… phải xem xét phương án thay thế đoạn kênh đó bằng công trình nối tiếp phù hợp (cầu máng, xi phông v.v….).

2.6.9.15 Thiết kế kênh đa chức năng phải thực hiện trên cơ sở dự báo nhu cầu nước và yêu cầu chất lượng nước thích ứng cho các hộ dùng nước trong vùng dự án mà kênh có nhiệm vụ cung cấp.

2.6.9.16 Phải tận dụng tối đa khả năng kết hợp phát triển giao thông nông thôn khi tính toán thiết kế kênh chuyển nước. Nếu phù hợp với quy hoạch giao thông thì bờ kênh được thiết kế theo tiêu chuẩn của đường giao thông. Khi thiết kế kênh kết hợp vận tải thủy phải căn cứ vào loại tàu thuyền và cơ cấu đoàn tàu để xác định các mực nước tính toán và kích thước của kênh, đồng thời phải xét đến các yêu cầu của công trình âu thuyền. Kênh vận tải thủy thường được thiết kế cho tàu thuyền có thể đi lại theo hai chiều. Dọc kênh cần bố trí các bến bãi ở những vị trí thích hợp.

2.6.9.17 Khi thiết kế công trình chui ngầm qua đáy kênh, tầng phủ ở phía trên công trình này phải đảm bảo độ lún, lún lệch đáy kênh trong phạm vi cho phép

2.6.9.18 Thiết kế các công trình trên kênh: tràn xả thừa, công trình điều tiết, đường dẫn nước… ngoài việc tuân thủ các yêu cầu của khoản 2.6.9 còn phải thực hiện theo các yêu cầu tại các khoản 2.6.3, 2.6.4, 2.6.5, 2.6.6 và 2.6.7 trong Quy chuẩn này.

2.6.10 Công trình bảo vệ hồ chứa và hạ lưu cụm công trình đầu mối

2.6.10.1 Phải dự kiến công trình bảo vệ hồ chứa và hạ lưu cụm công trình đầu mối như đê bao, công trình gia cố bờ v.v… nhằm bảo vệ tối đa các vùng đất có giá trị, các đối tượng kinh tế quốc dân như đô thị, cơ sở công nghiệp, đất nông nghiệp, cải thiện điều kiện vệ sinh của ao hồ v.v… khỏi bị úng ngập và lở bờ. Việc thiết kế các công trình bảo vệ được thực hiện theo các quy định về thiết kế tương ứng do cấp có thẩm quyền quy định.

2.6.10.2 Khi tiêu nước cho vùng được bảo vệ phải tính đến khả năng điều tiết tại chỗ một phần dòng chảy để giảm bớt quy mô của trạm bơm.

2.6.10.3 Khi thiết kế gia cố bờ phải dự báo sự chuyển dịch và xói sâu lòng dẫn (nếu có), sự tái tạo bờ và mức độ đảm bảo ổn định chung của cả đoạn tuyến phải bảo vệ.

2.6.10.4 Ở vùng đất được bảo vệ khỏi bị ngập úng, phải dự kiến thiết lập mạng lưới hố khoan quan trắc diễn biến của nước ngầm.

2.6.11 Công trình cho cá đi và công trình bảo vệ thủy sản

2.6.11.1 Thiết kế xây dựng công trình thủy điện trên sông, hồ chứa hoặc ao đầm nội địa ở vùng có giá trị thủy sản phải dự kiến bố trí xây dựng các công trình cho cá đi và công trình bảo vệ thủy sản. Hồ sơ thiết kế các công trình này phải phù hợp với các yêu cầu và quy định về bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

2.6.11.2 Các công trình cho cá đi phải đảm bảo đường cho loại thủy sản qua lại thường xuyên hoặc qua lại theo mùa phù hợp với đặc tính sinh học của loài thủy sản được bảo vệ.

2.6.11.3 Khi thiết kế công trình lấy nước ở ao hồ nuôi thủy sản phải dự kiến bố trí các dụng cụ chuyên ngành để ngăn ngừa các loại thủy sản lọt vào công trình lấy nước.

2.7 Quy định về tháo dỡ công trình thủy điện

2.7.1 Chỉ xem xét đánh giá để quyết định tháo dỡ công trình thủy điện trong các trường hợp sau:

a) Dung tích bồi lắng của hồ chứa bị lấp đầy;

b) Công trình bị phá hủy lớn;

c) Công trình không còn nhiệm vụ hoặc được thay thế bằng các công trình có hiệu quả cao hơn.

2.7.2 Lập dự án đánh giá tổng thể về an toàn và hiệu quả của công trình cần xem xét tháo dỡ.

2.7.3 Không tháo dỡ công trình nếu các đánh giá có kết quả đáp ứng được ít nhất một trong các điểm sau đây:

a) Công trình vẫn còn khả năng tiếp tục vận hành an toàn và phát huy hiệu quả;

b) Công trình có thể cải tạo để đảm bảo an toàn và tiếp tục vận hành hiệu quả;

c) Công trình có thể nâng cấp, mở rộng qui mô để tiếp tục vận hành hiệu quả;

d) Công trình vẫn an toàn và có thể chuyển đổi nhiệm vụ so với ban đầu để tiếp tục sử dụng hiệu quả.

2.7.4 Công trình không phải tháo dỡ theo các điểm b, c, d tại điều 2.7.3 cần lập thiết kế; trình tự và các bước thiết kế sẽ phụ thuộc vào qui mô công trình cải tạo, nâng cấp hoặc nhiệm vụ mới.

2.7.5 Thiết kế tháo dỡ công trình thủy điện phải có biện pháp đảm bảo cho an toàn cho quá trình tháo dỡ, đảm bảo an toàn cho hạ du; thiết kế tháo dỡ phải có giải pháp khôi phục và khơi thông lại dòng chảy theo hướng bền vững, hài hòa với cảnh quan môi trường và có biện pháp xử lý các bãi thải đáp ứng các yêu cầu bảo vệ môi trường. Trên cơ sở các giải pháp kinh tế - kỹ thuật, an toàn cho bản thân công trình và vùng hạ du, cho phép thực hiện tháo dỡ toàn bộ hoặc tháo dỡ một phần của công trình thủy điện cần tháo dỡ.

III. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Quy chuẩn kỹ thuật này bắt buộc áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có liên quan đến hoạt động xây dựng công trình thủy điện trên lãnh thổ Việt Nam. Đối với các công trình thủy điện đã thực hiện xây dựng trước thời điểm Quy chuẩn kỹ thuật này có hiệu lực sẽ phải áp dụng Quy chuẩn này khi tiến hành cải tạo, nâng cấp hoặc tháo dỡ.

IV. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC VÀ CÁ NHÂN

4.1. Các tổ chức và cá nhân liên quan đến hoạt động xây dựng công trình thủy điện trên lãnh thổ Việt Nam phải tuân thủ các quy định của Quy chuẩn kỹ thuật này, bao gồm lập, thẩm định, kiểm tra, giám sát, kiểm định các giai đoạn lập quy hoạch, chuẩn bị đầu tư, thực hiện đầu tư và quản lý vận hành công trình thủy điện.

Khi sử dụng các phương pháp khoa học kỹ thuật khác vào các công trình thủy điện phải phù hợp với các yêu cầu trong các điều khoản của Quy chuẩn này.

4.2. Cục Điện lực chủ trì phối hợp với Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp và các đơn vị liên quan hướng dẫn, kiểm tra việc tuân thủ các quy định của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.3. Sở Công Thương các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương có trách nhiệm thực hiện, kiểm tra, đôn đốc việc thực hiện các quy định của Quy chuẩn kỹ thuật này của các doanh nghiệp trên địa bàn quản lý theo chức năng, nhiệm vụ được phân công, phân cấp tại các văn bản quy phạm pháp luật hiện hành.

V. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Các cơ quan quản lý nhà nước liên quan đến hoạt động xây dựng công trình thủy điện ở Trung ương và địa phương phải tổ chức phổ biến và thực hiện quy chuẩn này.

5.2. Trong quá trình thực hiện Quy chuẩn kỹ thuật này, trường hợp tổ chức, cá nhân có khó khăn, vướng mắc đề nghị phản ánh về Bộ Công Thương (qua Cục Điện lực) để xem xét, hướng dẫn, giải quyết và đề xuất sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn kỹ thuật này phù hợp với điều kiện thực tế trong từng thời kỳ./.

Phụ lục A

(Quy định)

Danh mục các công trình chủ yếu và thứ yếu

A.1 Công trình chủ yếu

Các công trình thủy điện sau đây được xếp vào loại công trình chủ yếu:

a) Đập các loại;

b) Tường biên, tường chắn, công trình cho cá đi trong tuyến chịu áp;

c) Công trình nhận nước, lấy nước, thoát nước và xả nước, cống ngăn mặn;

d) Kênh dẫn các loại và công trình trên kênh;

e) Trạm bơm, ống dẫn nước, đường hầm thủy công;

f) Bể áp lực và tháp điều áp;

g) Công trình gia cố bờ và chỉnh trị sông;

h Công trình thông tàu (âu thuyền, nâng tầu, đập điều tiết);

A.2 Công trình thứ yếu

Các công trình thủy điện sau đây được xếp vào loại thứ yếu:

a) Tường phân cách;

b) Tường biên và tường chắn không nằm trong tuyến chịu áp;

c) Công trình xả dự phòng;

d) Công trình gia cố bờ nằm ngoài cụm công trình đầu mối;

e) Các công trình bảo vệ cá;

f) Các đường máng cho bè mảng lâm nghiệp và gỗ cây xuôi về hạ lưu;

g) Nhà quản lý công trình;

h) Các mái dốc tự nhiên và nhân tạo phía hạ lưu của tuyến chịu áp.

CHÚ THÍCH:

Tuỳ thuộc vào mức độ tổn thất có thể gây ra khi bị hư hỏng hoặc khả năng xây dựng lại gặp nhiều khó khăn, một số công trình thứ yếu trong từng trường hợp cụ thể khi có luận chứng thích đáng có thể chuyển thành công trình chủ yếu.

Phụ lục B

(Quy định)

Quy định về tính toán thiết kế công trình

B.1 Trị số của các hệ số sai lệch về vật liệu γ_m và đất γ_g dùng để xác định sức kháng tính toán của vật liệu và các đặc trưng của đất có trong các tiêu chuẩn thiết kế quy định riêng cho mỗi loại công trình, kết cấu và nền của chúng và được cấp có thẩm quyền quy định áp dụng. Khi công trình sử dụng khối lượng lớn vật liệu tại chỗ bao gồm cả vật liệu đất đắp, đá đắp v.v..., sức kháng tính toán của vật liệu được xác định thông qua xử lý thống kê các kết quả thí nghiệm trong phòng và nghiên cứu thực nghiệm hiện trường.

B.2 Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất được thực hiện với tải trọng tính toán. Tải trọng tính toán bằng tải trọng tiêu chuẩn nhân với hệ số lệch tải γ_f (Bảng B.4). Tải trọng tiêu chuẩn có trong các tiêu chuẩn khảo sát thiết kế quy định riêng cho mỗi loại công trình, kết cấu và nền của chúng và do cấp có thẩm quyền quy định áp dụng.

B.3 Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ hai cho công trình, kết cấu và nền được thực hiện với hệ số lệch tải γ_f, hệ số sai lệch về vật liệu γ_m và đất γ_g đều lấy bằng 1,0 trừ các trường hợp được cấp có thẩm quyền quy định cụ thể trong tiêu chuẩn khảo sát thiết kế riêng.

B.4 Các nội dung cần thiết phải tính toán, các giả định trường hợp tính toán, sơ đồ tính cho công trình và nền phải phù hợp với khả năng có thể xảy ra, tuân thủ đầy đủ các quy định về khảo sát thiết kế do cấp có thẩm quyền quy định áp dụng và cuối cùng phải tìm được lời giải bất lợi nhất. Trong những trường hợp cần thiết còn phải xem xét thêm các yếu tố sau:

a) Trình tự thi công và trình tự chất tải của các bộ phận công trình;

b) Ảnh hưởng của các tác động của nhiệt độ, co ngót và tác động của áp lực thấm đột biến;

c) Các biến dạng phi tuyến đàn hồi và dẻo cũng như tính từ biến của vật liệu cấu thành công trình và nham thạch nền;

d) Tính rời rạc của cấu trúc thân công trình và nền của chúng (độ nứt nẻ v.v...);

e) Tính không đồng nhất của vật liệu xây dựng, nham thạch nền và tính dị hướng của chúng.

B.5 Khi tính toán các kết cấu công trình nền bị lún phải xét tới nội lực phát sinh trong chúng do biến dạng của nền gây ra. Độ lún và chênh lệch lún phải nằm trong giới hạn cho phép, không gây bất lợi cho khai thác và độ bền, biến dạng của công trình, kết cấu từng bộ phận hoặc giữa các bộ phận với nhau.

B.6 Những công trình dẫn, tháo, xả nước từ cấp I trở lên phải thí nghiệm mô hình thủy lực để xác định khả năng dẫn tháo nước, kiểm tra chế độ thủy lực, vận tốc, áp lực nước lên công trình, giải pháp nối tiếp công trình với thượng hạ lưu, biện pháp gia cố chống mài mòn, xâm thực v.v..., xác định hình dạng, kích thước các bộ phận, lựa chọn phương án bố trí tổng thể cụm công trình đầu mối một cách hợp lý và kinh tế nhất. Công tác này cũng được phép áp dụng cho các công trình cấp II có hình dạng đường dẫn phức tạp mà những chỉ dẫn tính toán thủy lực thông thường không đạt được độ tin cậy cần thiết, đồng thời trong thực tế chưa có hình mẫu xây dựng tương tự khi chưa có luận chứng thoả đáng.

Bảng B.1 - Hệ số đảm bảo γ_n của công trình

Loại công trình và hạng mục công trình	Hệ số đảm bảo γ_n theo cấp công trình			
	Đặc biệt	I	II	III, IV
1. Công trình bê tông và bê tông cốt thép, mái dốc tự nhiên, mái dốc bằng đá đắp, mái đào.	1,25	1,20	1,15	1,15
2. Mái dốc nhân tạo bằng đất đắp	1,5	1,35	1,3	1,25

Bảng B.2 - Hệ số điều kiện làm việc γ_c của một số loại công trình thủy điện

Loại công trình và loại nền	Hệ số điều kiện làm việc (γ_c)
1. Công trình bê tông và bê tông cốt thép trên nền đất và đá nửa cứng	1,00
2. Công trình bê tông và bê tông cốt thép trên nền đá:	
- Khi mặt trượt đi qua các khe nứt trong đá nền	1,00
- Khi mặt trượt đi qua mặt tiếp xúc giữa bê tông và đá hoặc đi trong đá nền có một phần qua các khe nứt, một phần qua đá nguyên khối	0,95
3. Đập vòm và các công trình ngăn chống khác trên nền đá	0,75
4. Các mái dốc tự nhiên và nhân tạo	1,00
CHÚ THÍCH: Trong các trường hợp cần thiết, khi có luận chứng thích đáng, ngoài các hệ số nêu trong Bảng, được phép lấy các hệ số điều kiện làm việc bổ sung để xét tới đặc điểm riêng của các kết cấu công trình và nền của chúng.	

Bảng B.3 - Hệ số điều kiện làm việc γ_c khi tính độ bền chung và độ bền cục bộ của đập bê tông và bê tông cốt thép

Loại kết cấu	Hệ số điều kiện làm việc (γ_c)
1. Đập bê tông:	
- Khi tính toán khả năng chịu kéo trong tổ hợp lực cơ bản	0,9
- Khi tính toán khả năng chịu kéo trong tổ hợp lực đặc biệt không có động đất	1,0
- Khi tính toán khả năng chịu kéo trong tổ hợp lực đặc biệt có SEE	1,1
- Khi tính toán khả năng chịu nén trong tổ hợp lực cơ bản	1,0
- Khi tính toán khả năng chịu nén trong tổ hợp lực đặc biệt	1,1
2. Đập bê tông cốt thép:	
- Dạng tấm và dạng sườn với chiều dày ≥ 60cm.	1,15
- Dạng tấm và dạng sườn với chiều dày < 60cm.	1,0

Bảng B.4 - Hệ số lệch tải γ_f

Tên tải trọng và tác động	Hệ số lệch tải (γ_f)
1. Trọng lượng bản thân công trình (không kể trọng lượng đất, lớp áo đường hầm)	1,05 (0,95)
2. Trọng lượng bản thân của lớp áo đường hầm	1,20 (0,80)
3. Áp lực thẳng do trọng lượng đất gây ra	1,10 (0,90)
4. Áp lực bên của đất	1,20 (0,80)
5. Áp lực bùn cát	1,20
6. Áp lực đá: - Trọng lượng của đá khi tạo vòm	1,50
- Áp lực ngang của đá	1,20 (0,80)
7. Trọng lượng của toàn bộ lớp đất, đá trên đường hầm hoặc trọng lượng vùng bị phá hủy v.v... (áp lực thẳng đứng do trọng lượng đất gây ra)	1,10 (0,90)
8. Áp lực nước trực tiếp lên bề mặt công trình và nền, áp lực sóng, áp lực nước đẩy ngược cũng như áp lực nước thấm, áp lực kẽ rỗng	1,00
9. Áp lực tĩnh của nước ngầm lên lớp áo đường hầm	1,10 (0,90)
10. Áp lực nước bên trong đường hầm (kể cả nước va)	1,00
11. Áp lực mạch động của nước	1,20
12. Áp lực của vữa khi phụt xi măng	1,20 (1,00)
13. Tải trọng thẳng đứng và nằm ngang của máy nâng, bốc dỡ, vận chuyển cũng như tải trọng của các thiết bị công nghệ cố định	1,20
14. Tải trọng xếp kho trong phạm vi bến xếp dỡ, hoạt động của cầu lăn	1,30
15. Tải trọng do gió	1,30
16. Tải trọng do tàu thuyền	1,20
17. Tác động của nhiệt độ và độ ẩm	1,10
18. Tác động của động đất	1,10
19. Tải trọng bốc hàng khối	1,30 (1,00)

CHÚ THÍCH:

1) Hệ số lệch tải do tàu chạy trên đường sắt, xe chạy trên đường ô tô phải lấy theo tiêu chuẩn thiết kế cầu;

2) Cho phép lấy hệ số lệch tải bằng 1,00 đối với trọng lượng của bản thân công trình, áp lực thẳng đứng do trọng lượng của khối đất đắp, nếu trọng lượng của khối đó được xác định từ các giá trị tính toán đặc trưng của đất (trọng lượng riêng và đặc trưng độ bền), còn bê tông được xác định từ đặc trưng vật liệu (trọng lượng riêng của bê tông và các đặc trưng khác) phù hợp với các tiêu chuẩn thí nghiệm và tiêu chuẩn thiết kế nền hiện hành;

3) Chỉ sử dụng các hệ số lệch tải ghi trong ngoặc đơn khi kết quả tính toán thể hiện công trình ở trong tình trạng bất lợi hơn.