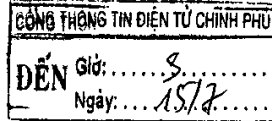


BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 10/2016/TT-BKHCN

Hà Nội, ngày 13 tháng 6 năm 2016



THÔNG TƯ

**Quy định nội dung Báo cáo phân tích an toàn trong
hồ sơ đề nghị cấp phép xây dựng nhà máy điện hạt nhân**

Căn cứ Luật Năng lượng nguyên tử ngày 03 tháng 6 năm 2008;

Căn cứ Nghị định số 70/2010/NĐ-CP ngày 22 tháng 6 năm 2010 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Năng lượng nguyên tử về nhà máy điện hạt nhân;

Căn cứ Nghị định số 20/2013/NĐ-CP ngày 26 tháng 02 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ,

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục An toàn bức xạ và hạt nhân và Vụ trưởng Vụ Pháp chế;

Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành Thông tư quy định nội dung Báo cáo phân tích an toàn trong hồ sơ đề nghị cấp phép xây dựng nhà máy điện hạt nhân.

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định nội dung Báo cáo phân tích an toàn trong hồ sơ đề nghị cấp phép xây dựng nhà máy điện hạt nhân (sau đây gọi tắt là Báo cáo PTAT-XD).

Các yêu cầu, hướng dẫn đối với thiết kế, các hệ thống và phân tích an toàn tại Thông tư này được hiểu là các yêu cầu, hướng dẫn phù hợp với mức độ chi tiết của thiết kế kỹ thuật ở giai đoạn cấp phép xây dựng theo quy định tại Điều 5 Thông tư số 23/2013/TT-BCT ngày 18/10/2013 của Bộ Công Thương quy định nội dung, trình tự lập, thẩm định và phê duyệt thiết kế xây dựng công trình nhà máy điện hạt nhân.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Thông tư này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân có liên quan đến việc lập, thẩm định Báo cáo PTAT-XD.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

Trong Thông tư này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Giới hạn vận hành an toàn* bao gồm các trạng thái vận hành có thể có trong cơ sở thiết kế, nhằm bảo đảm không gây ra mức rủi ro không chấp nhận

được tới sức khỏe và an toàn của nhân viên, dân chúng xung quanh nhà máy tại mọi thời điểm.

2. Nguyên lý ALARA là nguyên lý bảo đảm chống bức xạ sao cho liều chiếu xạ đối với nhân viên bức xạ và dân chúng được giữ ở mức thấp nhất có khả năng đạt được một cách hợp lý.

3. Quản lý cấu hình nhà máy là hoạt động xác định và lưu hồ sơ các đặc trưng của cấu trúc, hệ thống và bộ phận của nhà máy điện hạt nhân (bao gồm cả phần mềm máy tính) để đảm bảo rằng những thay đổi các đặc trưng này cần được báo cáo, đánh giá, phê duyệt, thực hiện, kiểm tra và lưu hồ sơ một cách phù hợp.

4. Sự cố trong cơ sở thiết kế là sự cố được tính đến trong thiết kế nhằm bảo đảm nhà máy điện hạt nhân chống chịu được với các sự cố đó khi chúng xảy ra, đồng thời hư hại nhiên liệu và phát tán vật liệu phóng xạ nằm trong giới hạn quy định của cơ quan có thẩm quyền.

Điều 4. Nội dung Báo cáo PTAT-XD

1. Báo cáo PTAT-XD gồm 15 (mười lăm) nội dung: giới thiệu chung; mô tả chung nhà máy điện hạt nhân; quản lý an toàn; đánh giá địa điểm; các khía cạnh thiết kế chung; mô tả các hệ thống chính của nhà máy điện hạt nhân; phân tích an toàn; chương trình hiệu chỉnh và vận hành thử; các khía cạnh vận hành; các điều kiện và giới hạn vận hành; bảo vệ bức xạ; ứng phó sự cố; các khía cạnh môi trường; quản lý chất thải phóng xạ; tháo dỡ và các vấn đề kết thúc vận hành.

2. Các nội dung của Báo cáo PTAT-XD được quy định chi tiết tại Phụ lục ban hành kèm theo Thông tư này.

Điều 5. Hồ sơ, trình tự, thủ tục thẩm định Báo cáo PTAT-XD

1. Tổ chức xin cấp phép phải nộp 01 bộ hồ sơ (bản in) bằng tiếng Việt và 01 bộ hồ sơ (bản in) bằng tiếng Anh của Báo cáo PTAT-XD và văn bản đề nghị thẩm định tới Bộ Khoa học và Công nghệ (qua Cục An toàn bức xạ và hạt nhân). Ngoài các bản in, Tổ chức xin cấp phép phải nộp bản điện tử (tiếng Việt và tiếng Anh) của Báo cáo PTAT-XD.

2. Cục An toàn bức xạ và hạt nhân kiểm tra tính hợp lệ của hồ sơ. Trường hợp hồ sơ không hợp lệ, Cục An toàn bức xạ và hạt nhân có văn bản yêu cầu Tổ chức xin cấp phép bổ sung thông tin và các tài liệu cần thiết trong thời hạn 15 ngày kể từ ngày nhận được hồ sơ.

3. Cục An toàn bức xạ và hạt nhân tổ chức thẩm định Báo cáo PTAT-XD trong thời hạn 15 tháng kể từ ngày nhận đủ hồ sơ hợp lệ.

4. Trong quá trình thẩm định Báo cáo PTAT-XD, Tổ chức xin cấp phép có trách nhiệm giải trình khi có yêu cầu của Cục An toàn bức xạ và hạt nhân.

Điều 6. Hiệu lực thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 28 tháng 7 năm 2016.

2. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, các cơ quan, tổ chức, cá nhân kịp thời phản ánh về Bộ Khoa học và Công nghệ để xem xét, giải quyết./

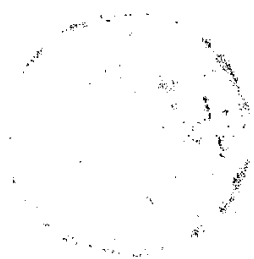
Nơi nhận:

- Thủ tướng Chính phủ (đề b/c);
- Các Phó Thủ tướng Chính phủ (đề b/c);
- Các Bộ Tài nguyên và Môi trường, Công Thương, Xây dựng và Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam;
- UBND các tỉnh, TP trực thuộc Trung ương;
- Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Cục Kiểm tra văn bản (Bộ Tư pháp);
- Công thông tin điện tử Chính phủ; Công báo;
- Lưu: VT, PC (5b), ATBXHN (5b).

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG



Phạm Công Tạc



Phụ lục
NỘI DUNG CHI TIẾT CỦA BÁO CÁO PHÂN TÍCH AN TOÀN TRONG
HỒ SƠ ĐỀ NGHỊ CẤP PHÉP XÂY DỰNG NHÀ MÁY ĐIỆN HẠT NHÂN
(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2016/T-BKH-CN
ngày 13 tháng 6 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ)

1. Giới thiệu chung

Nội dung này làm rõ mục đích chính của Báo cáo Phân tích an toàn trong hồ sơ đề nghị cấp phép xây dựng nhà máy điện hạt nhân (Báo cáo PTAT-XD); cơ sở pháp lý lập Báo cáo PTAT-XD; thông tin về chủ đầu tư, nhà thầu, cơ quan, tổ chức lập Báo cáo PTAT-XD và tham gia quá trình xây dựng nhà máy điện hạt nhân (sau đây được viết tắt là NMĐHN); thông tin chung về dự án NMĐHN và tổ máy của NMĐHN; thông tin về quá trình chuẩn bị Báo cáo PTAT-XD.

1.1. Mục đích của Báo cáo PTAT-XD

Mục đích cần đạt được của Báo cáo PTAT-XD trong giai đoạn cấp phép xây dựng NMĐHN.

1.2. Thông tin về chủ đầu tư, nhà thầu và cơ quan, tổ chức tham gia xây dựng NMĐHN

Thông tin về chủ đầu tư, nhà thầu chính, nhà thầu phụ và cơ quan, tổ chức tham gia xây dựng NMĐHN bao gồm: thông tin chung về tổ chức; quy mô hoạt động, năng lực và kinh nghiệm của tổ chức.

1.3. Thông tin về cơ quan, tổ chức lập Báo cáo PTAT-XD

Thông tin về cơ quan, tổ chức chịu trách nhiệm chính trong việc lập Báo cáo PTAT-XD, về cơ quan, tổ chức soạn thảo các chương độc lập của Báo cáo PTAT-XD, bao gồm thông tin về kinh nghiệm hoạt động trong lĩnh vực liên quan, giấy phép thực hiện công việc liên quan đến nội dung đánh giá an toàn.

1.4. Danh mục các từ viết tắt, thuật ngữ và định nghĩa

Danh mục này bao gồm hai phần: các từ viết tắt và các thuật ngữ, định nghĩa sử dụng trong Báo cáo PTAT-XD.

2. Mô tả chung nhà máy điện hạt nhân

Nội dung này của Báo cáo PTAT-XD bao gồm: hệ thống văn bản quy phạm pháp luật và tiêu chuẩn áp dụng; đặc trưng kỹ thuật cơ bản của NMĐHN; thông tin về điều kiện xây dựng, sơ đồ bố trí mặt bằng và các khía cạnh khác; đặc điểm kỹ thuật và hoạt động của tổ máy NMĐHN; đặc điểm của hệ thống cấp điện; tài liệu tham khảo kèm theo.

2.1. Hệ thống văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật áp dụng

Liệt kê tất cả văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật áp dụng.

Khi viện dẫn văn bản quy phạm pháp luật của nước ngoài thì cần chứng minh tính phù hợp của các văn bản đó với các yêu cầu về an toàn trên cơ sở các kinh nghiệm thực tiễn tốt nhất của nước ngoài, các quy định và cam kết quốc tế hiện hành.

2.2. Đặc điểm kỹ thuật cơ bản

Trình bày (có thể bằng bảng biểu) thông tin về NMĐHN, bao gồm số lượng tổ máy, loại công nghệ của mỗi tổ máy, hệ thống làm mát, loại hệ thống cung cấp hơi từ lò phản ứng hạt nhân, loại cấu trúc nhà lò, mức công suất nhiệt, công suất điện tương ứng với mức công suất nhiệt, hệ thống đo đạc và điều khiển, hệ thống thông tin liên lạc và các đặc điểm khác cần thiết để hiểu được các quá trình kỹ thuật chính trong thiết kế.

Trong trường hợp đã có thiết kế tương tự được cơ quan pháp quy hạt nhân của Việt Nam hoặc nước ngoài thẩm định, cấp phép thì so sánh những điểm khác nhau cơ bản và luận cứ hỗ trợ cho việc thẩm định an toàn những điểm thay đổi của thiết kế mới.

2.3. Thông tin về điều kiện xây dựng, sơ đồ bố trí và các khía cạnh khác

2.3.1. Mô tả và đánh giá đặc điểm chung của địa điểm có khả năng ảnh hưởng tới an toàn của NMĐHN, bao gồm: động đất, đứt gãy bề mặt, núi lửa, khí tượng, ngập lụt, sóng thần, địa kỹ thuật, các yếu tố do hoạt động của con người gây ra, nguồn nước làm mát và nguồn điện cấp cho NMĐHN.

2.3.2. Thông tin về sử dụng đất.

2.3.3. Mô tả sơ đồ nguyên lý các hệ thống của NMĐHN, kết nối với lưới điện, kết nối với hệ thống giao thông đường sắt, đường bộ và đường thủy. Sơ đồ nguyên lý phải thể hiện được toàn bộ NMĐHN cũng như mỗi tổ máy, kèm theo mô tả tóm tắt về các hệ thống và thiết bị chính, mục đích sử dụng, tương tác giữa các hệ thống. Sơ đồ bố trí chung của toàn bộ NMĐHN được trình bày trên bản đồ tỷ lệ 1:5.000 hoặc lớn hơn.

2.3.4. Thông tin liên quan tới bảo vệ thực thể NMĐHN, bao gồm: chỉ rõ các tuyến đường bộ, đường sắt, đường thủy, hành lang bay và phân bố khu vực dân cư có khả năng ảnh hưởng đến hoạt động của NMĐHN; mô tả các cơ sở sản xuất, kho chứa có trong khu vực, đặc biệt là cơ sở có tiềm ẩn về cháy nổ và phát thải chất độc hại ra môi trường.

2.4. Đặc điểm kỹ thuật và chế độ vận hành của NMĐHN

2.4.1. Trình bày các đặc điểm kỹ thuật của từng tổ máy NMĐHN liên quan tới phân tích an toàn ở giai đoạn cấp phép xây dựng.

2.4.2. Mô tả chế độ vận hành của từng tổ máy NMĐHN, bao gồm chế độ vận hành ở công suất danh định, ở một phần công suất danh định, dừng lò và thay đảo nhiên liệu liên quan tới phân tích an toàn ở giai đoạn cấp phép xây dựng.

Thông tin về các hệ thống an toàn của tổ máy NMĐHN liên quan tới địa điểm, đặc biệt là khi có tác động từ bên ngoài với tần suất xuất hiện hơn 1 lần trong 100 năm hoặc khi có tác động của động đất, sóng thần, máy bay rơi, lũ lụt...

2.5. Đặc điểm của hệ thống cấp điện cho nhà máy điện hạt nhân

Đặc điểm và sơ đồ nguyên lý của hệ thống cấp điện bảo đảm hoạt động của NMĐHN.

2.6. Tài liệu kèm theo

Các báo cáo riêng được coi là một phần của Báo cáo PTAT-XD, bao gồm báo cáo về kết quả khảo sát địa điểm, kiểm tra và phân tích, đánh giá chất lượng trong từng nội dung của Báo cáo PTAT-XD.

3. Quản lý an toàn

Nội dung này của Báo cáo PTAT-XD bao gồm: mô tả và đánh giá hệ thống quản lý và các quy trình, thủ tục sẽ được áp dụng để kiểm soát tất cả các khía cạnh an toàn trong suốt vòng đời NMĐHN của tổ chức xin cấp phép; mô tả vai trò của các tổ chức tư vấn an toàn cho tổ chức xin cấp phép nhằm kiểm soát an toàn của NMĐHN; chứng minh khả năng thực hiện đầy đủ trách nhiệm của tổ chức xin cấp phép trong việc bảo đảm an toàn NMĐHN.

3.1. Các khía cạnh cụ thể của quá trình quản lý

3.1.1. Mô tả hệ thống quản lý của tổ chức xin cấp phép và tổ chức tư vấn an toàn cho tổ chức xin cấp phép.

3.1.2. Trình bày phương pháp kiểm soát quản lý đối với các nhà thầu tham gia vào dự án điện hạt nhân và luận chứng tính hiệu quả trong đẩy mạnh văn hóa an toàn và thực hiện, giám sát quy trình quản lý an toàn.

3.1.3. Trình bày quan điểm và biện pháp khuyến khích nhằm thiết lập, duy trì và nâng cao văn hóa an toàn trong quá trình xây dựng NMĐHN, bảo đảm:

- Có hệ thống quản lý phù hợp nhằm nâng cao nhận thức về tất cả các khía cạnh an toàn và đánh giá thường xuyên mức độ nhận thức về an toàn của nhân viên trong quá trình xây dựng;
- Xây dựng tiêu chí đánh giá văn hóa an toàn và chương trình giám sát, đánh giá việc thực hiện theo các tiêu chí này;
- Có biện pháp khắc phục khi có dấu hiệu suy giảm về văn hóa an toàn.

3.1.4. Mô tả nội dung chính của hệ thống bảo đảm chất lượng được áp dụng, bảo đảm có quy định hợp lý đối với hệ thống bảo đảm chất lượng, bao

gồm chương trình bảo đảm chất lượng và chức năng kiểm tra, đánh giá và tự đánh giá đối với tất cả các hoạt động liên quan tới an toàn trong suốt quá trình triển khai dự án.

3.2. Giám sát và đánh giá việc tuân thủ yêu cầu về an toàn

3.2.1. Mô tả hệ thống kiểm tra và đánh giá để bảo đảm thực hiện hiệu quả việc tuân thủ yêu cầu về an toàn, bao gồm:

- Phương pháp đánh giá độc lập và chương trình đánh giá nội bộ được thực hiện thông qua đánh giá chéo định kỳ với tổ chức công nghiệp tương tự khác có kinh nghiệm;
- Thiết lập các tiêu chí định lượng để đánh giá mức độ tuân thủ an toàn, phát hiện và khắc phục kịp thời sai sót và sự suy giảm về văn hóa an toàn;
- Hệ thống đánh giá và áp dụng các bài học thu được trong quá trình triển khai dự án NMDHN.

3.2.2. Mô tả những thay đổi của NMDHN trong tương lai có thể ảnh hưởng tiêu cực tới an toàn và luận chứng biện pháp dự kiến để ngăn ngừa việc này.

4. Đánh giá địa điểm

Nội dung này của Báo cáo PTAT-XD bao gồm thông tin chi tiết về địa điểm; nguyên tắc chung về đánh giá các mối hiểm họa tại địa điểm; các hoạt động của con người trong khu vực lân cận NMDHN; khí tượng, thủy văn, sóng thần, địa chất và địa chấn kiến tạo và các điều kiện tự nhiên khác có khả năng ảnh hưởng tới an toàn của NMDHN; các nguồn phóng xạ bên ngoài NMDHN; các vấn đề liên quan tới kế hoạch ứng phó sự cố và quản lý tai nạn; quan trắc các thông số liên quan tới địa điểm; phân tích an toàn đối với địa điểm.

4.1. Thông tin chi tiết về địa điểm

4.1.1. Vị trí của địa điểm

Cung cấp bản đồ, sơ đồ các khu vực hành chính và chỉ rõ các thông tin sau đây:

- Tên địa phương (xã, huyện, tỉnh) nơi đặt nhà máy;
- Tên thành phố hoặc thị xã nơi đặt trụ sở cơ quan hành chính cấp tỉnh có nhà máy;
- Khoảng cách từ địa điểm tới thành phố, thị xã nơi đặt trụ sở cơ quan hành chính cấp tỉnh;
- Khoảng cách từ địa điểm đến các xã, thị trấn gần nhất;
- Khoảng cách từ địa điểm tới biên giới quốc gia và tên các nước láng giềng.

Chỉ rõ vị trí tương đối của địa điểm so với các khu vực, cơ sở sau:

- Khu vực dân cư, sông, biển, sân bay, ga đường sắt, cảng sông và cảng biển;
- Hành lang bảo vệ công trình quan trọng liên quan đến an ninh quốc gia;
- Các cơ sở công nghiệp gần nhất (nhà máy, tổ hợp công nghiệp hóa chất, đường ống dẫn khí và dẫn dầu, các cơ sở chế biến thực phẩm và các cơ sở khác);
- Các cơ sở quân sự gần nhất.

Chỉ rõ khoảng cách từ địa điểm tới các khu nghỉ mát, khu bảo tồn thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa cấp quốc gia.

Thông tin về khu vực nằm trong sự kiểm soát của chủ đầu tư NMĐHN và khu vực xung quanh (bao gồm cả khu vực cấm bay), tại đó cần kiểm soát các hoạt động có khả năng ảnh hưởng tới vận hành NMĐHN.

4.1.2. Dân cư

Thông tin về dân cư, bao gồm kết quả điều tra dân số mới nhất (trong vòng 5 năm tính đến thời điểm nộp hồ sơ đề nghị cấp phép xây dựng), luận giải dự báo sự thay đổi dân số cơ học, khả năng thực hiện kế hoạch ứng phó sự cố đối với dân địa phương và dân vắng lai. Cần chỉ rõ các thông tin sau đây:

- Mật độ dân cư trong vòng bán kính 30 km từ địa điểm NMĐHN trước khi bắt đầu xây dựng, trong giai đoạn xây dựng và trong suốt quá trình vận hành nhà máy;
- Khoảng cách đến các thành phố có số dân lớn hơn 100.000 người trong vòng bán kính 100 km từ địa điểm NMĐHN;
- Phân bố dân cư trên bản đồ theo các khu vực xung quanh địa điểm NMĐHN giới hạn bởi bán kính 10, 10-15, 15-20 và 20-30 km, được phân chia thành 8 hướng;
- Thông tin về các nhóm dân cư đặc thù sống thường xuyên và tạm trú, độ tuổi (trẻ em, người cao tuổi), những người khó sơ tán (bệnh nhân, tù nhân và những người khác);
- Khẩu phần ăn của người dân, tỷ lệ thực phẩm cung cấp tại chỗ và nhập từ nơi khác tới;
- Nhu cầu nước sinh hoạt, nguồn cấp nước;
- Thời lượng người dân ở ngoài trời và trong phòng kín (riêng cho dân thành thị và nông thôn) trong ngày;
- Dân vắng lai trung bình theo ngày và theo mùa du lịch, lễ hội, các hoạt động đặc biệt khác;
- Các phương tiện vận tải, đường giao thông, số lượng các phương tiện vận tải.

4.1.3. Đặc điểm địa kỹ thuật của nền đất, thủy văn và nước ngầm, bao gồm:

- Thông tin về hoạt động khảo sát thu thập dữ liệu để thiết kế nền móng NMDHN và đánh giá tương tác giữa các công trình xây dựng và nền đất;

- Kế hoạch dự kiến xây dựng các công trình trên mặt đất và công trình ngầm, giải pháp khắc phục điểm yếu của nền đất tại địa điểm.

4.1.4. Thông tin liên quan tới địa điểm, sai số được tính đến trong thiết kế cơ sở và khả năng phát tán phóng xạ, bao gồm:

- Báo cáo về nguồn dữ liệu lịch sử; báo cáo kỹ thuật mô tả chi tiết quá trình khảo sát, nghiên cứu, nguồn dữ liệu thu thập được;

- Tài liệu thiết kế các công trình xây dựng (nếu có) và các biện pháp bảo đảm an toàn cho công trình có liên quan;

- Tài liệu dự báo sự thay đổi liên quan tới các thông tin nêu trên, khả năng ảnh hưởng tới an toàn của NMDHN trong khoảng thời gian ít nhất bằng thời gian hoạt động dự kiến của nhà máy.

4.1.5. Thông tin về điều kiện địa hình của liên vùng, tiểu vùng, lân cận NMDHN và địa điểm NMDHN, bao gồm:

- Các điểm đánh dấu độ cao tuyệt đối lớn nhất và nhỏ nhất của khu vực bố trí tổ máy NMDHN;

- Độ nghiêng bề mặt và hướng nghiêng;

- Các dạng địa hình đặc biệt (khe, dốc đứng, chỗ trũng, các phễu karst và các dạng khác);

- Bãi lầy;

- Rừng, đất canh tác và các dạng đất sử dụng khác.

Cung cấp các tài liệu sau đây đối với tiểu vùng:

- Bản đồ địa hình trên cạn tỷ lệ 1:5.000 hoặc lớn hơn;

- Bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:10.000, kết hợp với sơ đồ mặt cắt địa hình thềm lục địa và địa hình trên mặt đất của lân cận NMDHN;

- Danh mục các thiết bị quan sát chuyển động hiện đại của vỏ trái đất kèm theo sơ đồ thể hiện kết quả quan sát.

Cung cấp các tài liệu sau đây đối với địa điểm NMDHN:

- Bản đồ địa hình (trên cạn, dưới nước) tỷ lệ 1:1.000 hoặc lớn hơn;

- Bản đồ địa hình đáy biển (trong trường hợp địa điểm nằm trên bờ biển) tỷ lệ 1:10.000 - 1:5.000.

4.2. Nguyên tắc chung về đánh giá các môi hiểm họa tại địa điểm

4.2.1. Đánh giá chi tiết các nguy hại từ các yếu tố tự nhiên và nhân tạo tại địa điểm.

Trong trường hợp áp dụng các biện pháp hành chính để giảm thiểu các nguy hại, đặc biệt là các nguy hại từ yếu tố nhân tạo, cần nêu thông tin về việc

thực hiện, vai trò, trách nhiệm của từng cá nhân, tổ chức trong việc thực hiện biện pháp đó.

4.2.2. Tiêu chí sàng lọc đối với mỗi nguy hại, bao gồm các giá trị ngưỡng xác suất khả năng xảy ra các sự kiện, cùng với các tác động có thể có của mỗi nguy hại, bao gồm nguồn phát sinh, cơ chế lan truyền và tác động có thể xảy ra tại địa điểm.

4.2.3. Xác định các mức xác suất mục tiêu mà thiết kế phải đạt được nhằm phòng, chống các nguy hại từ bên ngoài và sự phù hợp với các giới hạn có thể chấp nhận được.

4.2.4. Thông tin về việc tổ chức cập nhật đánh giá nguy hại định kỳ theo thiết bị ghi đo và các hoạt động theo dõi, quan trắc.

4.3. Các hoạt động của con người trong lân cận NMĐHN

4.3.1. Thông tin về các hoạt động của con người có khả năng ảnh hưởng tới hoạt động của NMĐHN, bao gồm:

- Phương pháp và dữ liệu nhằm xác định các đặc điểm và định lượng thông số của các yếu tố có khả năng tác động từ bên ngoài tới NMĐHN;

- Đánh giá đặc điểm và các thông số của các yếu tố nêu trên.

4.3.2. Kết quả đánh giá chi tiết tác động của sự cố có thể xảy ra tại các cơ sở công nghiệp, giao thông và các cơ sở khác đang tồn tại hoặc sẽ xây dựng trong lân cận NMĐHN; thể hiện được các luận giải sau đây:

- Cơ sở thiết kế đã bao gồm tất cả các nguy cơ được xác định là có khả năng ảnh hưởng tới an toàn của NMĐHN;

- Giải pháp, thiết kế được đề xuất nhằm giảm thiểu tác động của sự cố có thể xảy ra;

- Việc dự đoán những thay đổi liên quan tới nguồn gây nguy cơ mất an toàn.

4.4. Các hoạt động tại địa điểm

Các hoạt động, công trình tại địa điểm không liên quan tới NMĐHN nhưng có khả năng ảnh hưởng tới an toàn của nhà máy, bao gồm:

4.4.1. Hoạt động của các phương tiện giao thông trong khu vực nhà máy, hoạt động lưu giữ, vận chuyển nhiên liệu, khí và các hóa chất khác (có khả năng gây cháy nổ hoặc nhiễm độc), khả năng thông gió.

4.4.2. Các công trình bảo vệ bao gồm đê, đập, hệ thống thoát nước và các yếu tố khác tác động tới địa điểm như: thay thế nền đất, thay đổi độ cao của địa điểm và các hoạt động khác. Đánh giá hiệu quả của các công trình, yếu tố và hoạt động này trong mối quan hệ với thiết kế cơ sở.

4.5. Thủy văn

Đánh giá các đặc điểm thủy văn ảnh hưởng tới việc bố trí mặt bằng bên trong NMĐHN và biện pháp bảo vệ kỹ thuật đối với các nguy hại, bao gồm những thông tin sau đây:

4.5.1. Tác động của các điều kiện thủy văn tại địa điểm đối với NMĐHN (đối với thiết kế và vận hành an toàn nhà máy).

Phân tích ảnh hưởng của các hiện tượng bất thường như mưa lớn, ngập lụt (do sông, hồ chứa, khu vực tiêu nước dự phòng và hệ thống tiêu nước tại địa điểm); lưu ý các hiện tượng cực đoan ảnh hưởng tới nguồn nước làm mát.

4.5.2. Khả năng ngập lụt do vỡ đê, lũ quét, động đất, sóng thần.

Đối với địa điểm gần bờ biển hoặc nằm ở vùng cửa sông, cần đánh giá khả năng xảy ra sóng thần, đánh giá các tác động đồng thời trong trường hợp xảy ra động đất và sóng thần, hoặc xảy ra đồng thời thủy triều cao và gió mạnh.

4.5.3. Ảnh hưởng của điều kiện thủy văn đối với khả năng phát tán phóng xạ tới địa điểm và từ địa điểm ra môi trường.

4.6. Khí tượng

Đánh giá các đặc điểm khí tượng của địa điểm liên quan tới việc bố trí NMĐHN tại địa điểm đó và các biện pháp bảo vệ kỹ thuật đối với các nguy hại, bao gồm các thông tin sau đây:

4.6.1. Tác động của các điều kiện khí tượng tại địa điểm đối với NMĐHN (đối với thiết kế và vận hành an toàn nhà máy).

4.6.2. Mô tả các đặc điểm khí tượng liên quan tới địa điểm và lân cận NMĐHN, có tính đến tác động khí hậu khu vực và địa phương.

Báo cáo kết quả thu được từ chương trình quan trắc khí tượng tại địa điểm.

Đánh giá giá trị cực trị của các thông số khí tượng như nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, tốc độ và hướng gió; lưu ý giá trị cực trị của bão và lốc xoáy.

4.6.3. Phân tích ảnh hưởng của điều kiện khí tượng đối với khả năng phát tán phóng xạ tới địa điểm và từ địa điểm ra môi trường.

4.7. Địa chất và địa chấn kiến tạo

4.7.1. Đánh giá các đặc điểm địa chất và địa chấn kiến tạo liên quan tới việc bố trí NMĐHN và các biện pháp bảo vệ kỹ thuật đối với các nguy hại.

Luận cứ phạm vi (kích thước, hình dáng) khu vực nghiên cứu theo đối tượng nghiên cứu và đặc điểm cụ thể liên quan tới địa điểm.

4.7.2. Đánh giá các quá trình địa chất nguy hiểm (trượt lở, sụt lở, karst, vết thấm, dòng, dòng thác, xói lở bờ, sườn dốc và lòng sông (suối), sự lở dưới lòng đất, sự sụp đổ, sụt lún, sự xô đẩy đất, tro bụi núi lửa, sự phun trào của núi lửa) và các tổ hợp của chúng.

Dự báo những thay đổi không thuận lợi có khả năng làm gia tăng các điều kiện địa chất nguy hiểm trong giai đoạn xây dựng, vận hành.

4.7.3. Đánh giá đặc điểm địa chấn kiến tạo của địa điểm và lân cận NMĐHN.

Mô tả chi tiết kết quả đánh giá được sử dụng trong thiết kế các công trình (thiết kế kháng chấn) NMĐHN và phục vụ cho việc phân tích an toàn.

4.7.4. Phân tích đầy đủ, chi tiết kết quả thăm dò, khảo sát công trình đủ để lập luận chứng an toàn NMĐHN.

4.8. Nguồn phóng xạ bên ngoài NMĐHN

4.8.1. Mô tả hiện trạng phóng xạ tại địa điểm, có tính đến ảnh hưởng phóng xạ của các tổ máy hiện có và các nguồn phóng xạ khác để đánh giá điều kiện phóng xạ tại địa điểm.

4.8.2. Mô tả hệ thống quan trắc phóng xạ hiện có, các phương tiện kỹ thuật phát hiện bức xạ và nhiễm bẩn phóng xạ. Phần này có thể dẫn chiếu tới các phần khác của Báo cáo PTAT-XD có liên quan.

4.9. Các vấn đề liên quan tới địa điểm trong kế hoạch ứng phó sự cố và quản lý sự cố

4.9.1. Trình bày rõ tính khả thi của kế hoạch ứng phó sự cố về khả năng tiếp cận NMĐHN, khả năng vận chuyển và công tác bảo đảm giao thông trong trường hợp xảy ra sự cố nghiêm trọng.

4.9.2. Chứng minh sự phù hợp của cơ sở hạ tầng bên ngoài địa điểm trong việc ứng phó sự cố.

4.9.3. Xác định rõ sự cần thiết phải sử dụng các biện pháp hành chính và trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân khác ngoài tổ chức vận hành NMĐHN.

4.10. Danh mục các tác động bên ngoài tới địa điểm NMĐHN

Trình bày danh mục các tác động bên ngoài tới địa điểm NMĐHN được tính đến trong thiết kế NMĐHN.

4.11. Quan trắc các thông số liên quan tới địa điểm

4.11.1. Kế hoạch quan trắc các thông số địa chấn, khí tượng, thủy văn, dân số, hoạt động sản xuất, kinh doanh và giao thông liên quan tới địa điểm.

Kế hoạch quan trắc phải cung cấp đủ thông tin cần thiết để tiến hành các hoạt động ứng phó với các sự kiện bên ngoài nhà máy, hỗ trợ hoạt động đánh giá an toàn địa điểm theo định kỳ để xây dựng mô hình phát tán phóng xạ.

Luận chứng rằng kế hoạch quan trắc có tính đến đầy đủ các khả năng và mức độ nguy hại tại địa điểm.

4.11.2. Chương trình quan trắc trong thời gian dài, bao gồm việc thu thập dữ liệu từ các thiết bị ghi đo tại địa điểm và dữ liệu từ các cơ quan, tổ chức chuyên môn để so sánh.

Luận chứng rằng kế hoạch quan trắc có tính đến đầy đủ các khả năng và mức độ nguy hại tại địa điểm.

4.11.3. Luận cứ kế hoạch và chương trình quan trắc về khả năng dự báo tác động của nguy hại liên quan tới địa điểm, hỗ trợ tổ chức vận hành NMĐHN và các cơ quan, tổ chức có liên quan phòng ngừa, giảm thiểu và quản lý sự cố.

5. Các khía cạnh thiết kế chung

Nội dung này của Báo cáo PTAT-XD bao gồm: trình bày về thiết kế chung và phương pháp tiếp cận để đáp ứng các mục tiêu an toàn và yêu cầu thiết kế quy định tại Thông tư số 30/2012/TT-BKHCN ngày 28/12/2012 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ quy định yêu cầu về an toàn hạt nhân đối với thiết kế nhà máy điện hạt nhân (sau đây gọi tắt là Thông tư 30); chứng minh sự phù hợp của thiết kế với các yêu cầu an toàn kỹ thuật chi tiết quy định tại các mục khác của Báo cáo PTAT-XD.

5.1. Mục tiêu an toàn và yêu cầu thiết kế

5.1.1. Trình bày mục tiêu an toàn và yêu cầu thiết kế. Luận chứng sự đáp ứng của thiết kế NMĐHN đối với các mục tiêu an toàn này.

5.1.2. Bảo vệ nhiều lớp

Mô tả nguyên tắc bảo vệ nhiều lớp được áp dụng trong thiết kế, bảo đảm có nhiều lớp bảo vệ và tính độc lập của từng lớp.

Mô tả và luận chứng việc lựa chọn các lớp bảo vệ chính, nhấn mạnh đối với các hệ thống quan trọng về an toàn.

Mô tả hành động dự kiến của nhân viên vận hành nhằm giảm thiểu hậu quả của các sự cố và hỗ trợ việc thực hiện các chức năng an toàn chính.

5.1.3. Chức năng an toàn

Xác định và luận chứng thiết kế của cấu trúc, hệ thống và bộ phận đáp ứng các chức năng an toàn chính và chức năng an toàn cụ thể sau khi xảy ra sự cố khởi phát giả định.

Các chức năng an toàn chính được quy định tại Mục 1 Điều 5 Thông tư 30.

Các chức năng an toàn cụ thể bao gồm:

- Bảo đảm thay đổi độ phản ứng ở mức an toàn;
- Duy trì lò phản ứng trong điều kiện an toàn sau khi dừng;
- Dừng lò nhằm ngăn ngừa trạng thái bất thường có thể dẫn tới sự cố trong cơ sở thiết kế và giảm thiểu hậu quả của sự cố trong cơ sở thiết kế;
- Duy trì đủ nước làm mát lò phản ứng trong và sau khi xảy ra sự cố không liên quan tới hư hỏng của biên chịu áp chất làm mát;
- Duy trì đủ nước làm mát lò phản ứng trong và sau khi xảy ra sự cố khởi phát giả định;

- Tải nhiệt từ vùng hoạt sau khi xảy ra hư hỏng biên chịu áp chất làm mát nhằm hạn chế hư hỏng nhiên liệu;
- Tải nhiệt dư khi xảy ra trạng thái bất thường và sự cố không ảnh hưởng tới tính nguyên vẹn của biên chịu áp chất làm mát;
- Tải nhiệt từ các hệ thống an toàn tới môi trường tản nhiệt cuối cùng;
- Bảo đảm điều kiện cần thiết cho vận hành của hệ thống an toàn, bao gồm điện, nước, khí nén, chất bôi trơn và các điều kiện khác;
- Duy trì tính nguyên vẹn của vỏ thanh nhiên liệu ở mức chấp nhận được;
- Duy trì tính nguyên vẹn của biên chịu áp chất làm mát;
- Kiểm soát điều kiện môi trường làm việc của các hệ thống an toàn và nhân viên vận hành để thực hiện được các thao tác quan trọng về an toàn;
- Kiểm soát phát thải phóng xạ từ nhiên liệu đã qua sử dụng ở mọi vị trí lưu giữ theo thiết kế;
- Ngăn ngừa hư hỏng hoặc hạn chế hậu quả hư hỏng cấu trúc, hệ thống và bộ phận có thể dẫn tới việc không khôi phục được chức năng an toàn;
- Các chức năng an toàn cụ thể khác.

5.1.4. Áp dụng nguyên lý và tiêu chí phân tích an toàn tất định trong thiết kế

Mô tả việc áp dụng nguyên lý phân tích an toàn tất định trong thiết kế.

Trong trường hợp thiết kế không đáp ứng được một kết quả phân tích an toàn tất định cụ thể, mô tả biện pháp bảo đảm giới hạn an toàn hoặc luận chứng đề xuất thay đổi thiết kế.

Chứng minh tiêu chí sai hỏng đơn đã được áp dụng trong thiết kế, bao gồm các yêu cầu về dự phòng, đa dạng, độc lập chức năng và ngăn chặn sai hỏng cùng nguyên nhân. Đánh giá khả năng xảy ra sai hỏng đơn khi một kênh dự phòng của một hệ thống không hoạt động trong thời gian bảo dưỡng hoặc sửa chữa.

Mô tả và luận chứng khả năng đáp ứng các yêu cầu an toàn và tiêu chí thiết kế khác bao gồm:

- Tính hợp lý của giới hạn an toàn;
- Đơn giản hóa thiết kế;
- Đặc trưng an toàn thụ động;
- Sự đáp ứng lần lượt của các hệ thống tương ứng với các lớp bảo vệ;
- Sai hỏng cho phép của nhà máy và hệ thống;
- Dễ thao tác đối với nhân viên vận hành;
- Biện pháp phát hiện sớm vết nứt;
- Khả năng ngăn ngừa sai hỏng và nâng cao an toàn cho NMĐHN.

Đánh giá đặc tính tự an toàn theo quy định tại khoản 3 Điều 15 Thông tư 30.

5.1.5. Áp dụng tiêu chí phân tích an toàn xác suất trong thiết kế

Mô tả tiêu chí phân tích an toàn xác suất áp dụng trong thiết kế. Trình bày tóm tắt mức độ phù hợp của thiết kế với các tiêu chí này.

5.1.6. Bảo vệ bức xạ

Mô tả phương pháp thiết kế đáp ứng mục tiêu bảo vệ bức xạ, bao gồm:

- Các biện pháp thiết kế, xây dựng và vận hành bảo đảm liều chiếu trong tất cả các trạng thái vận hành không vượt quá giới hạn quy định và đáp ứng nguyên lý ALARA;

- Các biện pháp thiết kế nhằm bảo vệ nhân viên làm việc trong thời gian dài tại các khu vực có phóng xạ hoặc làm việc trong khu vực có mức phóng xạ cao.

5.2. Phù hợp với yêu cầu và tiêu chí thiết kế

5.2.1. Mô tả tóm tắt sự phù hợp của thiết kế nhà máy với các yêu cầu và tiêu chí thiết kế.

5.2.2. Trường hợp thay đổi thiết kế cơ sở của nhà máy, cần trình bày rõ những sự thay đổi này. Mô tả và luận chứng sự sai khác với các tiêu chí lựa chọn. Nếu xây dựng tiêu chí mới cho cải tiến thiết kế, cần trình bày những đặc điểm chính của tiêu chí này.

5.3. Phân nhóm cấu trúc, hệ thống và bộ phận

5.3.1. Mô tả phương pháp tiếp cận trong phân nhóm cấu trúc, hệ thống và bộ phận an toàn bảo đảm việc phân nhóm phù hợp với chức năng thiết kế, có khả năng thực hiện mọi chức năng an toàn cần thiết đã được luận chứng trong thiết kế. Trường hợp các cấu trúc hoặc hệ thống có khả năng tác động lẫn nhau thì cần cung cấp thông tin chi tiết về phương pháp bảo đảm cấu trúc hoặc hệ thống thuộc phân nhóm an toàn thấp hơn không ảnh hưởng đến cấu trúc hoặc hệ thống thuộc phân nhóm an toàn cao hơn.

5.3.2. Cung cấp danh mục các cấu trúc, hệ thống và bộ phận chính có liên quan tới an toàn được sắp xếp theo nhóm dưới dạng phụ lục.

5.4. Thiết kế cấu trúc

5.4.1. Trình bày thông tin liên quan tới thiết kế cấu trúc bao gồm:

- Yêu cầu và tiêu chí thiết kế;

- Các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật sử dụng trong thiết kế;

- Đánh giá về phương pháp luận chứng khả năng đáp ứng giới hạn an toàn cần thiết của các cấu trúc có liên quan tới an toàn hạt nhân, bao gồm việc phân nhóm kháng chấn đối với các cấu trúc;

- Sai lệch so với yêu cầu thiết kế và luận chứng tác động của các sai lệch này.

5.4.2. Cung cấp thông tin chi tiết về các cấu trúc bao gồm:

- Phân bố tải trọng giả định đối với mỗi cấu trúc;
- Các yêu cầu về xây dựng, lắp đặt cấu trúc có xem xét tới các mối nguy hại bên trong và bên ngoài;

- Đánh giá tương tác giữa nguồn phát sinh tải và tải trọng, bao gồm khả năng chịu tải kết hợp mà tòa nhà và cấu trúc vẫn thực hiện được các chức năng an toàn của chúng;

- Khi sử dụng hệ thống phân nhóm an toàn hay phân nhóm kháng chấn đối với các tòa nhà và cấu trúc thì cần mô tả cơ sở phân nhóm các tòa nhà và cấu trúc này. Chứng minh phân nhóm an toàn các tòa nhà có chứa các thiết bị quan trọng về an toàn phù hợp với sự phân nhóm hệ thống, bộ phận và thiết bị nằm trong đó;

- Trường hợp cấu trúc tòa nhà hoặc vách tường được sử dụng với chức năng khác so với chức năng mang tính cấu trúc của chúng (ví dụ chức năng che chắn bức xạ, chức năng cách ly và chức năng giam giữ phóng xạ), cần trình bày các yêu cầu bổ sung đối với các chức năng này và dẫn chiếu tới các phần khác của Báo cáo PTAT-XD.

5.4.3. Đối với cấu trúc thuộc phân nhóm yêu cầu kháng chấn cao nhất, cần cung cấp các thông tin bao gồm:

- Mô tả cấu trúc;
- Các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn công nghiệp, các tài liệu về thiết kế được áp dụng;
- Các tiêu chí về tải trọng, bao gồm khi áp dụng riêng từng tải trọng cũng như khi kết hợp tải;
- Quy trình phân tích và thiết kế;
- Các tiêu chí chấp nhận về mặt cấu trúc;
- Vật liệu, chương trình kiểm soát chất lượng và kỹ thuật xây dựng đặc biệt.

5.4.4. Trình bày yêu cầu an toàn đối với boong-ke lò, bao gồm độ kín, độ bền cơ học, khả năng chịu áp và khả năng chống lại các mối nguy hại. Mô tả đặc trưng thiết kế chính của boong-ke lò nhằm đáp ứng yêu cầu an toàn. Trường hợp thiết kế có tích hợp boong-ke lò thứ cấp thì cần mô tả cấu trúc này.

5.5. Chất lượng thiết bị và yếu tố môi trường

5.5.1. Mô tả quy trình bảo đảm chất lượng để khẳng định các hạng mục quan trọng về an toàn của nhà máy, đặc biệt là các thiết bị đo, thiết bị điện và thiết bị cơ khí của hệ thống an toàn kỹ thuật và hệ thống bảo vệ lò phản ứng đáp ứng yêu cầu thiết kế và có khả năng duy trì chức năng an toàn khi chịu ảnh

hưởng của môi trường riêng lẻ hoặc kết hợp với các yếu tố tiêu cực khác trong suốt vòng đời NMDHN.

Trường hợp sử dụng tiêu chí chấp nhận để kiểm tra hoặc phân tích chất lượng các hạng mục nhà máy, cần mô tả các tiêu chí này.

Những thiết bị làm việc tiếp xúc với môi trường bên ngoài cần luận giải việc lựa chọn vật liệu, quy trình bảo đảm chất lượng để khẳng định khả năng chịu đựng được môi trường nóng ẩm, muối mặn của vùng biển nhiệt đới, gió mùa.

Trình bày danh mục các thiết bị và đánh giá ảnh hưởng của môi trường đến chất lượng của từng thiết bị dưới dạng phụ lục hoặc dẫn chiếu tới danh sách này trong Báo cáo PTAT-XD.

5.5.2. Luận chứng việc bảo đảm chất lượng cho các thiết bị đo, thiết bị điện, thiết bị thông tin liên lạc và các thiết bị, bộ phận hỗ trợ thuộc phân nhóm yêu cầu cao nhất về khả năng kháng chấn, bao gồm:

- Xác định danh mục các bộ phận, thiết bị;
- Cung cấp thông tin về phương pháp, quy trình bảo đảm chất lượng được áp dụng.

5.6. Kỹ thuật về yếu tố con người

5.6.1. Chứng minh yếu tố con người và sự tương tác người – thiết bị đã được đánh giá đầy đủ trong quá trình thiết kế.

5.6.2. Mô tả nguyên tắc kỹ thuật về yếu tố con người, bao gồm:

- Các yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến độ tin cậy trong thao tác của nhân viên vận hành;
- Các tính năng thiết kế cụ thể của hệ thống và thiết bị nhằm nâng cao khả năng thao tác thành công của nhân viên vận hành được quy định tại Mục 6 của Báo cáo PTAT-XD.

5.7. Bảo vệ chống lại mối nguy hại bên trong và bên ngoài

Mô tả biện pháp thiết kế chung nhằm bảo vệ cấu trúc, hệ thống và bộ phận chính quan trọng về an toàn chống lại ảnh hưởng bất lợi từ các mối nguy hại bên trong và bên ngoài đã được xem xét trong thiết kế nhà máy.

5.7.1. Bảo vệ chống gió và lốc xoáy

Mô tả thiết kế chống gió và lốc xoáy, bao gồm:

- Vận tốc gió làm cơ sở thiết kế;
- Các lực tác động lên bề mặt cấu trúc gây ra bởi gió, gồm phân bố lực và hệ số hình dạng;
- Mô tả các thông số lốc xoáy làm cơ sở thiết kế;
- Các lực tác động lên cấu trúc gây ra bởi lốc xoáy;

- Tác động gây hư hỏng cấu trúc hoặc bộ phận không được thiết kế chống chịu gió và lốc xoáy làm ảnh hưởng tới việc thực hiện chức năng an toàn.

5.7.2. Bảo vệ chống ngập lụt

Luận giải việc bảo vệ chống ngập lụt cho các cấu trúc thuộc phân nhóm yêu cầu cao nhất về khả năng kháng chấn, bao gồm:

- Xác định các hệ thống, bộ phận liên quan tới an toàn và các cấu trúc chứa các thiết bị liên quan tới an toàn cần được bảo vệ chống ngập lụt;

- Mô tả các biện pháp bảo vệ chống ngập lụt, bao gồm quy trình đưa nhà máy trở về trạng thái dừng nguội an toàn khi xảy ra ngập lụt;

- Xác định các hệ thống và bộ phận quan trọng về an toàn có khả năng hoạt động bình thường khi bị ngập hoàn toàn hoặc ngập một phần trong nước.

Mô tả hệ thống thoát nước cố định bao gồm luận chứng khả năng thoát nước, chống chịu các sự cố trong cơ sở thiết kế và khả năng thực hiện chức năng an toàn với giả định có sai hỏng đơn kết hợp với mất nguồn điện ngoại vi. Trình bày các biện pháp kiểm tra hoạt động và độ tin cậy của hệ thống này.

5.7.3. Bảo vệ chống vật phóng

Lựa chọn, mô tả và phân tích các sự kiện vật phóng, bao gồm:

- Vật tự phóng bên ngoài boong-ke lò;

- Vật tự phóng bên trong boong-ke lò;

- Vật phóng từ tua-bin;

- Vật phóng gây bởi các hiện tượng tự nhiên tại khu vực địa điểm như lốc xoáy, lũ lụt;

- Vật phóng gây bởi các hoạt động dân sự và quân sự gần địa điểm;

- Máy bay đâm.

Trình bày các phân tích chứng minh các cấu trúc, hệ thống và bộ phận liên quan tới an toàn được bảo vệ bởi cấu trúc và lớp vật lý chống lại vật phóng với tần suất xảy ra rất thấp.

5.7.4. Bảo vệ chống lại các hiệu ứng động liên quan tới đứt gãy đường ống giả định

Mô tả cơ sở thiết kế để bảo đảm boong-ke lò và các thiết bị quan trọng về an toàn, bao gồm các bộ phận của biên chịu áp chất làm mát, được bảo vệ chống lại tác động của tia nước phun và va đập đường ống do đứt gãy đường ống giả định.

5.7.5. Bảo vệ kháng chấn

Mô tả thiết kế kháng chấn, bao gồm:

- Các thông số thiết kế kháng chấn;

- Phân tích khả năng kháng chấn đối với các cấu trúc, hệ thống và bộ phận thuộc phân nhóm yêu cầu cao nhất về khả năng kháng chấn;

- Các hệ thống ghi đo địa chấn.

5.8. Luận giải bổ sung cách tiếp cận về an toàn

Cần có luận giải riêng theo các nội dung sau đây (nếu cần làm rõ):

- Kết hợp phương pháp tất định và phương pháp xác suất trong tiếp cận an toàn;

- Có bổ sung vào thiết kế một số sự cố ngoài thiết kế;

- Trong điều kiện thiết kế cơ bản, phải bảo đảm các yêu cầu sau: ngăn chặn các sai lệch khỏi trạng thái vận hành bình thường; phát hiện và ngăn chặn các dao động lệch khỏi chuẩn để không dẫn tới sự cố trong cơ sở thiết kế; kiểm soát và khống chế các sự cố trong cơ sở thiết kế;

- Trong điều kiện sự cố ngoài thiết kế, phải bảo đảm các yêu cầu sau: hạn chế tối đa sự kiện kép như chuyển tiếp dự kiến không thể dừng lò và mất điện toàn nhà máy; khống chế sự cố nghiêm trọng; ngăn chặn khả năng phá hủy sớm boong-ke lò;

- Việc đáp ứng các bài học sau sự cố Fukushima chống lại các hiện tượng tự nhiên cực đoan của hệ thống an toàn lò phản ứng và hệ thống an toàn bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng;

- Làm rõ triết lý an toàn về cân bằng “ngăn ngừa và giảm thiểu”.

6. Mô tả các hệ thống chính của nhà máy điện hạt nhân

Thông tin được trình bày trong nội dung này phụ thuộc vào loại và thiết kế cụ thể của lò phản ứng được lựa chọn. Trường hợp yêu cầu cung cấp thông tin không áp dụng được cho một số loại lò cụ thể thì sẽ được mô tả theo sự thống nhất giữa tổ chức xin cấp phép với cơ quan có thẩm quyền.

6.1. Tổng quan

Mục này mô tả tất cả các hệ thống có ảnh hưởng tới an toàn nhà máy và xem xét phương pháp tiếp cận chung trong thiết kế các hệ thống chính của nhà máy điện hạt nhân. Với những hệ thống quy định tại Mục 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.9, 6.10, 6.11 thì không cần mô tả trong mục Tổng quan.

6.1.1. Mô tả các cấu trúc, hệ thống và bộ phận quan trọng về an toàn và chứng minh mức độ phù hợp của chúng với yêu cầu thiết kế. Mức độ mô tả chi tiết phụ thuộc vào tầm quan trọng của cấu trúc, hệ thống và bộ phận.

6.1.2. Thông tin về hệ thống của nhà máy bao gồm:

- Mô tả hệ thống: xác định yêu cầu chức năng và mô tả chi tiết hệ thống. Nội dung này được quy định chi tiết tại Mục 6.1.3;

- Đánh giá kỹ thuật: chứng minh hệ thống đã được xem xét đầy đủ các yêu cầu về chức năng, đáp ứng tiêu chuẩn công nghiệp, quy chuẩn kỹ thuật và

quy định có liên quan. Đối với hệ thống quan trọng về an toàn, cần luận chứng bổ sung thông qua đánh giá sai hỏng đơn, phân tích chế độ và ảnh hưởng của sai hỏng, đánh giá sai hỏng cùng nguyên nhân, sai hỏng cùng chế độ, đánh giá độ tin cậy tổng thể và đánh giá ảnh hưởng phóng xạ khi cần thiết. Nội dung này được quy định chi tiết tại Mục 6.1.4;

- Đánh giá an toàn: đối với hệ thống quan trọng về an toàn, trình bày tóm tắt khả năng đáp ứng các chức năng an toàn của hệ thống đó nhằm bảo đảm khi có sai hỏng đơn hoặc lỗi của nhân viên vận hành thì không dẫn đến sai hỏng chức năng an toàn đã được thiết kế cho hệ thống. Đối với hệ thống không thuộc phân nhóm an toàn, cần chứng minh hệ thống này được phân cách phù hợp với các hệ thống quan trọng về an toàn để ngăn ngừa khả năng làm ảnh hưởng đến tính năng của hệ thống quan trọng về an toàn. Nội dung này được quy định chi tiết tại Mục 6.1.6.

6.1.3. Đối với nội dung mô tả hệ thống quy định tại Mục 6.1.2, cần trình bày các thông tin dưới đây.

Chức năng của hệ thống; phân nhóm an toàn, phân nhóm kháng chấn, phân nhóm môi trường và bảo đảm chất lượng; thiết kế của hệ thống trong tổng thể nhà máy, bao gồm đánh giá mức độ tương tự với các hệ thống đã đánh giá trước đó hoặc đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt cho thiết kế tổ máy tương tự.

Mô tả chức năng của hệ thống, bao gồm:

- Các yêu cầu về chức năng trong tất cả các chế độ vận hành nhà máy;
- Các chế độ hoạt động thông thường của hệ thống: hoạt động liên tục, hoạt động gián đoạn hoặc ở chế độ chờ;
- Các yêu cầu cụ thể về độ tin cậy, dự phòng và tương tác với các hệ thống khác (bao gồm thiết bị cô lập trên các đường ống xuyên qua boong-ke lò);
- Cách bố trí hệ thống đo và điều khiển, hệ thống cấp điện, hệ thống thông tin liên lạc;
- Các yêu cầu cụ thể được xác định theo kết quả phân tích an toàn xác suất;
- Các yêu cầu phát sinh từ phản hồi kinh nghiệm vận hành;
- Cấu hình và bản vẽ đơn giản về chức năng của hệ thống.

Xem xét yếu tố con người trong quá trình thiết kế, bao gồm:

- Đánh giá yếu tố con người trong tương tác người - thiết bị khi khởi động, dừng lò thông thường và sự cố;
- Thiết bị theo dõi hoạt động của hệ thống;
- Khả năng tiếp cận tới thiết bị trong quá trình kiểm tra hoặc bảo trì;
- Hiện thị thông tin, cảnh báo, bao gồm cả việc chỉ thị trạng thái khi không sử dụng;

- Khóa liên động vật lý.

Các khía cạnh vận hành, bao gồm:

- Sự phụ thuộc của hệ thống đang mô tả vào hoạt động của các hệ thống khác;

- Yêu cầu về các thông số kỹ thuật liên quan đến khả năng hoạt động của hệ thống;

- Yêu cầu đối với kiểm tra, giám sát và bảo trì hệ thống.

Mô tả chi tiết thiết kế hệ thống, bao gồm:

- Sơ đồ đường dây điện chính (đối với hệ thống đo đạc và điều khiển, hệ thống điện, hệ thống thông tin liên lạc);

- Bản vẽ đường ống và thiết bị đo (đối với hệ thống chứa chất lỏng);

- Sự phụ thuộc của hệ thống đang mô tả vào hoạt động của các hệ thống khác;

- Mô tả thiết bị bảo vệ quá áp (đối với hệ thống chứa chất lỏng);

- Mô tả thiết bị bảo vệ chống rò rỉ nước, cấu trúc che chắn vật phóng xạ, cấu trúc cách nhiệt, thiết bị bảo vệ điện bao gồm cả bảo vệ điện áp và tần số nguồn điện cấp cho các thiết bị quay lớn;

- Mô tả thiết bị phân tách hệ thống hỗ trợ cấp nước làm mát, bôi trơn, lấy mẫu hóa chất, hệ thống làm mát không khí và hệ thống chống cháy nổ.

6.1.4. Đối với nội dung đánh giá kỹ thuật quy định tại Mục 6.1.2, cần trình bày tối thiểu các thông tin dưới đây.

Lập bảng các yêu cầu kỹ thuật cụ thể, các yêu cầu tiêu chuẩn công nghiệp và quy định của pháp luật.

Luận chứng sự đáp ứng các yêu cầu này đối với thiết kế hệ thống. Tóm tắt thông tin kỹ thuật hỗ trợ cho việc luận chứng từ các báo cáo gốc sau:

- Báo cáo về sức bền vật liệu và khả năng chống ăn mòn;

- Báo cáo đánh giá tác động của môi trường;

- Kiểm tra khả năng cháy;

- Phân tích cấu trúc kháng chấn;

- Kiểm tra nhiễu loạn điện từ và nhiễu loạn tần số vô tuyến;

- Tính độc lập trong đánh giá và kiểm chứng phần mềm, chương trình tính toán.

6.1.5. Khi đánh giá kỹ thuật cho các hệ thống được sử dụng trong phân tích an toàn hoặc hệ thống hỗ trợ cho hệ thống này, cần bổ sung các thông tin dưới đây.

Đánh giá chức năng của hệ thống liên quan trực tiếp đến phân tích an toàn, bao gồm:

- Thời gian hoạt động;
- Khả năng vận hành tối thiểu đáp ứng giả định phân tích an toàn;
- Kịch bản bất thường về môi trường hoạt động của hệ thống.

Chứng minh các yêu cầu về phân tách vật lý, thiết bị cô lập điện, thiết bị cô lập chất lỏng và đánh giá chất lượng môi trường để hệ thống có thể thực hiện tin cậy các chức năng an toàn cần thiết trong và sau khi xảy ra sự kiện bên trong và bên ngoài nhà máy như động đất, cháy, ngập lụt bên trong và bên ngoài, lốc xoáy và máy bay đâm.

Phân tích sai hỏng đơn theo các chế độ sai hỏng và phân tích ảnh hưởng của sai hỏng theo tiêu chí sai hỏng đơn.

Phân tích độ tin cậy của hệ thống khi xảy ra sai hỏng cùng nguyên nhân và sai hỏng cùng chế độ nhằm khẳng định độ tin cậy của hệ thống đủ để bảo đảm chức năng an toàn theo thiết kế.

6.1.6. Đối với nội dung đánh giá an toàn quy định tại Mục 6.1.2, cần trình bày tối thiểu các thông tin dưới đây.

Tóm tắt cơ sở kỹ thuật của hệ thống để luận chứng khả năng thực hiện chức năng dự kiến, bao gồm luận chứng sự phù hợp với các tiêu chí thiết kế và luận chứng bằng phân tích hoặc thử nghiệm để kết luận hệ thống có đủ độ dự trữ thiết kế.

Đối với các hệ thống không thuộc phân nhóm an toàn chỉ cần chứng minh sai hỏng của hệ thống này không gây ra hậu quả nghiêm trọng hơn hậu quả đã xem xét trong mục phân tích an toàn và không làm ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống liên quan tới an toàn.

6.1.7. Nếu cần thiết, bổ sung thông tin chi tiết hơn liên quan tới đặc tính kỹ thuật hoặc chức năng riêng của hệ thống.

6.2. Lò phản ứng

Trình bày thông tin liên quan về lò phản ứng theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung các thông tin dưới đây nhằm khẳng định lò phản ứng có khả năng thực hiện chức năng an toàn trong suốt thời gian vận hành dự kiến ở tất cả các chế độ vận hành.

Mô tả tóm tắt thiết kế cơ khí, thiết kế hạt nhân và thiết kế thủy nhiệt của các bộ phận lò phản ứng, bao gồm:

- Nhiên liệu;
- Các bộ phận bên trong thùng lò;
- Hệ thống điều khiển độ phản ứng;
- Hệ thống đo đạc và điều khiển liên quan.

Mô tả thiết kế các thành phần chính của hệ thống nhiên liệu. Luận chứng căn cứ thiết kế an toàn đã lựa chọn, bao gồm:

- Mô tả giới hạn thiết kế của nhiên liệu;
- Các đặc điểm chức năng trong trạng thái vận hành bình thường, bất thường và khi có sự cố.

Mô tả thiết kế các thành phần bên trong lò phản ứng và cung cấp các nội dung, thông tin có liên quan, bao gồm:

- Mô tả hệ thống các thành phần bên trong lò phản ứng, các chi tiết cấu tạo thanh và bó nhiên liệu, các bộ phận có liên quan trong định vị bó nhiên liệu, các thành phần treo – đỡ giữ cố định nhiên liệu và phân tách chất làm chậm v.v.. Dẫn chiếu đến các phần khác trong Báo cáo PTAT-XD liên quan đến khía cạnh nhiên liệu lò phản ứng và xử lý, lưu giữ nhiên liệu;

- Mô tả tính chất vật lý và hóa học của các bộ phận, bao gồm cả khía cạnh thủy nhiệt, cấu trúc và cơ khí;

- Mô tả sự đáp ứng tải cơ học động và tĩnh của các bộ phận;

- Mô tả ảnh hưởng của phóng xạ đến khả năng thực hiện chức năng an toàn của các bộ phận trong suốt vòng đời NMDHN;

- Bản vẽ thiết kế các bộ phận quan trọng của các hệ thống con;

- Đánh giá ảnh hưởng của hoạt động giám sát và kiểm tra đến khả năng thực hiện chức năng an toàn;

- Chương trình giám sát và kiểm tra các bộ phận bên trong lò để theo dõi ảnh hưởng của chiếu xạ và hiện tượng lão hóa của các bộ phận này;

- Chương trình theo dõi hành vi và đặc tính của vùng hoạt, bao gồm yêu cầu theo dõi thông lượng neutron và nhiệt độ vùng hoạt.

Mô tả thiết kế hạt nhân và đặc tính hạt nhân của vùng hoạt:

- Cơ sở thiết kế hạt nhân, bao gồm: giới hạn độ phản ứng dự trữ, độ sâu cháy, hệ số độ phản ứng, kiểm soát phân bố công suất và tốc độ đưa độ phản ứng vào vùng hoạt;

- Các đặc trưng hạt nhân của ô mạng, bao gồm: tham số vật lý vùng hoạt, phân bố độ giàu nhiên liệu, phân bố chất nhiễm độc neutron (chất hấp thụ mạnh neutron), phân bố độ sâu cháy, vị trí thanh điều khiển và kế hoạch thay đảo nhiên liệu;

- Công cụ phân tích, phương pháp và chương trình tính toán (cùng với thông tin về đánh giá, kiểm chứng và sai số) được sử dụng để tính toán đặc trưng neutron trong vùng hoạt;

- Cơ sở thiết kế cho phân bố công suất trong thanh nhiên liệu, bó thanh nhiên liệu và vùng hoạt. Cung cấp thông tin về sự phân bố công suất theo trục và theo bán kính vùng hoạt, khả năng kiểm soát độ phản ứng;

- Sự ổn định neutron của vùng hoạt trong trạng thái vận hành bình thường và trong suốt chu kỳ nhiên liệu.

Đối với thiết kế thủy nhiệt cần trình bày thông tin dưới đây:

- Cơ sở thiết kế thủy nhiệt của vùng hoạt và cấu trúc đi kèm; các yêu cầu đối với thiết kế thủy nhiệt của hệ thống chất làm mát lò;
- Phương pháp, mô hình và chương trình tính toán (cùng với thông tin về đánh giá, kiểm chứng chương trình tính toán và sai số tính toán) được sử dụng để tính toán các thông số thủy nhiệt;
- Phân bố dòng, áp suất và nhiệt độ với bản liệt kê các giá trị giới hạn và so sánh chúng với giới hạn thiết kế;
- Luận chứng cho sự ổn định thủy nhiệt trong vùng hoạt.

Đối với vấn đề vật liệu vùng hoạt cần trình bày thông tin dưới đây:

- Luận chứng việc sử dụng vật liệu trong các bộ phận của lò phản ứng, phần thuộc vòng sơ cấp của biên chịu áp chất làm mát và các bộ phận phụ trợ trong vùng hoạt;
- Thông số kỹ thuật của vật liệu, bao gồm tính chất vật lý và cơ học, khả năng chống ăn mòn, sự ổn định kích thước, sức bền, độ nhão, khả năng chịu nứt và độ cứng. Xem xét tính chất và khả năng của các gioăng, miếng đệm và các chốt trong biên chịu áp chất làm mát.

Đối với hệ thống điều khiển độ phản ứng, cần luận chứng việc các thiết bị phụ trợ chính và hệ thống thủy nhiệt được thiết kế và lắp đặt bảo đảm thực hiện chức năng của hệ thống kiểm soát độ phản ứng và phân tách phù hợp hệ thống này với các thiết bị khác.

6.3. Hệ thống làm mát lò phản ứng và hệ thống phụ trợ

Trình bày thông tin liên quan về hệ thống làm mát lò phản ứng và hệ thống phụ trợ theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung các thông tin dưới đây để chứng minh hệ thống làm mát vùng hoạt sẽ duy trì sự nguyên vẹn cấu trúc trong trạng thái vận hành và khi xảy ra sự cố.

Về tính nguyên vẹn của biên chịu áp chất làm mát cần cung cấp các thông tin dưới đây:

- Danh mục các bộ phận của biên chịu áp chất làm mát và tiêu chuẩn áp dụng tương ứng;
- Kết quả phân tích chi tiết, đánh giá ứng suất và nghiên cứu cơ kỹ thuật và cơ học phá hủy cho các bộ phận của biên chịu áp chất làm mát trong điều kiện bình thường, điều kiện dừng lò và sự cố giả định.

Về thùng lò cần cung cấp các thông tin dưới đây:

- Chi tiết các thông tin để chứng minh rằng vật liệu, phương pháp chế tạo, kỹ thuật kiểm tra và giả định về sự kết hợp phải phù hợp với quy định và tiêu chuẩn công nghiệp;
- Vật liệu chế tạo thùng lò, giới hạn nhiệt độ - áp suất và tính nguyên vẹn của thùng lò, bao gồm cả đánh giá sự giòn hóa.

Trường hợp thiết kế lò phản ứng có các bộ phận bê tông dự ứng lực cần cung cấp các thông tin cho các bộ phận này tương tự như thông tin được yêu cầu đối với thùng lò.

Thiết kế hệ thống làm mát lò cần được cung cấp các thông tin sau:

- Mô tả về hệ thống làm mát, bao gồm: bơm chất làm mát, bơm tuần hoàn khí, bình sinh hơi, đường ống hoặc hệ thống chất làm mát, hệ thống cô lập đường hơi chính, hệ thống làm mát cô lập vùng hoạt, đường ống hơi chính và đường nước cấp làm mát, bình điều áp và các hệ thống xả của bình điều áp, hệ thống làm mát khẩn cấp, hệ thống tải nhiệt dư bao gồm tất cả các bộ phận như bơm, van và bộ phận phụ;

- Chứng minh các bộ phận của hệ thống làm mát và hệ thống phụ của hệ thống làm mát được thiết kế đáp ứng yêu cầu an toàn trong thiết kế.

6.4. Hệ thống an toàn kỹ thuật

Trình bày thông tin về hệ thống an toàn kỹ thuật và hệ thống liên quan theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung các thông tin dưới đây.

6.4.1. Hệ thống làm mát khẩn cấp, cần trình bày các thông tin sau:

- Mô tả hệ thống làm mát khẩn cấp và hệ thống chất lỏng có liên quan;
- Các nguồn nước làm mát khẩn cấp tại chỗ và di động bổ sung theo bài học sau sự cố Fukushima;

- Mô tả sơ đồ logic khởi động các hệ thống này (là các hệ thống bảo vệ quy định tại Mục 6.5.1 trong Báo cáo PTAT-XD).

6.4.2. Các hệ thống của boong-ke lò, cần trình bày các thông tin sau:

- Mô tả các hệ thống của boong-ke lò có chức năng khoanh vùng ảnh hưởng của sự cố, tải nhiệt dư boong-ke lò và các chức năng khác;

- Thiết kế chức năng của boong-ke lò thứ cấp, hệ thống cô lập boong-ke lò, bảo vệ boong-ke lò chống quá áp và duy trì áp suất âm, hệ thống kiểm soát khí dễ cháy trong boong-ke lò, hệ thống phun nước boong-ke lò và hệ thống kiểm tra rò rỉ boong-ke lò;

- Mô tả thiết kế hệ thống xả áp khẩn cấp boong-ke lò theo bài học sau sự cố Fukushima.

6.4.3. Hệ thống bảo đảm điều kiện làm việc của nhân viên, trình bày các thông tin sau:

- Mô tả hệ thống, thiết bị, nguồn dự trữ và quy trình để bảo đảm nhân viên vận hành trong phòng điều khiển chính và phòng điều khiển phụ có thể thực hiện nhiệm vụ trong trạng thái vận hành bình thường và duy trì an toàn nhà máy khi xảy ra sự cố;

- Chứng minh khả năng kết nối thông tin liên lạc với bên ngoài từ phòng điều khiển chính và phòng điều khiển phụ trong điều kiện nhà máy xảy ra sự cố nghiêm trọng;

- Mô tả việc che chắn, hệ thống lọc không khí, hệ thống kiểm soát không khí, khả năng dự trữ thực phẩm và nước uống trong phòng điều khiển chính và phòng điều khiển phụ.

6.4.4. Hệ thống loại bỏ và kiểm soát các sản phẩm phân hạch, cần trình bày các thông tin sau:

- Mô tả hệ thống loại bỏ và kiểm soát các sản phẩm phân hạch;
- Chứng minh khả năng hoạt động của hệ thống, bao gồm việc đánh giá độ pH của chất làm mát, sự biến đổi hóa tính trong tất cả các điều kiện cần thiết để vận hành hệ thống;
- Ảnh hưởng của tải thiết kế giả định tới các pin lọc do sản phẩm phân hạch gây ra;
- Ảnh hưởng của cơ chế phát thải sản phẩm phân hạch trong cơ sở thiết kế tới khả năng hoạt động của pin lọc.

6.4.5. Trình bày bổ sung thông tin quy định tại Mục 6.1 cho các hệ thống an toàn kỹ thuật khác, bao gồm hệ thống cung cấp nước bổ trợ, hệ thống xả hơi ra ngoài không khí và hệ thống làm mát dự phòng.

6.5. Hệ thống đo đạc và điều khiển

Trình bày thông tin liên quan về hệ thống đo đạc và điều khiển theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, với các hệ thống cụ thể cần bổ sung các thông tin dưới đây.

6.5.1. Hệ thống bảo vệ

Trình bày các thông tin về hệ thống bảo vệ bao gồm hệ thống dừng lò, hệ thống khởi động các hệ thống an toàn kỹ thuật.

6.5.1.1. Hệ thống dừng lò

Các thông tin được trình bày bao gồm:

- Cơ sở thiết kế cho từng thông số dừng lò có tính đến hậu quả của sự cố khởi phát giả định gây dừng lò;
- Hệ thống thông số kỹ thuật đặt ngưỡng dừng lò, thời gian trễ trong vận hành hệ thống, sai số trong các phép đo và mối liên quan của các thông số này với các giả định quy định tại Mục 7 của Báo cáo PTAT-XD;
- Phân kết nối với hệ thống khởi động cho hệ thống an toàn kỹ thuật, cùng với các biện pháp đáp ứng yêu cầu sử dụng tín hiệu riêng và các kênh đo thông số riêng;
- Phân kết nối với thiết bị đo, điều khiển và hệ thống hiển thị không liên quan tới an toàn, cùng với các biện pháp bảo đảm tính độc lập;
- Biện pháp bảo đảm sự phân tách các kênh của hệ thống dừng lò dự phòng. Mô tả cách thức các tín hiệu được đồng thời sinh ra từ các kênh độc lập dự phòng;

- Quy định về khởi động hệ thống dừng lò bằng tay từ phòng điều khiển chính và phụ;

- Thông tin về thiết kế phần mềm, chương trình bảo đảm chất lượng, chương trình đánh giá và kiểm chứng phần mềm đối với loại thiết kế dừng lò bằng tín hiệu logic từ máy tính.

6.5.1.2. Hệ thống khởi động hệ thống an toàn kỹ thuật

Trường hợp hệ thống khởi động hệ thống dừng lò và các hệ thống an toàn kỹ thuật được thiết kế trong cùng một hệ thống đơn thì mô tả chung hệ thống khởi động đơn này.

Ngoài ra, cần bổ sung thông tin cụ thể về hệ thống khởi động hệ thống an toàn kỹ thuật như sau:

- Cơ sở thiết kế cho mỗi thông số của hệ thống khởi động có tính đến hậu quả của sự cố khởi phát giả định;

- Phân kết nối với hệ thống dừng lò, cùng với biện pháp đáp ứng yêu cầu sử dụng các tín hiệu riêng và kênh đo thông số riêng;

- Phân kết nối với hệ thống không liên quan đến an toàn, cùng với các biện pháp bảo đảm cô lập hợp lý cho các tín hiệu điện và phân cách vật lý cho các kênh của hệ thống khởi động dự phòng;

- Thông tin về thiết kế phần mềm, chương trình bảo đảm chất lượng, chương trình đánh giá và kiểm chứng phần mềm đối với loại thiết kế khởi động hệ thống an toàn kỹ thuật bằng tín hiệu logic của máy tính số;

- Thông số của điểm thiết lập khởi động, thời gian trễ trong vận hành hệ thống và sai số của phép đo; mối liên quan của các thông số này với các giả định quy định tại Mục 7 của Báo cáo PTAT-XD;

- Quy định về khóa liên động bảo vệ các thiết bị như bơm, van và động cơ trong khi khởi động hệ thống an toàn kỹ thuật; luận chứng việc khóa liên động sẽ không gây ảnh hưởng xấu tới hoạt động của hệ thống khởi động này;

- Quy định về khởi động hệ thống an toàn kỹ thuật bằng tay từ phòng điều khiển chính và phụ;

- Quy định về điều khiển từ xa và điều khiển tự động, điều khiển cục bộ, điều khiển bật - tắt hoặc điều khiển biến điệu đã được đưa vào thiết kế và phân tích an toàn.

6.5.2. Thiết bị hiển thị liên quan tới an toàn

Các thông tin được trình bày bao gồm:

- Danh mục các thông số đo được, vị trí của các đầu đo; yêu cầu chất lượng của môi trường đối với thiết bị và thời gian hoạt động tin cậy của đầu đo trong điều kiện nghiêm trọng nhất;

- Đặc trưng kỹ thuật của các thông số ghi đo bằng máy tính và đặc trưng của phần mềm máy tính (tần số quét, kiểm chứng thông số, kiểm tra đầu đo kênh

hai chiều) được sử dụng để lọc tín hiệu, điều hướng, phát tín hiệu cảnh báo, lưu dữ liệu trong thời gian dài, hiển thị tại phòng điều khiển chính và phụ. Nếu xử lý và lưu dữ liệu bằng nhiều máy tính thì cần mô tả biện pháp đồng bộ hóa hệ các máy tính này.

6.5.3. Hệ thống đo đạc khác liên quan tới an toàn

Trình bày thông tin theo quy định tại Mục 6.1 về hệ thống đo đạc và điều khiển khác liên quan tới an toàn, bao gồm:

- Hệ thống đặc biệt cần thiết cho quản lý sự cố;
- Hệ thống phát hiện rò rỉ;
- Hệ thống theo dõi rung và mất bộ phận;
- Hệ thống khóa liên động bảo vệ được tính đến trong phân tích an toàn để tránh phá hủy các thiết bị liên quan tới an toàn và thiết bị ngăn ngừa sự cố.

6.5.4. Hệ thống điều khiển không liên quan tới an toàn

Trình bày thông tin tóm tắt về các hệ thống điều khiển không liên quan tới an toàn.

Trình bày thông tin chi tiết nhằm chứng minh hư hỏng giả định của hệ thống điều khiển sẽ không ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống thuộc phân nhóm an toàn hoặc dẫn đến tình huống nghiêm trọng hơn.

6.5.5. Phòng điều khiển chính

Mô tả triết lý thiết kế chung phòng điều khiển chính bao gồm sự bố trí trong phòng điều khiển chính, nhấn mạnh đến sự tương tác giữa người - thiết bị.

- Trường hợp nâng cấp sơ đồ bố trí so với thiết kế cơ sở, cần tóm tắt kết quả đánh giá yếu tố con người trong thiết kế trước đây.

6.5.6. Phòng điều khiển phụ

Mô tả phòng điều khiển phụ, bao gồm:

- Sự bố trí trong phòng điều khiển phụ, nhấn mạnh đến sự tương tác người - thiết bị;
- Biện pháp phân cách điện và phân cách vật lý giữa các hệ thống và giữa các tín hiệu thông tin trong phòng điều khiển chính và phòng điều khiển phụ nhằm chứng minh phòng điều khiển phụ được thiết kế dự phòng, độc lập với phòng điều khiển chính;
- Cơ chế truyền tín hiệu điều khiển và tín hiệu thông tin từ phòng điều khiển chính đến phòng điều khiển phụ nhằm bảo đảm việc truyền tín hiệu trong điều kiện sự cố.

6.6. Hệ thống điện

6.6.1. Trình bày thông tin liên quan về hệ thống điện theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung các thông tin cụ thể sau đây:

- Các phân khu hệ thống điện;
- Luận chứng việc phù hợp với tiêu chí thiết kế của các hệ thống điện liên quan tới an toàn bảo đảm tính dự phòng, phân cách vật lý, độc lập và có khả năng kiểm tra;
- Biện pháp bảo vệ thiết bị điện, bao gồm việc bỏ qua các biện pháp bảo vệ này trong trường hợp sự cố;
- Lưới điện sử dụng, sự kết nối giữa lưới điện này với các lưới điện khác và các điểm kết nối tới hệ thống điện trong nhà máy (hoặc tới trạm phân phối điện);
- Đánh giá sự ổn định và tin cậy của lưới điện trong mối tương quan với vận hành an toàn nhà máy;
- Vị trí của trung tâm phân phối phụ tải điện cùng với quy định về thông tin liên lạc giữa trung tâm phân phối phụ tải, trung tâm điều hành tải chính ngoài NMDHN và các nhà máy điện khác;
- Các phương tiện chính điều chỉnh điện áp và tần số của lưới điện ngoài NMDHN; bản vẽ mô tả đường truyền tải điện có các điểm kết nối của lưới điện chính.

6.6.2. Hệ thống điện ngoại vi

Trình bày thông tin liên quan tới hệ thống điện ngoại vi, bao gồm:

- Hệ thống điện ngoại vi, trong đó nhấn mạnh đến hệ thống kiểm soát và bảo vệ tại nơi kết nối với hệ thống điện trong nhà máy, gồm: cách bố trí thiết bị đóng ngắt điện, ngắt kết nối điện tự động và bằng tay;
- Quy định thiết kế nhằm bảo vệ nhà máy khỏi sự nhiễu loạn điện ngoại vi và duy trì cấp điện tới hệ thống hỗ trợ của NMDHN;
- Độ tin cậy của lưới điện và các đặc trưng thiết kế cần thiết để hạn chế mất điện lưới.

6.6.3. Hệ thống điện trong nhà máy

6.6.3.1. Hệ thống điện xoay chiều

Trình bày thông tin về hệ thống điện xoay chiều, bao gồm:

- Hệ thống điện sử dụng đi-ê-zen hoặc sử dụng hơi từ tuốc-bin;
- Cấu hình máy phát điện;
- Hệ thống điện xoay chiều chống ngắt.

Các yêu cầu về điện cho mỗi phụ tải điện xoay chiều của NMDHN, bao gồm:

- Tải trong trạng thái ổn định;
- Tải động cơ khi khởi động ở thang kV-A;
- Điện áp danh định;

- Sụt áp cho phép để thực hiện đầy đủ chức năng của các thiết bị, hệ thống trong thời gian yêu cầu;
- Các bước và thời gian cần thiết để đạt được đủ công suất cho mỗi tải;
- Tần số danh định và sự dao động tần số cho phép;
- Số lượng các kênh của hệ thống an toàn kỹ thuật và số lượng tối thiểu các kênh để hệ thống này được cấp điện đồng thời.

Ngoài ra, cần bổ sung thông tin liên quan về hệ thống điện xoay chiều trong nhà máy để chứng minh rằng:

- Trong trường hợp xảy ra sự cố trong cơ sở thiết kế đồng thời với mất điện ngoại vi, hệ thống an toàn kỹ thuật cần thiết vẫn được cấp điện kịp thời từ máy phát đi-ê-zen khẩn cấp hoặc nguồn dự phòng khác mà không xảy ra hiện tượng quá tải hay gián đoạn với các sự cố giả định được quy định tại Mục 7;

- Các nguồn điện xoay chiều khẩn cấp tại chỗ và di động bổ sung theo bài học sau sự cố Fukushima;

- Thiết bị đóng ngắt điện của hệ thống điện xoay chiều trong nhà máy được bố trí để đảm bảo sự phân phối tin cậy nguồn điện khẩn cấp cho các hệ thống an toàn kỹ thuật và tải hệ thống điện xoay chiều chống ngắt;

- Nguồn điện xoay chiều chống ngắt cấp điện liên tục cho các hệ thống an toàn chính, hệ thống đo đạc và điều khiển liên quan tới an toàn kể cả khi mất nguồn điện ngoại vi giả định;

- Tốc độ suy giảm tần số tối đa và giới hạn giá trị tần số dưới đối với sự suy giảm khả năng bơm nước làm mát lò phản ứng được luận chứng và bảo đảm số lượng tối thiểu các kênh thuộc hệ thống an toàn kỹ thuật được khởi động đồng thời khi hệ thống này có nhiều hơn hai kênh.

6.6.3.2. Hệ thống điện một chiều

Trình bày thông tin liên quan về hệ thống điện một chiều theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung thông tin cụ thể về hệ thống này, bao gồm:

- Đánh giá khả năng suy giảm công suất điện của ắc-quy/pin trong thời gian dài;

- Tải xoay chiều chính (gồm bộ chuyển hệ thống điện xoay chiều chống ngắt và tải xoay chiều không liên quan tới an toàn);

- Biện pháp bảo vệ chống cháy trong khu vực chứa ắc-quy hoặc pin một chiều và hệ thống dây cáp liên quan.

Xác định các yêu cầu về điện cho mỗi tải một chiều của nhà máy, bao gồm:

- Tải ở trạng thái ổn định và khi dao động trong điều kiện khẩn cấp;
- Chuỗi tải;
- Điện áp danh định;

- Sụt điện áp cho phép;
- Số lượng các kênh của hệ thống an toàn kỹ thuật và số lượng tối thiểu các kênh để hệ thống này được khởi động đồng thời.

6.7. Hệ thống hỗ trợ NMDHN

6.7.1. Hệ thống cấp nước

Trình bày thông tin liên quan theo quy định tại Mục 6.1 cho hệ thống cấp nước của nhà máy. Hệ thống cấp nước của nhà máy bao gồm:

- Hệ thống cấp nước cho vận hành nhà máy;
- Hệ thống làm mát cho các hệ thống hỗ trợ của lò phản ứng;
- Hệ thống nước dự phòng để khử khoáng;
- Môi trường tản nhiệt cuối cùng;
- Cơ sở lưu trữ nước từ thiết bị ngưng tụ.

6.7.2. Hệ thống hỗ trợ cho hoạt động của lò phản ứng

Trình bày thông tin được quy định tại Mục 6.1 cho các hệ thống hỗ trợ cho quá trình hoạt động của lò phản ứng. Các hệ thống hỗ trợ bao gồm:

- Hệ thống nén khí;
- Hệ thống lấy mẫu trong và sau sự cố;
- Hệ thống thoát nước trên sàn và thoát nước trên thiết bị;
- Hệ thống kiểm soát lượng nước và hóa tính;
- Hệ thống làm sạch;
- Hệ thống kiểm soát axit boric.

6.7.3. Hệ thống sưởi, thông gió, điều hòa không khí và làm mát

Trình bày thông tin theo quy định tại Mục 6.1 cho hệ thống sưởi, thông gió, điều hòa không khí và làm mát. Cần lưu ý hệ thống thông gió cho phòng điều khiển, khu vực bể chứa nhiên liệu đã qua sử dụng, khu vực chứa chất thải phóng xạ, khu vực hỗ trợ, tòa nhà tước-bin (đối với lò phản ứng nước sôi) và các hệ thống an toàn kỹ thuật.

6.7.4. Hệ thống hỗ trợ khác

Trình bày thông tin về hệ thống hỗ trợ khác có khả năng ảnh hưởng đến an toàn nhà máy mà không nằm trong các phần khác của Báo cáo PTAT-XD, bao gồm: hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống chiếu sáng, hệ thống nước làm mát, hệ thống khởi động, hệ thống bôi trơn, hệ thống lấy và xả khí đốt cho máy phát điện đi-ê-zen.

6.8. Hệ thống chuyển đổi năng lượng

Thông tin về hệ thống chuyển đổi năng lượng tùy thuộc vào loại NMDHN. Mô tả các thông tin dưới đây hoặc thông tin tương tự:

- Yêu cầu về hiệu suất của máy phát tuốc-bin trong các trạng thái vận hành bình thường và trong điều kiện sự cố;

- Đường hơi chính và các van kiểm soát, thiết bị ngưng tụ chính và hệ thống xả của thiết bị ngưng tụ chính, hệ thống bịt kín tuốc-bin, hệ thống đi tắt không qua tuốc-bin, hệ thống làm sạch nước ngưng tụ, hệ thống nước tuần hoàn, hệ thống xả bình sinh hơi;

- Chương trình kiểm soát hóa tính của nước và đánh giá vật liệu chế tạo hệ thống đường hơi, đường ống cấp nước và hệ thống ngưng tụ.

6.9. Hệ thống phòng cháy và chữa cháy

6.9.1. Trình bày thông tin về hệ thống phòng cháy và chữa cháy theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần cung cấp bổ sung các thông tin dưới đây nhằm chứng minh việc thực hiện các yêu cầu phòng cháy và chữa cháy trong thiết kế NMDHN:

- Áp dụng nguyên lý bảo vệ nhiều lớp trong các sự kiện cháy và có biện pháp ngăn ngừa, phát hiện, dập lửa và cô lập đám cháy;

- Xem xét việc lựa chọn vật liệu, phân cách vật lý các hệ thống dự phòng, khả năng kháng chấn của thiết bị và sử dụng các lớp rào chắn để cách ly các kênh dự phòng;

- Yêu cầu bảo đảm an toàn cháy nổ cho nhân viên.

6.9.2. Phân tích, đánh giá mức độ thành công của hệ thống phòng cháy và chữa cháy.

6.10. Hệ thống xử lý và lưu giữ nhiên liệu

6.10.1. Trình bày các thông tin liên quan theo quy định tại Mục 6.1 về hệ thống xử lý và lưu giữ nhiên liệu, bao gồm chi tiết sự bố trí các hệ thống che chắn, xử lý, lưu giữ, làm mát, giao nhận và vận chuyển nhiên liệu hạt nhân.

6.10.2. Nhiên liệu chưa sử dụng

Trình bày thông tin về hệ thống xử lý và lưu giữ nhiên liệu chưa sử dụng theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung các thông tin chi tiết nhằm chứng minh nhiên liệu chưa qua sử dụng được lưu giữ an toàn và an ninh trong mọi thời điểm:

- Đánh giá hệ thống đóng gói, kiểm đếm nhiên liệu, hệ thống lưu giữ, thiết bị ngăn ngừa tới hạn, kiểm soát tính nguyên vẹn, kiểm soát sự ăn mòn của nhiên liệu;

- Đánh giá các biện pháp bảo đảm an ninh nhiên liệu.

6.10.3. Nhiên liệu đã qua sử dụng

Trình bày thông tin về hệ thống xử lý và lưu giữ nhiên liệu đã qua sử dụng theo quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung các thông tin chi tiết nhằm chứng minh nhiên liệu đã qua sử dụng được lưu giữ an toàn và an ninh tại mọi thời điểm:

- Quy định về bảo vệ phóng xạ, ngăn ngừa tới hạn;
- Quy định về kiểm soát tính nguyên vẹn nhiên liệu, bao gồm: quy định ứng phó với nhiên liệu bị hỏng, kiểm soát sự ăn mòn của vỏ nhiên liệu do bị ôxy hóa, kiểm soát thành phần và hóa tính của nhiên liệu, làm mát nhiên liệu;
- Hệ thống kiểm đếm nhiên liệu, an ninh nhiên liệu;
- Phương pháp đóng gói và vận chuyển nhiên liệu.

6.11. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ

6.11.1. Trình bày thông tin về hệ thống xử lý chất thải phóng xạ được quy định tại Mục 6.1. Ngoài ra, cần bổ sung các thông tin sau:

- Thiết kế của nhà máy nhằm kiểm soát an toàn, thu gom, phân loại, xử lý, chế biến, lưu giữ và loại bỏ chất thải phóng xạ dạng rắn, lỏng và khí sinh ra từ mọi hoạt động tại địa điểm trong suốt vòng đời NMĐHN;
- Đặc trưng thiết kế của cấu trúc, hệ thống và bộ phận để thực hiện các chức năng trên;
- Thiết bị theo dõi sự rò rỉ hoặc phát tán chất thải phóng xạ;
- Đánh giá khả năng chất thải phóng xạ bị hấp phụ hoặc hấp thụ và đưa ra biện pháp ứng phó cần thiết với nguy cơ này.

6.11.2. Mô tả các nguồn phát sinh chất thải phóng xạ.

6.11.3. Dẫn chiếu chéo tới phần của Báo cáo PTAT-XD về bảo vệ bức xạ và các khía cạnh vận hành của hệ thống quản lý chất thải phóng xạ.

6.12. Các hệ thống liên quan tới an toàn khác

Mô tả các hệ thống khác có chức năng an toàn, có khả năng hỗ trợ hệ thống an toàn (có trước và được bổ sung sau sự cố Fukushima) hoặc có ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống an toàn.

6.13. Hệ thống bảo vệ thực thể của NMĐHN

Mô tả hệ thống bảo vệ thực thể NMĐHN bao gồm hệ thống các thiết bị kiểm soát tiếp cận, phát hiện đột nhập, trì hoãn và ứng phó.

Luận chứng thiết kế của hệ thống bảo vệ thực thể để thực hiện hiệu quả các chức năng cơ bản của một hệ thống bảo vệ thực thể dựa trên phân tích dữ liệu nguy cơ làm cơ sở thiết kế tại địa điểm NMĐHN.

7. Phân tích an toàn

7.1. Tổng quan

7.1.1. Mục này của Báo cáo PTAT-XD mô tả các kết quả phân tích an toàn nhằm đánh giá an toàn nhà máy khi xảy ra sự cố khởi phát giả định dựa trên các tiêu chí an toàn và giới hạn về phát thải phóng xạ.

Phân tích an toàn bao gồm phân tích an toàn tất định và phân tích an toàn xác suất được thực hiện đối với các trạng thái: vận hành bình thường, trạng thái

bất thường, sự cố trong cơ sở thiết kế, sự cố ngoài thiết kế và một số sự cố nghiêm trọng được lựa chọn.

7.1.2. Mục này cần cung cấp đủ thông tin để:

- Luận chứng cơ sở thiết kế của các hạng mục quan trọng về an toàn;
- Bảo đảm thiết kế đáp ứng các giới hạn về liều bức xạ và phát thải phóng xạ cho mỗi trạng thái NMĐHN.

7.2. Mục tiêu an toàn và tiêu chí chấp nhận

7.2.1. Dẫn chiếu tới các nguyên lý và mục tiêu về an toàn hạt nhân, bảo vệ bức xạ và an toàn kỹ thuật áp dụng cho thiết kế cụ thể của nhà máy theo quy định tại Mục 5.1 và 5.2.

7.2.2. Xác định tiêu chí chấp nhận cụ thể cho các cấu trúc, hệ thống và bộ phận đối với từng nhóm sự cố khởi phát giả định và loại phân tích (phân tích an toàn tất định hoặc phân tích an toàn xác suất). Các tiêu chí chấp nhận này phải đáp ứng yêu cầu sau đây:

- Sự cố có tần suất xảy ra cao phải dẫn tới hậu quả thấp;
- Sự cố có thể dẫn tới hậu quả nghiêm trọng phải có xác suất xảy ra rất thấp.

7.2.3. Luận chứng và lập tài liệu về các tiêu chí chấp nhận cụ thể.

7.3. Nhận dạng và phân nhóm các sự cố khởi phát giả định

7.3.1. Mô tả các phương pháp nhận dạng sự cố khởi phát giả định. Cần xem xét các sự cố khởi phát do lỗi của con người. Đối với mỗi phương pháp nhận dạng, cần chứng minh sự cố khởi phát giả định được nhận dạng theo cách tiếp cận hệ thống.

7.3.2. Mô tả và luận chứng cơ sở phân nhóm sự cố. Phân nhóm các sự cố khởi phát giả định nhằm:

- Luận chứng cơ sở xác định phạm vi các sự cố được xem xét;
- Giảm bớt số lượng các sự cố khởi phát giả định cần phân tích chi tiết, tạo thành một nhóm các sự cố chung nhất trong một nhóm sự cố được sử dụng trong phân tích an toàn, nhưng không bao gồm các sự cố dẫn tới đáp ứng giống nhau của các hệ thống về khía cạnh thời gian, ứng phó của hệ thống nhà máy hay phát thải phóng xạ;
- Cho phép áp dụng các tiêu chí chấp nhận khác nhau khi phân tích các phân nhóm sự cố khác nhau.

Việc phân nhóm các sự cố theo tác động của sự cố đối với nhà máy được thực hiện theo quy định tại Mục 7.3.5 và 7.3.6. Việc phân nhóm các sự cố theo tần suất dự kiến xảy ra được thực hiện theo quy định tại Mục 7.3.7.

7.3.3. Danh mục các sự cố khởi phát giả định trong Báo cáo PTAT-XD phải bao gồm các trạng thái bất thường, sự cố trong cơ sở thiết kế và sự cố ngoài

thiết kế. Cần phân tích sâu hơn một số sự cố trong cơ sở thiết kế và sự cố ngoài thiết kế nếu giả định có thêm các lỗi bổ sung và dẫn đến sự cố gây phá hủy nghiêm trọng vùng hoạt hay phát thải phóng xạ ra bên ngoài.

7.3.4. Việc phân nhóm sự cố phải xem xét, đánh giá các vấn đề sau:

- Nguồn gốc xảy ra sự cố, bao gồm cả nguy hại bên trong và nguy hại bên ngoài ở tất cả các chế độ vận hành NMDHN;

- Các điều kiện vận hành nhà máy khác nhau, như điều khiển bằng tay hay điều khiển tự động;

- Các điều kiện khác nhau tại địa điểm, như có hoặc mất toàn bộ nguồn điện ngoại vi, khả năng tương tác giữa nguồn phát điện và lưới điện, khả năng tương tác giữa các tổ máy trong cùng địa điểm, v.v.;

- Sai hỏng trong các hệ thống, như bể lưu giữ nhiên liệu đã qua sử dụng và thùng lưu giữ khí phóng xạ, v.v..

7.3.5. Danh mục các sự cố khởi phát giả định bên trong nhà máy cần được phân tích và trình bày trong Báo cáo PTAT-XD bao gồm tối thiểu các sự cố sau:

- Tăng hay giảm khả năng tải nhiệt;

- Tăng hay giảm dòng chất làm mát vùng hoạt;

- Thay đổi bất thường về độ phản ứng và công suất;

- Tăng hay giảm lượng chất làm mát trong vùng hoạt;

- Phát tán vật liệu phóng xạ từ các hệ thống phụ hay từ các bộ phận;

- Các sự cố: mất các hệ thống hỗ trợ, ngập lụt bên trong nhà máy, hỏa hoạn và cháy nổ, vật phóng ra bên trong nhà máy, sụp đổ cấu trúc, rơi vật nặng, va đập mạnh đường ống, hiệu ứng bắn tia nước với tốc độ lớn, lỗi tín hiệu cô lập boong-ke lò dẫn đến mất chất làm mát bơm chính;

- Các sự cố quan trọng khác cần phân tích.

7.3.6. Danh mục các sự cố khởi phát giả định bên ngoài nhà máy cần phân tích và trình bày trong Báo cáo PTAT-XD bao gồm tối thiểu các sự cố sau:

- Các điều kiện tự nhiên như lũ lụt, động đất, núi lửa, gió mạnh và các điều kiện thời tiết cực đoan;

- Các mối nguy hại do hoạt động của con người gây ra như hỏa hoạn, nổ, máy bay đâm, phát tán chất độc sinh học hay chất độc hóa học, tràn khí và chất lỏng ăn mòn, giao thoa sóng điện từ, hư hại hệ thống lấy nước, nguy hại có nguyên nhân từ các hoạt động giao thông gần nhà máy và tại khu vực đầu nối với hệ thống điện quốc gia.

7.3.7. Sự cố khởi phát giả định được phân nhóm theo tần suất dự kiến xảy ra, cụ thể như sau:

- Trạng thái bất thường: 10^{-2} - 1 lần/năm vận hành;

- Sự cố trong cơ sở thiết kế: 10^{-4} - 10^{-2} lần/năm vận hành;

- Sự cố ngoài thiết kế: 10^{-6} - 10^{-4} lần/năm vận hành;
- Sự cố nghiêm trọng: nhỏ hơn 10^{-6} lần/năm vận hành.

7.4. Yếu tố con người

Mô tả và luận chứng các phương pháp tiếp cận có tính đến hành động của con người trong phân tích an toàn tất định và phân tích an toàn xác suất.

Mô tả và luận chứng các phương pháp được lựa chọn để mô phỏng hành động của con người trong phân tích an toàn tất định và phân tích an toàn xác suất.

7.5. Phân tích an toàn tất định

7.5.1. Phải sử dụng phân tích an toàn tất định để đánh giá và luận chứng an toàn nhà máy. Phân tích an toàn tất định phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phân tích phải dự đoán được sự đáp ứng của nhà máy khi xảy ra các sự cố khởi phát giả định trong các trạng thái vận hành cụ thể đã được xác định trước. Mỗi phân tích phải áp dụng quy tắc và tiêu chí chấp nhận cụ thể;
- Phân tích an toàn tất định cần tập trung phân tích các khía cạnh về neutron, thủy nhiệt, kết cấu và bức xạ bằng các công cụ tính toán khác nhau;
- Các chương trình tính toán mô phỏng tốt nhất được chấp nhận sử dụng cho phân tích an toàn tất định trong trường hợp chương trình tính toán đó có kết hợp với việc lựa chọn dữ liệu đầu vào theo hướng bảo thủ hợp lý hoặc có kết hợp với đánh giá độ tin cậy của kết quả phân tích.

7.5.2. Mô hình hóa, chương trình tính toán

Mô tả các mô hình, chương trình tính toán được sử dụng để tính toán các thông số nhà máy, các giả thiết chung liên quan tới các thông số này, khả năng hoạt động của hệ thống, thao tác của nhân viên vận hành trong các sự cố được phân tích.

Luận chứng các bước đơn giản hóa quan trọng.

Mô tả các giả thiết về điều kiện biên và điều kiện ban đầu cho các loại sự cố khởi phát giả định khác nhau. Mô tả phương pháp được sử dụng nhằm bảo đảm các giả thiết nêu trên đã đạt được đủ giới hạn an toàn cho mỗi nhóm sự cố khởi phát giả định.

7.5.3. Đánh giá và thẩm định chương trình tính toán

Trình bày tóm tắt chung về quá trình đánh giá và thẩm định các chương trình tính toán, có dẫn chiếu tới các tài liệu, báo cáo kỹ thuật. Các tài liệu, báo cáo chuyên đề phải đầy đủ và chi tiết để có thể đánh giá, thẩm định mức độ tin cậy của các chương trình tính toán.

Cần xác định chương trình tính toán được sử dụng và chứng minh khả năng áp dụng chương trình tính toán cho mỗi sự cố cụ thể, có dẫn chiếu tới các tài liệu hỗ trợ.

Tài liệu đánh giá và thẩm định chương trình tính toán cần được dẫn chiếu đến chương trình thực nghiệm hỗ trợ liên quan và các dữ liệu vận hành nhà máy thực tế; kèm theo mô tả chi tiết và dữ liệu thí nghiệm về các hiện tượng được mô phỏng. Các dữ liệu thí nghiệm phải đầy đủ và chi tiết để có thể tính toán lại nếu cần thiết.

7.5.4. Mô tả tài liệu hướng dẫn thiết lập phương pháp và mô hình, lựa chọn trạng thái vận hành của hệ thống và hệ thống hỗ trợ, các thao tác của nhân viên vận hành và thời gian trễ mang tính bảo thủ.

7.5.5. Phân tích vận hành bình thường

Mô tả kết quả phân tích quá trình vận hành bình thường nhằm chứng minh:

- Nhà máy có khả năng vận hành an toàn trong điều kiện vận hành bình thường;
- Liều bức xạ đối với nhân viên và dân chúng nằm trong giới hạn cho phép;
- Liều phát thải theo kế hoạch và phát tán vật liệu phóng xạ từ nhà máy nằm trong giới hạn cho phép.

Các trạng thái được phân tích trong điều kiện vận hành bình thường bao gồm:

- Khởi động lò thông thường từ trạng thái dừng lò tới trạng thái tới hạn và đạt công suất tối đa;
- Vận hành công suất, bao gồm vận hành ở công suất tối đa và công suất thấp;
- Thay đổi công suất vùng hoạt, bao gồm chế độ phụ thuộc vào tải và trở lại công suất tối đa sau một thời gian ở công suất thấp;
- Dừng lò tại công suất vận hành;
- Dừng lò nóng;
- Nạp nhiên liệu theo định kỳ;
- Dừng lò ở chế độ nạp nhiên liệu hoặc trong điều kiện bảo dưỡng khác dẫn tới mở biên chịu áp chất làm mát hoặc biên boong-ke lò;
- Xử lý nhiên liệu mới và nhiên liệu đã qua sử dụng.

7.5.6. Phân tích trạng thái bất thường và sự cố trong cơ sở thiết kế

Mô tả kết quả phân tích trạng thái bất thường và sự cố trong cơ sở thiết kế nhằm chứng minh sai hỏng cho phép của thiết kế kỹ thuật và tính hiệu quả của các hệ thống an toàn.

Xác định các thông số quan trọng đối với kết quả phân tích an toàn, bao gồm:

- Công suất và phân bố công suất trong vùng hoạt;

- Nhiệt độ vùng hoạt;
- Mức ôxy hóa hoặc biến dạng của lớp vỏ thanh nhiên liệu;
- Áp suất trong hệ thống vòng sơ cấp và thứ cấp;
- Các thông số của boong-ke lò;
- Nhiệt độ và tốc độ dòng nước làm mát;
- Hệ số độ phản ứng;
- Các thông số động học lò phản ứng và độ hiệu dụng của thiết bị kiểm soát độ phản ứng.

Xác định các đặc trưng của hệ thống bảo vệ, bao gồm: các điều kiện vận hành mà tại đó hệ thống được khởi động; thời gian trễ và khả năng của hệ thống sau khi khởi động theo thiết kế. Chứng minh các đặc trưng này phù hợp với yêu cầu về chức năng chung, nguyên tắc và tiêu chí thiết kế của hệ thống được quy định tại Mục 6.

Đối với mỗi nhóm sự cố khởi phát giả định, cần phân tích một số sự cố khởi phát giả định đại diện cho đáp ứng chung của nhóm. Mô tả cơ sở lựa chọn các sự cố đại diện này.

Trong một số trường hợp, cần thực hiện nhiều phân tích khác nhau cho một sự cố khởi phát giả định đơn lẻ nhằm chứng minh việc đáp ứng các tiêu chí chấp nhận khác nhau. Trình bày kết quả các phân tích này.

Đối với mỗi nhóm sự cố khởi phát giả định cụ thể, cần trình bày các thông tin dưới đây:

- Sự cố khởi phát giả định: mô tả các sự cố khởi phát giả định, phân nhóm sự cố đó và các tiêu chí chấp nhận cần được đáp ứng;

- Điều kiện biên: mô tả chi tiết cấu hình vận hành nhà máy trước khi xảy ra sự cố khởi phát giả định, mô hình cụ thể, các giả thiết đặc trưng cho sự cố và chương trình tính toán được sử dụng, sự sẵn sàng của hệ thống và thao tác của nhân viên vận hành được sử dụng trong phân tích;

- Trạng thái ban đầu: trình bày dưới dạng bảng giá trị của các thông số quan trọng và điều kiện ban đầu. Cần giải thích về cách lựa chọn các giá trị này và mức độ bảo thủ khi phân tích sự cố khởi phát giả định cụ thể;

- Xác định các sai hỏng giả định bổ sung: giả thiết xảy ra sai hỏng đơn giả định và luận chứng cơ sở để lựa chọn sai hỏng này;

- Đánh giá đáp ứng của nhà máy: trình bày về trạng thái nhà máy theo mô hình và trình tự thời gian xảy ra các sự cố chính. Trình bày về thời gian khởi động hệ thống riêng lẻ, bao gồm thời gian dừng lò và thời gian can thiệp của nhân viên vận hành. Trình bày sự thay đổi của các thông số chính dưới dạng đồ thị theo hàm của thời gian trong quá trình xảy ra sự cố. Cần lựa chọn phân tích các thông số phù hợp để có được cái nhìn toàn cảnh về diễn biến sự cố trong phạm vi các tiêu chí chấp nhận được xem xét. So sánh kết quả tính toán các

thông số liên quan với các tiêu chí chấp nhận và đưa ra kết luận về việc đáp ứng tiêu chí. Trình bày về tình trạng của các lớp che chắn vật lý và mức độ đáp ứng các chức năng an toàn;

- Đánh giá hậu quả phóng xạ: trình bày kết quả đánh giá hậu quả phóng xạ. Cần so sánh kết quả chính với các tiêu chí chấp nhận và đưa ra kết luận rõ ràng về việc đáp ứng các tiêu chí chấp nhận;

- Nghiên cứu độ nhạy và phân tích độ tin cậy: trình bày kết quả về phân tích nhạy và phân tích độ tin cậy để chứng minh độ tin cậy của kết quả phân tích sự cố.

7.5.7. Phân tích sự cố ngoài thiết kế

Phải thực hiện phân tích để chứng minh thiết kế của nhà máy có thể loại trừ khả năng xảy ra một số sự cố ngoài thiết kế nhất định.

Lựa chọn các sự cố thuộc nhóm sự cố ngoài thiết kế dựa trên:

- Kết quả phân tích an toàn xác suất hoặc các phân tích sai hỏng khác nhằm xác định các điểm yếu tiềm tàng của nhà máy;

- Các sự cố do xảy ra đồng thời nhiều hơn một sai hỏng đơn mà không được tính là sự cố trong cơ sở thiết kế như: mất điện toàn nhà máy, quá trình chuyển tiếp không thể dừng lò, sự cố trong thiết kế xảy ra đồng thời với sai hỏng của hệ thống bảo vệ hay hệ thống an toàn kỹ thuật, sự cố dẫn tới phóng xạ đi tắt thoát ra ngoài boong-ke lò.

Mô tả và luận chứng cơ sở lựa chọn các sự cố thuộc nhóm sự cố ngoài thiết kế trong Báo cáo PTAT-XD.

Phân tích sự cố ngoài thiết kế cần sử dụng mô hình và giả thiết mô phỏng tốt nhất. Trường hợp không thực hiện được mô hình và giả thiết này, cần sử dụng giả thiết mang tính bảo thủ hợp lý, có tính đến độ không chắc chắn về các quá trình vật lý được mô hình hóa.

Nội dung của báo cáo phân tích sự cố ngoài thiết kế tương tự như trong phân tích trạng thái bất thường và sự cố trong cơ sở thiết kế quy định tại Mục 7.5.6, có bổ sung các nội dung sau:

- Mục tiêu của phân tích sự cố ngoài thiết kế và tiêu chí chấp nhận chi tiết;

- Sai hỏng giả định bổ sung trong kịch bản sự cố và luận chứng cơ sở lựa chọn sai hỏng này;

- Khi tính đến thao tác của nhân viên vận hành, cần chứng minh rằng nhân viên vận hành có thông tin tin cậy, đủ thời gian để thực hiện các thao tác cần thiết, tuân thủ các quy trình;

- So sánh kết quả chính với các tiêu chí chấp nhận cụ thể và kết luận rõ về mức độ đáp ứng tiêu chí chấp nhận.

7.5.8. Phân tích sự cố nghiêm trọng

Mô tả đầy đủ chi tiết phân tích sự cố có khả năng gây hư hại nghiêm trọng vùng hoạt và phát thải chất phóng xạ ra bên ngoài nhà máy. Đánh giá, luận chứng và dẫn chiếu các ảnh hưởng của sự cố nghiêm trọng tới nhà máy và luận giải thiết kế dự kiến làm giảm thiểu hậu quả của các sự cố (nếu xảy ra). Thiết kế cần luận giải bao gồm cả các hệ thống, thiết bị để phòng ngừa và giảm thiểu hậu quả của sự cố nghiêm trọng.

Phân tích chi tiết hậu quả của chuỗi sự cố nghiêm trọng, bao gồm: cháy hydrô, nổ hơi, tương tác giữa chất làm mát với nhiên liệu nóng chảy và các sự cố nghiêm trọng khác.

Trình bày kết quả phân tích sự cố nghiêm trọng được sử dụng để xây dựng chương trình quản lý sự cố và chuẩn bị kế hoạch ứng phó khẩn cấp cho nhà máy. Xác định và tối ưu hóa các biện pháp quản lý sự cố để giảm thiểu hậu quả của sự cố và cung cấp dữ liệu đầu vào cho xây dựng kế hoạch ứng phó khẩn cấp đối với sự cố nghiêm trọng.

Dẫn chiếu đến các phần liên quan có sử dụng kết quả phân tích sự cố nghiêm trọng trong Báo cáo PTAT-XD.

7.6. Phân tích an toàn xác suất

7.6.1. Các mức phân tích an toàn xác suất

Phân tích an toàn xác suất gồm 3 mức:

- Phân tích an toàn xác suất mức 1 nhằm xác định tần suất xảy ra sự cố có thể dẫn tới nóng chảy vùng hoạt, ước lượng tần suất nóng chảy vùng hoạt và đánh giá điểm mạnh, điểm yếu của thiết kế và quy trình vận hành nhằm ngăn ngừa nóng chảy vùng hoạt;

- Phân tích an toàn xác suất mức 2 nhằm xác định con đường dẫn tới khả năng phát thải chất phóng xạ trong sự cố nghiêm trọng, đồng thời ước tính mức độ và tần suất xảy ra việc phát thải. Kết quả phân tích này còn đánh giá tầm quan trọng tương đối của các biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu sự cố;

- Phân tích an toàn xác suất mức 3 nhằm ước tính rủi ro tới sức khỏe của cộng đồng.

Trong Báo cáo PTAT-XD cần thực hiện Phân tích an toàn xác suất mức 1 và mức 2 cho tất cả các chế độ vận hành NMDHN có tính tới nguy hại bên trong và bên ngoài. Khuyến khích thực hiện Phân tích an toàn xác suất mức 3.

Các báo cáo phân tích an toàn xác suất này có thể được trình bày trong các báo cáo riêng.

7.6.2. Mô tả phạm vi thực hiện phân tích, phương pháp sử dụng và kết quả thu được, bao gồm:

- Luận chứng phạm vi lựa chọn thực hiện phân tích;

- Mô hình chuỗi sự cố, bao gồm mô hình chuỗi sự cố, mô hình hệ thống, phân tích thao tác của con người, phân tích sự phụ thuộc của các sự cố và phân nhóm chuỗi sự cố dẫn tới trạng thái hư hại nhà máy;

- Đánh giá dữ liệu và ước lượng các thông số, bao gồm đánh giá tần suất xảy ra sự cố khởi phát, độ tin cậy của bộ phận, xác suất sai hỏng cùng nguyên nhân và xác suất gây lỗi của con người;

- Định lượng chuỗi sự cố, bao gồm: phân tích độ tin cậy, độ nhạy và mức độ quan trọng;

- Phân tích và đánh giá nguồn phát tán chất phóng xạ gây ra hậu quả bên ngoài nhà máy.

7.6.3. Mô tả tóm tắt kết quả phân tích an toàn xác suất và trình bày kết quả theo cách thể hiện rõ ràng mang tính định lượng. Phân tích sự đóng góp của các khía cạnh của thiết kế và vận hành tới rủi ro.

7.6.4. Báo cáo PTAT-XD cần thể hiện và chứng minh một cách rõ ràng, chi tiết việc đạt được các mục tiêu an toàn xác suất định lượng được trình bày trong thiết kế cơ sở và Báo cáo Phân tích an toàn trong giai đoạn phê duyệt Dự án đầu tư kể cả khi phạm vi phân tích được mở rộng tại giai đoạn cấp phép xây dựng và cấp phép vận hành.

7.7. Tóm tắt kết quả phân tích an toàn

Tóm tắt toàn bộ kết quả phân tích an toàn, khẳng định đã đáp ứng các yêu cầu an toàn ở mọi khía cạnh.

Trong trường hợp không đáp ứng được đầy đủ các yêu cầu an toàn, cần có luận chứng rõ ràng các biện pháp phù hợp để đáp ứng các yêu cầu an toàn.

8. Chương trình hiệu chỉnh và vận hành thử

Mục này của Báo cáo PTAT-XD nhằm mục đích chứng minh nhà máy sẽ hoạt động phù hợp trước khi vận hành chính thức.

8.1. Mô tả chương trình vận hành thử nhằm chứng minh nhà máy hoạt động theo đúng thiết kế trước khi vận hành chính thức. Chương trình vận hành thử phải bao gồm:

- Luận chứng các hạng mục riêng biệt của nhà máy sẽ hoạt động theo đúng thông số kỹ thuật; luận chứng việc vận hành các hệ thống an toàn khác nhau nhằm bảo đảm độ tin cậy trong chức năng an toàn của hệ thống này;

- Quy trình vận hành thử được phê duyệt có sự tham gia của các nhân viên vận hành trong tương lai.

8.2. Trình bày mối liên hệ giữa luận chứng an toàn của nhà máy với chương trình vận hành thử.

8.3. Trình bày chi tiết về công tác tổ chức vận hành thử, bao gồm:

- Kênh trao đổi thông tin, phối hợp giữa tổ chức thiết kế, nhà thầu xây dựng và tổ chức vận hành trong suốt thời gian vận hành thử;

- Yêu cầu đối với nhân lực bổ sung (nếu cần) và phối hợp giữa các nhân viên bổ sung này với tổ chức vận hành;

- Luận chứng đã có đủ số lượng nhân viên vận hành có năng lực chuyên môn phù hợp sẽ tham gia trực tiếp trong quá trình vận hành thử;
- Quá trình lập và phê duyệt các quy trình thử nghiệm;
- Quá trình kiểm soát các hoạt động thử nghiệm; quá trình đánh giá và phê duyệt kết quả thử nghiệm, bao gồm cả phương án xử lý khi kết quả thử nghiệm không đáp ứng đầy đủ yêu cầu thiết kế.

8.4. Trình bày kế hoạch tiến hành các thử nghiệm, xác định tính ưu tiên của mỗi thử nghiệm.

Mỗi thử nghiệm cần trình bày các thông tin sau:

- Mô tả tóm tắt việc kiểm tra trước vận hành và khởi động thử nghiệm theo kế hoạch đối với mỗi đặc trưng thiết kế cơ bản;
- Phương pháp thử nghiệm và mục tiêu thử nghiệm;
- Tiêu chí chấp nhận.

9. Các khía cạnh vận hành

Nội dung này trong Báo cáo PTAT-XD cần mô tả các vấn đề quan trọng liên quan đến vận hành an toàn trong suốt vòng đời NMDHN.

9.1. Tổ chức

Mô tả cơ cấu tổ chức của tổ chức vận hành trong tương lai và các tổ chức có liên quan, bao gồm:

- Chức năng và nhiệm vụ của các đơn vị khác nhau trong tổ chức vận hành;
- Chức năng quản lý vận hành an toàn nhà máy điện hạt nhân, bao gồm chức năng hoạch định chính sách, chức năng vận hành, chức năng hỗ trợ và chức năng đánh giá;
- Chức năng và nhiệm vụ của các đơn vị đánh giá an toàn, bao gồm tổ chức an toàn và các ban tư vấn.

9.2. Quy trình quản lý hành chính

Mô tả quy trình quản lý hành chính chung của tổ chức vận hành nhằm quản lý an toàn nhà máy, gồm quá trình lập, phê duyệt, sửa đổi và thực hiện các quy trình hành chính.

Cung cấp danh sách các thủ tục hành chính chủ yếu của nhà máy, kèm theo mô tả tóm tắt mục tiêu và nội dung của từng thủ tục.

9.3. Quy trình vận hành

Mô tả các quy trình vận hành nhà máy trong điều kiện vận hành bình thường với đủ thông tin nhằm chứng minh:

- Nhà máy vận hành trong điều kiện và giới hạn vận hành;
- Quy trình vận hành có hướng dẫn an toàn ở mọi chế độ vận hành;

- Kỹ thuật về các yếu tố con người được xem xét trong quá trình lập và đánh giá quy trình vận hành.

9.4. Quy trình vận hành khẩn cấp

Mô tả quy trình vận hành khẩn cấp, bao gồm:

- Dấu hiệu xuất hiện tình huống khẩn cấp;
- Luận chứng việc lựa chọn phương pháp tiếp cận, có tính đến kết quả phân tích an toàn và chứng minh phương pháp được lựa chọn đã xem xét các thao tác của nhân viên vận hành nhằm phán đoán và xử lý trong trường hợp khẩn cấp;
- Phương pháp tiếp cận được sử dụng để đánh giá và phê chuẩn quy trình vận hành khẩn cấp, cùng với danh sách các quy trình cần tuân thủ;
- Luận chứng các nguyên lý kỹ thuật về các yếu tố con người được xem xét trong quá trình lập và đánh giá quy trình vận hành khẩn cấp.

9.5. Chương trình quản lý sự cố nghiêm trọng

9.5.1 Mô tả và luận giải chương trình quản lý sự cố nghiêm trọng, bao gồm:

- Hoạt động giảm thiểu hậu quả sự cố nghiêm trọng và hoạt động dự phòng;
- Thông tin cần cung cấp cho nhân viên để đưa ra quyết định thực hiện phù hợp trong diễn biến sự cố;
- Kết quả tích cực và tiêu cực từ những hành động dự kiến trong diễn biến sự cố;
- Hiện tượng có thể xảy ra trong diễn biến sự cố nghiêm trọng, bao gồm nổ hơi, làm nóng trực tiếp boong-ke lò, cháy nổ hydrô, v.v.;
- Các tình huống có thể dẫn tới phát tán phóng xạ ra ngoài boong-ke lò.

9.5.2. Chương trình quản lý sự cố cần xem xét ở tất cả chế độ vận hành của nhà máy và các mối nguy hại bên ngoài có thể gây hư hại cho nhà máy.

9.6. Bảo dưỡng, giám sát và thanh kiểm tra

9.6.1. Luận chứng các hạng mục liên quan đến an toàn sẽ được giám sát nhằm bảo đảm vận hành tin cậy và an toàn trong giới hạn vận hành.

9.6.2. Mô tả và luận chứng việc tổ chức các hoạt động có ảnh hưởng đến độ tin cậy và an toàn hạt nhân để xác định, kiểm soát, lập kế hoạch, thực thi, kiểm tra nội bộ và đánh giá công tác bảo dưỡng, giám sát, thanh kiểm tra.

9.6.3. Mô tả chương trình bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống của nhà máy, thiết bị và khả năng thay thế.

9.6.4. Luận chứng chương trình giám sát nhằm bảo đảm:

- Các yêu cầu về vận hành an toàn được áp dụng trong quá trình thiết kế sẽ được kiểm tra trong suốt giai đoạn xây dựng, vận hành thử và vận hành chính thức trong suốt vòng đời NMĐHN;

- Có các dữ liệu để đánh giá thời gian hoạt động còn lại của các cấu trúc, hệ thống, bộ phận và có tính đến các khía cạnh liên quan tới giới hạn và điều kiện vận hành;

- Tần suất giám sát được thiết lập dựa trên phân tích độ tin cậy, bao gồm phân tích an toàn xác suất và nghiên cứu kinh nghiệm từ kết quả giám sát của các cấu trúc, hệ thống và bộ phận tương tự trước đó. Trường hợp không thể có kết quả phân tích an toàn xác suất và nghiên cứu kinh nghiệm, thì dựa trên khuyến cáo của nhà cung cấp.

9.6.5. Luận chứng mức độ thực hiện kiểm tra nhà máy để khẳng định nhà máy đáp ứng các tiêu chuẩn, quy định, các tiêu chí kiểm tra đã được chấp nhận và duy trì khả năng thực hiện các chức năng an toàn cần thiết bao gồm cả hoạt động thanh tra tính toàn vẹn của hệ thống làm mát sơ cấp và thứ cấp.

9.6.6. Mô tả tất cả các cuộc kiểm tra có khả năng ảnh hưởng đến chức năng an toàn của nhà máy, bao gồm:

- Lịch trình kiểm tra;

- Hệ thống quản lý bảo đảm công tác kiểm tra được bắt đầu, được tiến hành và hoàn tất trong phạm vi thời gian quy định;

- Dẫn chiếu đến các phương pháp kiểm tra nội bộ và đánh giá các cuộc kiểm tra.

9.7. Quản lý vùng hoạt và xử lý nhiên liệu

9.7.1. Luận chứng việc chuẩn bị các hoạt động liên quan tới quản lý vùng hoạt và xử lý nhiên liệu để bảo đảm sử dụng an toàn nhiên liệu trong vùng hoạt, khi vận chuyển và lưu giữ nhiên liệu tại nhà máy.

9.7.2. Mô tả chương trình kiểm tra nhằm khẳng định hiệu năng của vùng hoạt đáp ứng mục đích thiết kế sau mỗi lần thay đảo nhiên liệu.

9.7.3. Luận chứng điều kiện vùng hoạt được giám sát và so sánh với tính toán để xác định các điều kiện của vùng hoạt theo đúng tính toán và nằm trong giới hạn vận hành.

9.7.4. Trình bày tiêu chí và quy trình khắc phục hư hỏng của thanh nhiên liệu hay thanh điều khiển, nhằm giảm thiểu lượng sản phẩm phân hạch và sản phẩm kích hoạt trong chất làm mát vòng sơ cấp hoặc trong các khí thải.

9.8. Quản lý quá trình lão hóa

Mô tả các phần của nhà máy có thể bị lão hóa; trình bày chương trình quản lý quá trình lão hóa dự kiến, bao gồm chương trình theo dõi và lấy mẫu vật liệu nhằm phát hiện lão hóa hoặc một dạng suy giảm chất lượng khác có thể xảy ra và ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của các bộ phận, thiết bị và hệ thống thực hiện các chức năng an toàn trong suốt vòng đời NMĐHN, có tính đến việc

phân tích phản hồi kinh nghiệm vận hành từ các NMĐHN tương tự về vấn đề lão hóa.

9.9. Kiểm soát các thay đổi

Các thay đổi được đề cập tới trong nội dung này bao gồm: thay đổi tạm thời và vĩnh viễn đối với hệ thống và bộ phận nhà máy, điều kiện và giới hạn vận hành, quy trình nhà máy và các phần mềm xử lý.

Luận chứng các thay đổi trong tương lai sẽ được kiểm soát, bao gồm:

- Phương pháp dự kiến để xác định, kiểm soát, lập kế hoạch, thực hiện, kiểm tra nội bộ, đánh giá và lập hồ sơ các thay đổi trong suốt vòng đời nhà máy, có tính đến tầm quan trọng của các thay đổi này để phân nhóm;
- Yêu cầu xem xét và áp dụng các nguyên tắc về kỹ thuật yếu tố con người trong quá trình thiết kế và thực hiện các thay đổi trong trường hợp thay đổi này ảnh hưởng tới thao tác của nhân viên vận hành;
- Sửa đổi các tài liệu, quy trình, hướng dẫn và bản vẽ nhằm phản ánh các thay đổi. Có các hồ sơ lưu sự thay đổi này;
- Yêu cầu về quản lý cấu hình nhà máy khi thay đổi được đáp ứng.

9.10. Trình độ chuyên môn và đào tạo nguồn nhân lực

9.10.1. Mô tả chương trình đào tạo nguồn nhân lực và đánh giá chuyên môn, bao gồm:

- Các yêu cầu chất lượng đầu vào của nhân viên;
- Chương trình đào tạo nhân viên, bao gồm đào tạo mới và đào tạo lại;
- Hệ thống lưu giữ hồ sơ đào tạo của nhân viên;
- Chương trình đào tạo và cơ sở đào tạo, gồm cả cơ sở mô phỏng.

Luận chứng chương trình đào tạo nguồn nhân lực và đánh giá chuyên môn đã bảo đảm đạt được và duy trì năng lực chuyên môn của nhân viên, bao gồm cả cấp quản lý, mức độ cần thiết trong suốt vòng đời NMĐHN.

9.10.2. Luận chứng chương trình đào tạo được xây dựng một cách có hệ thống dựa trên việc phân tích trách nhiệm và nhiệm vụ của nhân viên.

9.11. Yếu tố con người

Mô tả chương trình quản lý dự kiến các vấn đề vận hành chịu ảnh hưởng bởi yếu tố con người nhằm bảo đảm nhân viên vận hành có khả năng thao tác hiệu quả tại phòng điều khiển chính và các khu vực khác trong nhà máy, trong tất cả trạng thái vận hành.

9.12. Chương trình quản lý kinh nghiệm vận hành

9.12.1. Mô tả chương trình quản lý kinh nghiệm vận hành, bao gồm:

- Biện pháp nhằm bảo đảm các sự cố được nhận biết, ghi nhận, thông báo, nghiên cứu và sử dụng để nâng cao hiệu quả hoạt động của nhà máy và văn hóa

an toàn thông qua việc chấp nhận các biện pháp ngăn ngừa sự cố có thể tái diễn và báo cáo cho cơ quan có thẩm quyền khi cần;

- Các khía cạnh về kỹ thuật, tổ chức và yếu tố con người được xem xét trong chương trình quản lý kinh nghiệm vận hành;

- Tổ chức việc lập báo cáo và phân tích các sự cố có tần suất xảy ra rất thấp;

- Đánh giá kinh nghiệm thu được từ các sự cố tại các nhà máy tương tự, nhận dạng các vấn đề chung và thực hiện các biện pháp cải tiến (nếu cần).

9.12.2. Luận chứng tính phù hợp của hệ thống quản lý kinh nghiệm vận hành đối với các mục tiêu sau:

- Phân tích nguyên nhân gốc của sai hỏng thiết bị và lỗi con người;

- Hoàn thiện cơ cấu tổ chức, quy trình vận hành;

- Đánh giá nhu cầu nâng cấp và hiện đại hóa nhà máy, bao gồm cả thay đổi về tổ chức.

9.13. Tài liệu và hồ sơ

Trình bày chi tiết về các yêu cầu đối với việc lập, thu nhận, phân loại, kiểm soát, lưu trữ, khôi phục, cập nhật, sửa đổi và hủy tài liệu, hồ sơ liên quan đến vận hành trong suốt vòng đời NMDHN. Các hồ sơ được đề cập trong mục này bao gồm hồ sơ của nhân viên vận hành thực hiện nhiệm vụ quản lý cấu hình nhà máy, quản lý chất thải và tháo dỡ nhà máy.

9.14. Dừng lò định kỳ

Mô tả việc tổ chức công việc khi dừng lò định kỳ, bao gồm:

- Biện pháp bảo đảm an toàn nhà máy trong suốt thời gian dừng lò;

- Biện pháp bảo đảm an toàn cho nhân viên làm việc tạm thời tại nhà máy trong thời gian này;

- Biện pháp bảo đảm an toàn đối với trường hợp dừng lò đặc biệt, bao gồm: nhiều hoạt động diễn ra đồng thời, sự có mặt của nhiều nhân viên thuộc các lĩnh vực và dịch vụ khác nhau, tổ chức và lập kế hoạch, áp lực về thời gian, quản lý các sự cố có thể xảy ra ngoài dự kiến, tích lũy kinh nghiệm và phân tích sử dụng các kinh nghiệm này để nâng cao quản lý trong quá trình dừng hoạt động.

10. Điều kiện và giới hạn vận hành

10.1. Trình bày điều kiện và giới hạn vận hành theo các khía cạnh kiểm soát, giới hạn, điều kiện, quy định và thao tác cần thiết dựa trên giới hạn vận hành an toàn.

Điều kiện và giới hạn vận hành cần được thiết lập dựa trên:

- Phân tích an toàn và môi trường của nhà máy theo yêu cầu thiết kế;

- Độ không chắc chắn trong quá trình phân tích an toàn;
- Phương pháp tiếp cận mang tính hệ thống.

10.2. Luận chứng việc lựa chọn điều kiện và giới hạn vận hành và mô tả việc điều chỉnh điều kiện và giới hạn vận hành dựa trên kết quả kiểm tra khi vận hành thử nếu cần thiết.

10.3. Có thông số cụ thể về điều kiện và giới hạn vận hành của hệ thống và bộ phận. Trình bày các yêu cầu về giám sát, bảo dưỡng và sửa chữa nhằm bảo đảm các thông số này nằm trong giới hạn chấp nhận và khả năng vận hành của các hệ thống, bộ phận. Khả năng vận hành này được xác định và luận chứng bằng phương pháp phân tích xác suất.

10.4. Trình bày về các hành động cần thực hiện khi xảy ra sự cố giả định nằm ngoài điều kiện và giới hạn vận hành.

11. Bảo vệ bức xạ

Mục này của Báo cáo PTAT-XD trình bày thông tin về chính sách, kế hoạch, phương pháp và yêu cầu về bảo vệ bức xạ. Mô tả mức chiếu xạ nghề nghiệp dự kiến trong suốt quá trình vận hành bình thường và trạng thái bất thường, bao gồm các biện pháp ngăn chặn và hạn chế chiếu xạ.

Mô tả biện pháp bảo vệ bức xạ cơ bản trong thiết kế bao gồm: giảm thời gian làm việc, tăng khoảng cách đến nguồn bức xạ và sử dụng vật liệu che chắn. Báo cáo cần chứng minh rằng thiết kế và kế hoạch vận hành đưa ra là phù hợp nhằm giảm lượng nguồn phóng xạ không cần thiết.

11.1. Áp dụng nguyên lý ALARA

11.1.1. Mô tả chính sách và cách thức dự kiến áp dụng nguyên lý ALARA trong vận hành phù hợp theo quy định tại Mục 5.1.6.

11.1.2. Trình bày thông tin về mức liều nghề nghiệp ước tính tại các khu vực có phóng xạ của nhà máy trong quá trình vận hành bình thường và trạng thái bất thường.

Mô tả các nghiên cứu về sự cần thiết có mặt của nhân viên tại khu vực có mức phóng xạ cao nhằm hạn chế số giờ làm việc của nhân viên tại khu vực này.

11.2. Nguồn bức xạ

Mô tả toàn bộ nguồn bức xạ dự kiến có tại nhà máy, có tính đến nguồn kín, nguồn cố định và chất phóng xạ tiềm tàng trong không khí. Mô tả các con đường chiếu xạ tiềm tàng tới nhân viên và dân chúng.

11.3. Đặc trưng thiết kế đối với bảo vệ bức xạ

11.3.1. Mô tả các đặc trưng thiết kế của thiết bị và cơ sở liên quan tới bảo đảm an toàn bức xạ, bao gồm:

- Che chắn cho mỗi nguồn bức xạ đã được xác định;

- Đặc trưng bảo vệ chiếu xạ nghề nghiệp;
- Các thiết bị lắp cố định để quan trắc bức xạ và quan trắc liên tục vật liệu phóng xạ phát tán trong không khí. Luận chứng tiêu chí lựa chọn và vị trí đặt thiết bị;
- Các yêu cầu thiết kế đối với tẩy xạ thiết bị.

11.3.2. Trình bày các nguyên lý bảo vệ bức xạ được áp dụng trong thiết kế, bao gồm:

- Không có cá nhân nào phải nhận mức liều chiếu bức xạ vượt quá giới hạn cho phép và tuân thủ nguyên lý ALARA trong quá trình nhà máy vận hành bình thường;
- Sử dụng mức kiểm chế liều để hạn chế bất đồng đều trong phân bố liều;
- Thực hiện các biện pháp bảo vệ nhân viên khỏi bị nhận mức liều gần bằng giới hạn liều hàng năm;
- Tiến hành các bước để giảm thiểu hậu quả phóng xạ khi có sự cố.

11.3.3. Trình bày giá trị liều bức xạ tới nhân viên và dân chúng được sử dụng làm mục tiêu trong thiết kế.

11.3.4. Luận chứng việc thiết kế cấu trúc, hệ thống và bộ phận nhằm bảo đảm yêu cầu giảm liều và giảm phát thải phóng xạ từ tất cả các nguồn phát sinh trong suốt vòng đời NMĐHN. Dẫn chiếu tới các phần liên quan trong Báo cáo PTAT-XD.

11.4. Quan trắc phóng xạ

Trình bày thông tin chi tiết liên quan tới việc quan trắc tất cả các nguồn phóng xạ quan trọng phát sinh đối với các trạng thái vận hành và sự cố trong suốt vòng đời NMĐHN.

11.5. Chương trình bảo vệ bức xạ

Mô tả tổ chức hành chính, thiết bị, dụng cụ, tòa nhà và các quy trình trong chương trình bảo vệ bức xạ, bao gồm:

- Phân chia khu vực làm việc và kiểm soát ra vào;
- Các tòa nhà, che chắn và thiết bị bảo vệ;
- Quy tắc nội bộ và giám sát công việc;
- Giám sát cá nhân và nơi làm việc;
- Quần áo và thiết bị bảo hộ;
- Kế hoạch làm việc;
- Theo dõi sức khỏe;
- Áp dụng nguyên lý bảo vệ tối ưu;
- Giảm thiểu nguồn bức xạ;

- Đào tạo;
- Chuẩn bị ứng phó khẩn cấp.

Chứng minh chương trình bảo vệ bức xạ đối với nhà máy trước hết dựa trên đánh giá rủi ro, có tính đến vị trí và mức độ xảy ra của tất cả các nguy cơ bức xạ.

12. Ứng phó sự cố

Nội dung này của Báo cáo PTAT-XD bao gồm những nội dung cơ bản của kế hoạch ứng phó sự cố; khả năng sẵn sàng ứng phó trong trường hợp xảy ra sự cố, các hành động cần thiết để bảo vệ công chúng, nhân viên bức xạ và bảo vệ an toàn cho nhà máy.

12.1. Kế hoạch ứng phó sự cố

12.1.1. Kế hoạch ứng phó sự cố phải có các nội dung chính sau đây:

- Mục tiêu, các hành động giảm thiểu hậu quả của sự cố, các hành động quản lý sự cố nghiêm trọng; quy trình triển khai thực hiện các hành động đó;
- Luận cứ về tính khả thi của các hành động nêu trên;
- Tính đến tất cả các sự cố có khả năng xảy ra (đặc biệt là sự cố ngoài thiết kế và sự cố nghiêm trọng) ảnh hưởng tới môi trường và khu vực ngoài địa điểm;
- Tính đến khả năng hợp tác và sự phối hợp của tất cả các cơ quan, tổ chức có liên quan;
- Việc thành lập ban quản lý sự cố;
- Việc xác định, phân loại và thông báo về sự cố cho các cơ quan, tổ chức có liên quan; thông tin cho công chúng; mô tả kịch bản, tình huống ứng phó sự cố khi xảy ra động đất, sóng thần hoặc khi đồng thời xảy ra động đất và sóng thần;
- Các biện pháp bảo vệ nhân viên tham gia ứng phó sự cố và phối hợp hành động ứng phó sự cố;
- Các biện pháp được thiết lập để bảo vệ dân chúng trong khu vực bán kính 30 km;
- Các công việc cụ thể cần thực hiện, bao gồm: dự kiến cơ sở trú ẩn; dự kiến địa điểm, tuyến đường, phương tiện, biện pháp phối hợp công tác đảm bảo giao thông trong việc tổ chức sơ tán; công tác y tế;
- Chu kỳ diễn tập ứng phó sự cố.

12.1.2. Trong trường hợp cần thiết, có thể dẫn chiếu tới các phần khác có liên quan của Báo cáo PTAT-XD.

12.2. Trung tâm ứng phó sự cố

12.2.1. Trung tâm ứng phó sự cố tại địa điểm NMĐHN có trách nhiệm chỉ đạo thực hiện kế hoạch ứng phó cấp cơ sở, bao gồm:

- Ra quyết định, thực hiện và quản lý tất cả các biện pháp ứng phó của nhà máy, trừ việc điều khiển nhà máy, truyền thông tin về điều kiện của nhà máy tới trung tâm ứng phó sự cố ngoài địa điểm;

- Tiến hành các biện pháp phù hợp cho phép kiểm soát các hệ thống an toàn chính từ phòng điều khiển dự phòng;

- Dự kiến các tình huống sự cố có thể xảy ra; triển khai các phương án huy động nhân lực, phương tiện thực hiện các biện pháp ban đầu, tổ chức cấp cứu người bị nạn, hạn chế sự cố lan rộng, hạn chế hậu quả, cô lập khu vực nguy hiểm và kiểm soát an toàn, an ninh.

12.2.2. Trung tâm ứng phó sự cố ngoài địa điểm có trách nhiệm chỉ đạo thực hiện kế hoạch ứng phó cấp tỉnh và cấp quốc gia, bao gồm:

- Đánh giá thông tin nhận được từ trung tâm ứng phó sự cố tại địa điểm NMĐHN; khuyến cáo, hỗ trợ việc kiểm soát nhà máy, bảo vệ nhân viên và nếu cần thiết, phối hợp với tất cả các cơ quan, tổ chức tham gia ứng phó sự cố, thông tin và bảo vệ công chúng trong trường hợp cần thiết;

- Vận hành hệ thống quan trắc ngoài địa điểm nhằm truyền dữ liệu và thông tin cho cơ quan có thẩm quyền trong trường hợp cần thiết;

- Dự kiến các tình huống sự cố có thể xảy ra; triển khai các phương án huy động nhân lực, phương tiện thực hiện các biện pháp ứng phó ban đầu, tổ chức cấp cứu người bị nạn, hạn chế sự cố lan rộng, hạn chế hậu quả, cô lập khu vực nguy hiểm và kiểm soát an toàn, an ninh.

12.3. Khả năng dự kiến các tình huống sự cố, phát tán phóng xạ và hậu quả sự cố

12.3.1. Luận cứ năng lực của tổ chức vận hành trong việc dự kiến các tình huống sự cố, khả năng phát tán phóng xạ và hậu quả sự cố.

12.3.2. Đánh giá khả năng phát hiện sớm, quan trắc và đánh giá các điều kiện bảo đảm cho việc triển khai các hành động ứng phó sự cố, giảm thiểu hậu quả, bảo vệ nhân viên bức xạ và tư vấn các hành động bảo vệ phù hợp ở bên ngoài địa điểm cho các cơ quan, tổ chức có liên quan.

12.3.3. Việc đánh giá quy định tại mục 12.3.2 của Phụ lục này phải lưu ý các chi tiết sau đây:

- Theo dõi liên tục điều kiện bức xạ tại địa điểm và ngoài địa điểm;

- Dự báo khả năng phát tán phóng xạ quá giới hạn cho phép;

- Đánh giá liên tục hiện trạng của nhà máy, đặc biệt lưu ý khả năng xảy ra hư hại vùng hoạt và dự kiến các hành động ứng phó tiếp theo.

12.3.4. Luận cứ về khả năng hoạt động bình thường của thiết bị và các hệ thống có chức năng bảo đảm an toàn tại nhà máy; có thể dẫn chiếu tới các phần khác có liên quan của Báo cáo PTAT-XD.

12.3.5. Dự báo khả năng khắc phục hoàn toàn sự cố; xác định tiêu chuẩn chấm dứt sự cố.

Xác định phương pháp và phương tiện tẩy xạ khu vực bị nhiễm xạ, tiêu chuẩn hoàn thành việc khắc phục sự cố và điều kiện chuyển sang vận hành bình thường.

12.4. Diễn tập ứng phó sự cố

Xác định chương trình, phương pháp luận, cách tiến hành huấn luyện và diễn tập ứng phó sự cố, phương tiện kỹ thuật được sử dụng (kể cả thiết bị tập luyện) cho việc tổ chức huấn luyện.

13. Các khía cạnh môi trường

Xác định các biện pháp xử lý, kiểm soát, quản lý chất thải phóng xạ và chất thải phi phóng xạ phù hợp với bản chất hóa – lý của chất thải và khối lượng của chất thải ở các giai đoạn khác nhau (xây dựng, vận hành trong điều kiện bình thường và tháo dỡ nhà máy).

13.1. Tác động phóng xạ

13.1.1. Biện pháp xử lý và kiểm soát chất thải phóng xạ trước khi thải ra môi trường. Xác định rõ các biện pháp xử lý và kiểm soát phụ thuộc vào trạng thái của chất thải (rắn, lỏng, khí; hoạt độ cao, trung bình, thấp).

13.1.2. Luận giải sự phù hợp của việc phát thải với nguyên tắc ALARA, bao gồm:

- Nguyên nhân và giới hạn cho phép việc phát thải các chất rắn, lỏng, khí trong quá trình vận hành và các biện pháp bảo đảm giới hạn đó;
- Kế hoạch theo dõi mức độ nhiễm xạ và mức phóng xạ ngoài địa điểm;
- Phương pháp ghi đo, lưu giữ thông số phát thải phóng xạ từ địa điểm;
- Chương trình theo dõi môi trường và hệ thống báo động hiện tượng phát thải phóng xạ bất thường và các thiết bị tự động ngừng phát thải (nếu cần thiết);
- Biện pháp, quy trình thông tin cho cơ quan có thẩm quyền và công chúng.

13.1.3. Các hoạt động có khả năng làm tăng lượng phát thải phóng xạ ra môi trường, đặc biệt là trong quá trình tháo dỡ NMĐHN.

13.1.4. Chỉ rõ các biện pháp quản lý chất thải phóng xạ tại địa điểm NMĐHN.

13.2. Tác động phi phóng xạ

Mô tả các biện pháp xử lý, kiểm soát, quản lý chất thải phi phóng xạ tương tự như hướng dẫn đối với chất thải phóng xạ quy định tại mục 13.1 Phụ lục này.

13.3. Đánh giá tác động của nhà máy điện hạt nhân đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp và dân cư

13.3.1. Phân tích nguồn phát tán nhân phóng xạ có khả năng gây ảnh hưởng tới hoạt động sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp và ngư nghiệp.

13.3.2. Dự báo hàm lượng nhân phóng xạ có khả năng tác động đáng kể về mặt sinh học đối với cây trồng, vật nuôi, các nguồn thủy hải sản.

13.3.3. Đánh giá mức liều chiếu xạ đối với cây trồng, vật nuôi, các nguồn thủy hải sản và dân chúng; đánh giá tác động có thể xảy ra.

Các phân tích, dự báo, đánh giá quy định tại mục 13.3 này phải được làm rõ đối với tình huống vận hành bình thường của NMDHN và khi xảy ra sự cố (kể cả sự cố trong cơ sở thiết kế và sự cố ngoài thiết kế).

13.4. Đánh giá tác động của nhà máy điện hạt nhân đối với môi trường xã hội

13.4.1. Phân tích đặc điểm hiện tại và dự báo tác động đối với điều kiện sinh hoạt xã hội hàng ngày của người dân.

13.4.2. Đánh giá tình trạng sức khỏe của người dân.

13.4.3. Đánh giá tổng liều chiếu xạ.

13.4.4. Đánh giá các tác động tốt và xấu của NMDHN đối với môi trường xã hội.

13.4.5. Luận giải biện pháp khắc phục tác động xấu của NMDHN đối với điều kiện sinh hoạt xã hội của người dân.

Các phân tích, đánh giá, luận giải quy định tại mục 13.4 này phải được làm rõ đối với dân cư trong lân cận NMDHN.

13.5. Đánh giá tác động của nhà máy điện hạt nhân đối với hoạt động giao thông vận tải, các công trình sản xuất kinh doanh và dân sinh

13.5.1. Đánh giá tác động của NMDHN đối với hoạt động giao thông vận tải, công trình sản xuất kinh doanh và dân sinh, các công trình kiến trúc, lịch sử, văn hóa.

13.5.2. Phân tích tác động của các hoạt động giao thông vận tải, sản xuất, kinh doanh có khả năng tác động xấu đến NMDHN; đề xuất phương thức và phương tiện khắc phục các tác động đó.

13.5.3. Luận giải biện pháp bảo đảm an toàn đối với các công trình sản xuất, kinh doanh, dân sinh và các hoạt động giao thông vận tải.

14. Quản lý chất thải phóng xạ

14.1. Các yêu cầu chung

14.1.1. Mục này của Báo cáo PTAT-XD luận chứng theo khía cạnh kinh tế và kỹ thuật về mức độ đầy đủ và hợp lý của các biện pháp quản lý an toàn đối với chất thải phóng xạ ở tất cả các dạng phát sinh trong suốt vòng đời NMĐHN.

14.1.2. Mô tả về chất thải phóng xạ, bao gồm:

- Các nguồn chất thải chính dạng rắn, lỏng, khí và ước tính khối lượng, tốc độ phát sinh chất thải phù hợp với yêu cầu thiết kế;
- Điều kiện, dạng và hoạt độ của chất thải phóng xạ trong các điều kiện vận hành bình thường, bất thường và khi có sự cố;
- Phương pháp xử lý, điều kiện hóa, lưu giữ, vận chuyển và chôn cất;
- Các biện pháp quản lý an toàn đối với chất thải phóng xạ trong suốt vòng đời NMĐHN;
- Các lựa chọn quản lý an toàn trước khi chôn cất chất thải phóng xạ.

14.2. Kiểm soát chất thải phóng xạ

Mô tả việc kiểm soát chất thải phóng xạ phát sinh ở tất cả các giai đoạn trong suốt vòng đời NMĐHN, bao gồm:

- Các biện pháp kiểm soát hoặc lưu giữ chất thải phóng xạ phát sinh ở tất cả các giai đoạn trong suốt vòng đời NMĐHN, bao gồm các biện pháp nhằm giảm thiểu chất thải phóng xạ ngay tại nguồn phát sinh;
- Kế hoạch phân nhóm và phân tách chất thải phóng xạ;
- Việc đo, đánh giá và báo cáo về mức phóng xạ của chất thải phóng xạ dạng rắn và sự rò rỉ của chất thải phóng xạ lỏng và khí từ NMĐHN;
- Các giả thiết và mô hình tính toán, đánh giá lượng, thành phần và hoạt độ của các đồng vị phóng xạ trong chất thải phóng xạ tối đa phát sinh trong một năm. Thể hiện dưới dạng biểu đồ sự phát thải phóng xạ trong từng năm;
- Đối với chất thải phóng xạ khí, đánh giá các thông số sau: độ cao của điểm phát thải, thành phần và hoạt độ của các đồng vị phóng xạ, phạm vi ảnh hưởng, nhiệt độ, thông số khí tượng, vận tốc phát thải ra môi trường và hệ số pha loãng;
- Các tiêu chí cho phép phát thải phóng xạ;
- Các biện pháp giám sát việc xả chất thải phóng xạ lỏng và khí ra ngoài môi trường;
- Các quy định về kiểm soát rò rỉ phóng xạ do tràn ra khỏi các thùng chứa chất lỏng bên ngoài boong-ke lò, tính hiệu quả của hệ thống cảnh báo và giám sát;
- Với những hệ thống có nguy cơ nổ, phải liệt kê các bộ phận không được thiết kế để chịu được áp suất cao. Mô tả các biện pháp phòng chống nổ khí;

- Trình bày các mục tiêu và tiêu chí để tính toán lượng chất thải phóng xạ được sử dụng trong hệ thống quan trắc phóng xạ. Mô tả phương pháp lấy mẫu;
- Mô tả các cảm biến đo phóng xạ và thiết bị lấy mẫu để đo, kiểm soát liều chiếu cùng sự rò rỉ phóng xạ trong tất cả các trạng thái vận hành cũng như sau khi xảy ra sự cố trong cơ sở thiết kế;
- Quy định về kiểm soát chất thải phóng xạ trong không khí do bụi phóng xạ phát sinh trong quá trình đóng gói và vận chuyển chất thải phóng xạ;
- Thực hiện dán nhãn cảnh báo phóng xạ đối với các thùng chứa chất thải hạt nhân;
- Đánh giá những sai sót của nhân viên vận hành hoặc sai hỏng đơn có thể gây ra rò rỉ phóng xạ.

14.3. Xử lý chất thải phóng xạ

Mô tả các biện pháp xử lý an toàn chất thải phóng xạ dạng rắn, lỏng và khí phát sinh trong suốt vòng đời NMĐHN, có tính đến khả năng cần thu hồi lại chất thải phóng xạ tại một thời điểm trong tương lai như khi tháo dỡ NMĐHN.

14.4. Giảm thiểu tích lũy chất thải phóng xạ

Mô tả các biện pháp giảm thiểu thể tích và hoạt độ chất thải phóng xạ được tích lũy ở các giai đoạn trong suốt vòng đời nhà máy tới mức thấp nhất có thể đạt được một cách hợp lý. Cần đưa ra chỉ số đánh giá mức giảm thiểu thể tích và hoạt độ của chất thải để đáp ứng yêu cầu thiết kế cơ sở lưu giữ chất thải phóng xạ.

14.5. Điều kiện hóa chất thải phóng xạ

Mô tả các biện pháp đóng gói và điều kiện hóa chất thải phóng xạ phát sinh ở tất cả các giai đoạn trong suốt vòng đời NMĐHN, đặc biệt đối với chất thải có thể tích lớn như các bộ phận trong lò phản ứng, các thiết bị và vật liệu bị nhiễm xạ trong quá trình hoạt động của nhà máy.

Mô tả đánh giá nhằm đưa ra giải pháp xử lý chất thải phóng xạ phù hợp nhất, có tính đến giải pháp bổ sung nếu thay đổi địa điểm chôn cất chất thải phóng xạ trong quá trình hoạt động của nhà máy.

14.6. Lưu giữ chất thải phóng xạ

Mô tả các giải pháp lưu giữ chất thải phóng xạ phát sinh ở tất cả các giai đoạn trong suốt vòng đời NMĐHN, bao gồm:

- Các biện pháp lưu giữ chất thải phóng xạ;
- Đánh giá khối lượng, hoạt độ, dạng và thể tích của chất thải phóng xạ và sự cần thiết phải phân nhóm và phân tách chất thải theo yêu cầu lưu giữ;
- Các hệ thống chuyên dụng cho lưu giữ lâu dài, như làm mát, giam giữ, bay hơi, ổn định hóa học, kiểm soát độ phản ứng và kiểm soát tới hạn.

Các thông tin khác bao gồm:

- Mô tả các thùng chứa để đóng gói chất thải phóng xạ và sự đáp ứng các tiêu chí chấp nhận;

- Liệt kê các giải pháp công nghệ để thu thập và tẩy xạ khi xảy ra sự cố với thùng chứa;

- Các biện pháp lưu giữ trước khi vận chuyển;

- Các biện pháp đóng kín, tẩy xạ và vận chuyển trong các khu vực lưu giữ, cùng với việc phân tích các tình trạng khẩn cấp trong trường hợp các thùng chứa bị rơi, đổ, mất vỏ bọc và các tình trạng tương tự khác;

- Sơ đồ các phân khu đóng gói, lưu trữ, tập kết và vận chuyển các loại chất thải phóng xạ khác nhau;

- Lập hồ sơ quản lý chất thải phóng xạ.

14.7. Chôn cất chất thải phóng xạ

Mô tả các biện pháp chôn cất an toàn và an ninh chất thải phóng xạ phát sinh ở tất cả các giai đoạn trong suốt vòng đời NMĐHN.

15. Tháo dỡ và các vấn đề kết thúc vận hành

15.1. Nguyên tắc về tháo dỡ và các vấn đề kết thúc vận hành

Mục này của Báo cáo PTAT-XD trình bày tóm tắt về nguyên tắc tháo dỡ NMĐHN, bao gồm:

- Các giải pháp thiết kế NMĐHN nhằm giảm thiểu lượng chất thải phóng xạ sinh ra và tạo điều kiện thuận lợi cho việc tháo dỡ nhà máy;

- Xem xét loại, khối lượng và hoạt độ chất thải phóng xạ sinh ra trong suốt các giai đoạn vận hành và tháo dỡ nhà máy;

- Lựa chọn các giải pháp tháo dỡ nhà máy;

- Lập kế hoạch, phân chia các giai đoạn tháo dỡ, bao gồm cả yêu cầu giám sát thích hợp trong suốt quá trình tháo dỡ;

- Kiểm soát tài liệu và lưu giữ hồ sơ;

- Quy định về lưu giữ thông tin và quản lý tri thức cần thiết cho giai đoạn tháo dỡ;

- Bảo đảm tài chính đầy đủ cho quá trình tháo dỡ nhà máy.

15.2. Yêu cầu an toàn trong giai đoạn tháo dỡ

Mục này mô tả các biện pháp cần thiết bảo đảm an toàn trong quá trình tháo dỡ trên cơ sở các nguyên tắc và mục tiêu an toàn đã được quy định. Ngoài ra, cần mô tả các khía cạnh sau:

- Chất thải phóng xạ dạng khí và lỏng sinh ra trong quá trình tháo dỡ cần tuân thủ nguyên lý ALARA và được giữ thấp nhất trong giới hạn cho phép;

- Trang bị bảo hộ lao động dự kiến sử dụng trong giai đoạn tháo dỡ;

- Chứng minh việc tuân thủ nguyên tắc bảo vệ nhiều lớp chống lại nguy hại phóng xạ trong quá trình tháo dỡ.

15.3. Các phương pháp tiếp cận khác nhau trong việc tháo dỡ

Mục này mô tả và luận chứng phương pháp tháo dỡ. Cần giải thích điểm khác biệt chính giữa các phương pháp tiếp cận khác nhau về khía cạnh: giảm thiểu hậu quả phóng xạ cho nhân viên, dân chúng, môi trường; tối ưu hóa công nghệ, kinh tế, xã hội và các chỉ số liên quan khác. Trình bày về tác động của các phương pháp đối với lịch trình tháo dỡ.

15.4. Lập kế hoạch công việc sơ bộ

Mục này trình bày kế hoạch tháo dỡ dự kiến, bao gồm lịch trình dự kiến cho các hoạt động cơ bản sau đây:

- Xây dựng chương trình nghiên cứu các công tác kỹ thuật tháo dỡ nhà máy, xác định chính sách và mục tiêu;
- Xây dựng chiến lược hợp lý cho quá trình tháo dỡ, bao gồm việc xác định phương pháp tiếp cận quy định tại Mục 15.3;
- Xây dựng Báo cáo Phân tích an toàn cho giai đoạn tháo dỡ nhà máy;
- Xây dựng chương trình đưa lò phản ứng về điều kiện an toàn khi tháo dỡ toàn bộ hoặc tháo dỡ một phần;
- Xây dựng chương trình bảo đảm các điều kiện hỗ trợ công việc tháo dỡ, bao gồm sưởi ấm, cấp điện, cấp nước;
- Xây dựng chương trình cung cấp cơ sở đầy đủ cho việc phân loại, xử lý, vận chuyển và lưu giữ chất thải phóng xạ phát sinh trong quá trình tháo dỡ;
- Chuẩn bị đầy đủ cho công tác bảo đảm an ninh, theo dõi và giám sát từng tổ máy trong giai đoạn tháo dỡ.

