

MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC - CẢNH BÁO PHÒNG XẠ MÔI TRƯỜNG QUỐC GIA VÀ DỰ THẢO CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC PHÒNG XẠ MÔI TRƯỜNG NHÀ MÁY ĐIỆN HẠT NHÂN NINH THUẬN

VƯƠNG THU BẮC

Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân, Viện Năng lượng Nguyên tử Việt Nam

179 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

ĐT: 0904279216, Fax: 84.4.3836.3295, Email: vtbac@yaec.gov.vn

Abstract: National Environmental Radiation Warning and Monitoring Network has been gradually setting up based on some of legislative documents which have been issued in recent years. Studies and surveys to build an environmental radiation monitoring program for nuclear power plant (NPP) have also been implemented. This paper aims to introduce National Environmental Radiation Warning and Monitoring Network in Vietnam which has been approved by the government, the draft program for environmental radiation monitoring Ninh Thuan NPP and some initial results of research about environmental radiation in the planning area for building Vietnam's first NPP.

Từ khóa: *Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT, Chương trình quan trắc PXMT NMDHN, TLD, HPIC, LSC, GeHP, suất liều gamma, liều tích lũy, tổng hoạt độ PX beta, ^3H , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{14}C , ^{40}K , ^{226}Ra , v.v.*

I. GIỚI THIỆU

Chúng ta đang tích cực chuẩn bị hạ tầng cơ sở để xây dựng 2 NMDHN tại xã Phước Dinh (huyện Ninh Phước) và xã Vĩnh Hải (huyện Ninh Hải) của tỉnh Ninh Thuận, mỗi nhà máy sẽ gồm 2 tổ máy với công suất 1000MW/tổ máy. Quy hoạch mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia đến 2020 đã được chính phủ phê duyệt (2010). Thông tư hướng dẫn xây dựng, quản lý mạng lưới quan trắc và cảnh báo phóng xạ môi trường cũng đã được ban hành (2010). Quy chế tổ chức và hoạt động của Mạng lưới, các văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, định mức kinh tế kỹ thuật và chỉ tiêu quan trắc, phân tích PXMT đang được tích cực xây dựng và hoàn thiện.

Để nắm bắt kịp thời được mọi sự thay đổi bất thường của các chất thải phóng xạ từ NMDHN và đánh giá được xu hướng biến động cũng như sự ảnh hưởng của chúng đến con người và môi trường, xác nhận được sự hoạt động an toàn của các NMDHN và bảo đảm được việc thải các chất phóng xạ luôn nằm trong giới hạn cho phép, đồng thời hỗ trợ đắc lực cho việc chủ động ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân, các nghiên cứu khảo sát để xây dựng chương trình kiểm soát PXMT cho NMDHN cũng đã được thực hiện.

Bài viết này nhằm mục đích giới thiệu quy hoạch mạng lưới quan trắc - cảnh báo PXMT ở Việt Nam đã được chính phủ phê duyệt, dự thảo chương trình quan trắc PXMT NMDHN Ninh Thuận và một số kết quả khảo cứu ban đầu về PXMT trên địa bàn dự kiến xây dựng NMDHN đầu tiên của Việt Nam.

II. MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC & CẢNH BÁO PXMT QUỐC GIA ĐẾN 2020

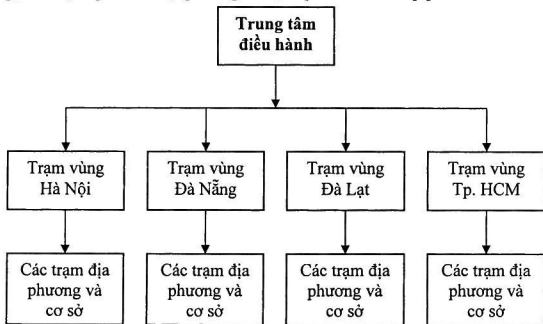
Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia là mạng lưới quan trắc phóng xạ chuyên ngành thuộc hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia. Mạng có nhiệm vụ phối hợp với hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia phục vụ đánh giá hiện trạng PXMT, liều chiếu xạ đối với cộng đồng dân cư; thiết lập hệ cơ sở dữ liệu PXMT và theo dõi, cảnh báo mọi diễn biến bức xạ bất thường trên lãnh thổ Việt Nam [1].

1. Mục tiêu

Xây dựng mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia nhằm phát hiện kịp thời diễn biến bất thường về bức xạ trên toàn lãnh thổ Việt Nam và hỗ trợ cho việc chủ động ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân; cung cấp cơ sở dữ liệu về PXMT quốc gia phục vụ công tác quản lý nhà nước về năng lượng nguyên tử và an toàn hạt nhân.

2. Cấu trúc Mạng lưới

Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia (Hình 1) bao gồm Trung tâm điều hành hành quan trắc và cảnh báo PXMT (Trung tâm Điều hành), các trạm quan trắc cấp vùng (Trạm vùng), các trạm quan trắc địa phương và trạm quan trắc cơ sở [2].



Hình 1. Cấu trúc Mạng lưới quan trắc – cảnh báo PXMT quốc gia

a. **Trung tâm Điều hành.** Trung tâm điều hành sẽ thực hiện việc kết nối thu thập dữ liệu trực tuyến từ các trạm, các điểm quan trắc trong Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT trên toàn lãnh thổ Việt Nam; xử lý kết quả quan trắc, xây dựng cơ sở dữ liệu PXMT quốc gia; hỗ trợ kỹ thuật cho việc phân tích, đánh giá diễn biến và điều hành ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân.

b. **Trạm quan trắc và cảnh báo PXMT cấp vùng (Trạm vùng).** 4 trạm vùng tại Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và Đà Lạt sẽ được xây dựng và nâng cấp. Trạm vùng có nhiệm vụ thu nhận dữ liệu quan trắc trực tuyến từ các trạm quan trắc địa phương; thu thập, xử lý và phân tích các chỉ tiêu phóng xạ trong mẫu môi trường; phân tích và tổng hợp số liệu quan trắc; trực tiếp tham gia đánh giá hiện trường trong kế hoạch ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân cấp tỉnh và cấp cơ sở.

c. **Trạm quan trắc và cảnh báo PXMT cấp tỉnh** (Trạm địa phương và cơ sở). Trạm địa phương được xây dựng tại một số tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương nơi không có Trạm vùng hoặc có khả năng chịu ảnh hưởng lớn của các sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân. Trạm địa phương làm nhiệm vụ quan trắc thường xuyên, liên tục tại các điểm và các cơ sở hạt nhân trên địa bàn tỉnh, kết nối trực tuyến với các Trạm vùng.

d. **Hệ thống quan trắc và cảnh báo PXMT thuộc Bộ Quốc phòng** (Hệ thống trinh sát PX quân đội). Hệ thống trinh sát phóng xạ quân đội sẽ thực hiện quan trắc và cảnh báo phóng xạ theo chỉ định của Bộ Quốc phòng. Trạm trinh sát phóng xạ thực hiện vai trò chỉ đạo kỹ thuật hệ thống trinh sát, cảnh báo phóng xạ trong quân đội, phục vụ công tác phòng chống vũ khí hạt nhân và ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân.

Danh sách các trạm quan trắc và cảnh báo PXMT cấp vùng, cấp địa phương được quy hoạch để ưu tiên đầu tư xây dựng theo hai giai đoạn: từ 2010-2015 và từ 2016-2020 được trình bày trong Bảng 1 [2].

3. Chức năng, nhiệm vụ của Mạng lưới và cơ chế phối hợp với hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia.

Quyết định số 1636/QĐ-TTg (31/8/2010) chỉ rõ chức năng, nhiệm vụ của Mạng lưới và cơ chế phối hợp với hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia như sau [2]:

a. Chức năng, nhiệm vụ

- Mạng lưới thực hiện quan trắc và cảnh báo thường xuyên tình trạng PXMT trên lãnh thổ và các vùng biển thuộc quyền tài phán của Việt Nam do các hoạt động trong lĩnh vực năng lượng nguyên tử gây ra;

- Đánh giá hiện trạng PXMT, liều chiếu xạ đối với cộng đồng dân cư;

- Thiết lập hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu PXMT quốc gia;

- Cung cấp kịp thời các thông tin về tình trạng phóng xạ môi trường và hỗ trợ cho việc triển khai kế hoạch ứng phó khẩn cấp sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân.

b. Cơ chế phối hợp với hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia

- Trung tâm điều hành định kỳ 6 tháng một lần hoặc đột xuất theo yêu cầu cung cấp dữ liệu về tình trạng PXMT cho hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia.

- Hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia có trách nhiệm cung cấp các dữ liệu về tài nguyên và môi trường cần thiết theo yêu cầu của Trung tâm điều hành để thực hiện quan trắc và cảnh báo PXMT.

4. Lộ trình xây dựng Mạng lưới

Lộ trình xây dựng Mạng lưới được chia thành 2 giai đoạn [2]:

a. Giai đoạn 2010 - 2015

Xây dựng và đưa vào hoạt động Trung tâm điều hành, kiện toàn đồng bộ 4 trạm vùng và 6 trạm địa phương; thành lập các nhóm quan trắc PXMT lưu động tại các trạm vùng; từng bước tăng cường năng lực kỹ thuật hỗ trợ công tác ứng phó khẩn cấp; đầu tư xây dựng các trạm địa phương tại địa điểm quy hoạch xây dựng nhà máy điện hạt nhân (Bảng 1).

Bảng 1. Danh sách các Trạm vùng và Trạm địa phương qui hoạch đến 2020 [2]

Số TT	Trạm quan trắc	Hiện có	Giai đoạn xây dựng		Loại trạm
			2010-2015	2016-2020	
1	TP. Hà Nội	X	X*		Trạm vùng miền Bắc
2	TP. Hồ Chí Minh		X		Trạm vùng miền Nam
3	Đà Nẵng		X		Trạm vùng miền Trung
4	Lâm Đồng	X	X*		Trạm vùng Tây Nguyên và Nam Trung Bộ
5	Quảng Ninh		X		Trạm địa phương
6	Hải Phòng			X	-nt-
7	Lạng Sơn		X		-nt-
8	Lào Cai		X		-nt-
9	Sơn La			X	-nt-
10	Cao Bằng			X	-nt-
11	Thái Nguyên			X	-nt-
12	Nam Định			X	-nt-
13	Nghệ An			X	-nt-
14	Thừa Thiên Huế			X	-nt-
15	Phú Yên		X		-nt-
16	Bà Rịa-Vũng Tàu			X	-nt-
17	Bình Thuận		X		-nt-
18	Ninh Thuận		X		-nt-
19	Cần Thơ			X	-nt-
20	Kiên Giang			X	-nt-
	Trạm vùng	2	4		
	Trạm địa phương		6	10	

* Ghi chú: Trạm vùng miền Bắc và Trạm vùng Tây Nguyên và Nam Trung Bộ được xây dựng nâng cấp từ hai trạm hiện có.

- Tổ chức đào tạo, bồi dưỡng cán bộ quan trắc và phân tích PXMT;
- Hoàn thiện quy chế tổ chức và hoạt động của Mạng lưới; xây dựng văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, định mức kinh tế kỹ thuật và chỉ tiêu quan trắc, phân tích PXMT;
- Xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về PXMT.

c. Giai đoạn 2016 – 2020

- Xây dựng và đưa vào hoạt động các trạm địa phương còn lại trong quy hoạch; Kiện toàn đồng bộ và đưa vào vận hành thống nhất toàn bộ Mạng lưới.
- Tiếp tục đầu tư nâng cao năng lực quan trắc, phân tích PXMT của Mạng lưới bảo đảm tính hợp lý, thống nhất, đồng bộ, hiện đại ngang tầm với mạng lưới quan trắc & cảnh báo PXMT của các nước tiên tiến trong khu vực Đông Nam Á;
- Tập trung đầu tư tăng cường năng lực kỹ thuật của Mạng lưới để hỗ trợ hoạt động ứng phó sự cố nhà máy điện hạt nhân.
- Tiếp tục hoàn thiện cơ sở dữ liệu quốc gia về PXMT.

5. Xây dựng và quản lý Mạng lưới

Việc xây dựng và quản lý Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT đã được chi rõ trong Thông tư số 27/TT-BKHCN (30/12/2010) [3]. Theo đó:

- a. Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam sẽ chịu trách nhiệm xây dựng và quản lý Trung tâm Điều hành và các Trạm quan trắc vùng. Định kỳ hàng năm Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam báo cáo Bộ Khoa học và Công nghệ về hiện trạng PXMT quốc gia và báo cáo ngay khi có hiện tượng bất thường về phóng xạ.
- b. Sở Khoa học và Công nghệ của các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương chịu trách nhiệm xây dựng và quản lý các trạm quan trắc địa phương trên cơ sở Quy hoạch mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia.
- c. Tổ chức, cá nhân vận hành các cơ sở hạt nhân (NMĐHN, Lò phản ứng nghiên cứu, Cơ sở làm giàu urani, chế tạo nhiên liệu hạt nhân, Cơ sở xử lý, lưu giữ, chôn cất chất thải phóng xạ và nhiên liệu hạt nhân đã qua sử dụng) phải xây dựng và quản lý các trạm quan trắc cơ sở.

6. Nhiệm vụ chủ yếu của Trung tâm Điều hành và các trạm quan trắc

a. Nhiệm vụ chủ yếu của Trung tâm Điều hành

Trung tâm Điều hành có chức năng quản lý, điều phối hoạt động của Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia và phục vụ điều hành ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân. Nhiệm vụ chủ yếu bao gồm:

- Thu thập dữ liệu từ các trạm, điểm quan trắc trong Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia và Hệ thống quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia;
- Xử lý và xây dựng cơ sở dữ liệu PXMT quốc gia và lưu giữ vô thời hạn các dữ liệu PXMT;
- Thực hiện phân tích, đánh giá diễn biến sự cố bức xạ và hạt nhân phục vụ việc điều hành ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân;
- Hướng dẫn chuyên môn, nghiệp vụ, điều phối và kiểm tra hoạt động của các trạm quan trắc trong Mạng lưới quan trắc và cảnh báo PXMT quốc gia.
- Báo cáo Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam về kết quả quan trắc định kỳ sáu tháng một lần và báo cáo ngay khi có hiện tượng bất thường về phóng xạ hoặc khi Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam yêu cầu.

b. Nhiệm vụ chủ yếu của Trạm vùng

Trạm vùng có chức năng thực hiện quan trắc và cảnh báo PXMT trong vùng; điều phối hoạt động của các trạm địa phương và trạm cơ sở thuộc vùng và phục vụ điều hành ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân. Nhiệm vụ chủ yếu bao gồm:

- Thu thập, xử lý và phân tích các chỉ tiêu PXMT tại các địa phương thuộc vùng nơi không có trạm địa phương theo chỉ tiêu và tần suất quy định tại Điều 5 của Thông tư số 27/TT-BKHCN (30/12/2010):

- + Suất liều bức xạ gamma trong không khí - quan trắc liên tục;
- + Liều tích lũy - ba tháng đo một lần;
- + Đồng vị phóng xạ trong son khí - quan trắc liên tục;
- + Tổng hoạt độ phóng xạ beta trong mẫu rơi lắng khô, rơi lắng ướt và nước mưa - mỗi tháng đo một lần;
- + Hàm lượng radon và tổng hoạt độ phóng xạ beta trong nước (nước sinh hoạt, nước mặt, nước ngầm và nước thải) - ba tháng đo một lần;
- + Hàm lượng các đồng vị phóng xạ trong môi trường đất (đất bề mặt, trầm tích) - sáu tháng đo một lần;
- + Hàm lượng các đồng vị phóng xạ trong thực vật, lương thực và thực phẩm - sáu tháng đo một lần;
- + Các thông số khí tượng liên quan - quan trắc liên tục.

- Nhận và phân tích đánh giá chỉ tiêu phóng xạ của các mẫu môi trường do các trạm địa phương trong vùng gửi đến;

- Kết nối và thu nhận dữ liệu quan trắc trực tuyến từ các trạm địa phương và các trạm cơ sở của cơ sở hạt nhân có trong vùng;

- Thực hiện đánh giá tình trạng phóng xạ tại hiện trường khi có sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân xảy ra trong vùng;

- Báo cáo kết quả quan trắc trong vùng bằng văn bản với Trung tâm Điều hành định kỳ ba tháng một lần và báo cáo ngay khi có hiện tượng bất thường về phóng xạ hoặc khi Trung tâm Điều hành yêu cầu.

c. Nhiệm vụ chủ yếu của Trạm địa phương

Trạm địa phương có chức năng thực hiện quan trắc và cảnh báo PXMT trong phạm vi tỉnh, thành phố nơi đặt trạm; phục vụ điều hành ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân. Nhiệm vụ chủ yếu bao gồm:

- Thực hiện quan trắc các chỉ tiêu PXMT tại địa phương như sau:

- + Quan trắc liên tục suất liều bức xạ gamma trong không khí;
- + Đo liều tích lũy - ba tháng đo một lần;
- + Quan trắc liên tục đồng vị phóng xạ trong son khí;
- + Quan trắc liên tục các thông số khí tượng liên quan;

- Thu thập mẫu và gửi về trạm vùng các mẫu môi trường sau:

- + Mẫu rơi lắng khô, rơi lắng ướt và nước mưa - mỗi tháng một lần;
- + Mẫu nước sinh hoạt, nước mặt, nước ngầm và nước thải - ba tháng một lần để xác định hàm lượng radon và tổng hoạt độ phóng xạ beta;
- + Mẫu đất bề mặt, trầm tích - sáu tháng một lần để xác định hàm lượng các đồng vị phóng xạ;
- + Mẫu thực vật, lương thực và thực phẩm - sáu tháng một lần để xác định hàm lượng các đồng vị phóng xạ;

- Tập hợp dữ liệu, phân tích đánh giá và gửi báo cáo kết quả quan trắc tới Trạm vùng và Sở Khoa học và Công nghệ định kỳ mỗi tháng một lần, báo cáo ngay khi có hiện tượng bất thường về phóng xạ hoặc khi Trạm vùng và Sở Khoa học và Công nghệ yêu cầu.

d. Nhiệm vụ chủ yếu của Trạm cơ sở

Trạm cơ sở có chức năng thực hiện quan trắc và cảnh báo PXMT trong phạm vi cơ sở hạt nhân; phục vụ điều hành ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân. Nhiệm vụ chủ yếu bao gồm:

- Thực hiện quan trắc các chỉ tiêu PXMT tại cơ sở hạt nhân theo quy định tại Điều 5 của Thông tư số 27/TT-BKHCN (30/12/2010):

- + Suất liều bức xạ gamma trong không khí - quan trắc liên tục;
- + Liều tích lũy - ba tháng đo một lần;
- + Đồng vị phóng xạ trong son khí - quan trắc liên tục;
- + Tổng hoạt độ phóng xạ beta trong mẫu rơi lắng khô, rơi lắng ướt và nước mưa - mỗi tháng đo một lần;
- + Hàm lượng radon và tổng hoạt độ phóng xạ beta trong nước (nước sinh hoạt, nước mặt, nước ngầm và nước thải) - ba tháng đo một lần;
- + Hàm lượng các đồng vị phóng xạ trong môi trường đất (đất bề mặt, trầm tích) - sáu tháng đo một lần;
- + Hàm lượng các đồng vị phóng xạ trong thực vật, lương thực và thực phẩm - sáu tháng đo một lần;
- + Các thông số khí tượng liên quan - quan trắc liên tục.

- Kết nối, gửi số liệu quan trắc thường xuyên tới Trạm vùng và trạm địa phương nơi có các cơ sở hạt nhân;

- Thu thập số liệu, xử lý, phân tích đánh giá các chỉ tiêu PXMT; tập hợp và lưu giữ số liệu quan trắc theo quy định;

- Gửi báo cáo đánh giá kết quả quan trắc tới Trạm vùng, Sở Khoa học và Công nghệ ba tháng một lần; tới Cục An toàn bức xạ và hạt nhân sáu tháng một lần và báo cáo ngay khi có hiện tượng bất thường về phóng xạ hoặc khi Trung tâm điều hành, Trạm vùng, Sở Khoa học và Công nghệ, Cục An toàn Bức xạ và Hạt nhân yêu cầu;

- Thực hiện đánh giá tình trạng phóng xạ tại hiện trường khi có sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân xảy ra tại cơ sở.

Trong trường hợp bất thường thì các trạm thực hiện quan trắc với đối tượng và tần suất theo yêu cầu của Trung tâm Điều hành. Bộ Khoa học và Công nghệ là cơ quan có thẩm quyền công bố các kết quả quan trắc PXMT.

III. DỰ THẢO CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC PXMT NMDHN NINH THUẬN

Đề kịp thời đáp ứng lộ trình phát triển điện hạt nhân của đất nước, việc nghiên cứu và xây dựng chương trình quan trắc PXMT cho các NMDHN đầu tiên đã và đang được thực hiện. Dự thảo chương trình quan trắc PXMT cho 2 địa điểm dự kiến xây dựng NMDHN đầu tiên của Việt Nam (xã Vĩnh Hải và xã Phước Dinh, tỉnh Ninh Thuận) (*phần trên đất liền*) đã được nghiên cứu và đề xuất thông qua đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ mã số 02/09/NLNT [4] nhằm đáp ứng được các mục tiêu cụ thể sau đây [5]:

- Đo đạc trực tiếp và phân tích các loại mẫu môi trường khác nhau để nắm bắt được hiện trạng phóng xạ, xác minh được các kết quả tính toán theo mô hình mô phỏng để bảo đảm rằng các kết quả tiên đoán là phù hợp thực tiễn và các mức phóng xạ ghi nhận được không vượt quá giới hạn tối đa cho phép.

- Nắm được một cách chắc chắn các diễn biến và hiệu ứng tích lũy của các đồng vị phóng xạ trong các đối tượng môi trường, cung cấp các thông tin cần thiết để có thể đánh giá được liều bức xạ hiện tại và trong tương lai cho công chúng.

- Phải phát hiện được mọi sự thay đổi bất thường của các chất thải phóng xạ từ NMDHN và đánh giá được xu hướng biến động và sự ảnh hưởng của chúng trong môi trường.

- Kiểm tra và xác nhận được sự hoạt động an toàn của các NMDHN và bảo đảm được việc thải các chất phóng xạ luôn nằm trong giới hạn cho phép.

- Cung cấp các thông tin chính xác về tình trạng phóng xạ trong môi trường cho các nhà quản lý hoạch định chính sách và cho công chúng.

1. Các yếu tố cần quan tâm khi xây dựng chương trình quan trắc PXMT cho NMDHN Ninh Thuận

a. Các con đường chiếu xạ chính và các đối tượng quan trắc chủ yếu

Mục đích quan trọng của việc quan trắc phóng xạ là cung cấp đầy đủ các số liệu để có thể phân tích và đánh giá được liều chiếu xạ cho con người. Vì vậy, chương trình quan trắc PXMT xung quanh NMDHN phải được thiết kế sao cho có thể kiểm soát được các chất thải phóng xạ phát ra từ NMDHN theo các con đường chiếu xạ chính đến con người bao gồm cả chiếu ngoài và chiếu xạ trong. Trên cơ sở đó mới lựa chọn đúng các đối tượng quan trắc.

Con người có thể bị chiếu xạ trực tiếp từ các nguồn bức xạ khác nhau như từ các chất phóng xạ phát tán trong môi trường không khí, môi trường nước, đất, trầm tích và các chất phóng xạ lắng đọng trên các bề mặt của các công trình xây dựng, cây cối... hoặc bị chiếu xạ trong do hít thở phải các hạt nhân phóng xạ có trong không khí hoặc do các hạt nhân phóng xạ đã xâm nhập vào các loại lương thực, thực phẩm và đồ uống hoặc xâm nhập qua da...

Qua các con đường chiếu xạ chủ yếu đến con người có thể nói rằng tất cả các đối tượng môi trường xung quanh NMDHN và các đối tượng liên quan khác đều cần được kiểm soát. Tuy nhiên một số đối tượng quan trắc phụ thuộc vào đặc điểm môi trường cũng như thói quen ăn uống sinh hoạt của các cụm dân cư sống trong vùng có NMDHN.

Ở Ninh Thuận, các đối tượng môi trường chủ yếu cần được quan trắc là không khí, rơi lắng, nước, đất, trầm tích và các loại lương thực thực phẩm như lúa, ngô, khoai, sắn, nho, điều, cây thuốc lá, gà, bò, dê, cừu...[5]. Tuy nhiên, chi tiết về từng đối tượng có thể thay đổi tùy thuộc vào đặc trưng cụ thể của từng khu vực và môi trường xung quanh.

b. Các chỉ tiêu và tần suất quan trắc

Chỉ tiêu và tần suất quan trắc phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, xã hội và loại công nghệ lò phản ứng được áp dụng. Tuy nhiên, các chương trình quan trắc PXMT xung quanh NMDHN thường tập trung vào các chỉ tiêu quan trắc chủ yếu sau đây:

- Suất liều bức xạ gamma trong không khí cách mặt đất 1m cần được quan trắc liên tục vì đây là thông số chỉ thị nhanh nhất tình trạng phóng xạ trong môi trường.

- Liều tích lũy trong không khí - thường ba tháng đo một lần (đo liên tục và tính giá trị trung bình trong ba tháng).

- Tổng hoạt độ phóng xạ beta của các mẫu rơi lắng khô, rơi lắng ướt (nước mưa) thường được đo hàng tháng (mỗi tháng đo một lần). Phân tích phổ gamma xác định hoạt độ phóng xạ của các đồng vị chủ yếu ba tháng 1 lần hoặc khi hoạt độ beta tổng cộng lớn hơn giới hạn cho phép.

- Hoạt độ phóng xạ của các đồng vị phóng xạ chủ yếu như ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{14}C , ^{40}K , ^{226}Ra , v.v trong các loại mẫu môi trường khác nhau như mẫu đất bề mặt, trầm tích, thực vật, lương thực và thực phẩm... thường sáu tháng đo một lần.

- Hoạt độ phóng xạ của các đồng vị phóng xạ trong son khí thường được quan trắc liên tục để kịp thời phát hiện các dị thường phóng xạ.

- Hoạt độ phóng xạ của ^3H trong không khí và nước mưa thường được đo hàng tháng.

- Các thông số khí tượng như hướng gió, tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, cường độ bức xạ mặt trời, độ ổn định khí quyển... được quan trắc thường xuyên.

c. Các kỹ thuật phân tích và các trang thiết bị chủ yếu

Trên thế giới hiện nay, các kỹ thuật ghi đo bức xạ, kiểm soát PXMT đã được hiện đại hóa, tự động hóa, nhanh, nhạy và chính xác hơn rất nhiều. Tùy theo mục tiêu quan trắc mà trang bị cho các phòng thí nghiệm cũng như các trạm quan trắc trong mạng lưới các thiết bị đồng bộ có độ chính xác và mức độ tự động hóa khác nhau. Có thể liệt kê một số kỹ thuật đo đạc và phân tích cùng một số thiết bị chính như sau:

- Để đo suất liều bức xạ gamma dài liều thấp, thông thường người ta sử dụng các máy đo liều với detector nhấp nháy NaI(Tl) đặt ở độ cao trên 1m so với mặt đất. Đối với dài liều cao - dùng buồng ion hóa áp suất cao (HPIC) thể tích trên 10 lít và áp suất từ 4-25 atm đặt tại các vị trí cố định.

- Liều tích lũy thường được đo bằng cách sử dụng liều kế nhiệt phát quang (TLD: $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$).

- Son khí phóng xạ được thu góp bởi thiết bị thu góp mẫu thể tích lớn, lưu lượng tối thiểu phải vài chục m^3/h và có thể đến vài nghìn m^3/h . Tần suất thu góp mẫu thường từ 1 lần/tuần đến 1 lần/tháng tùy mục đích quan trắc. Sau khi thu góp mẫu được phân tích trên hệ phổ kế gamma bán dẫn siêu tinh khiết GeHP. Son khí phóng xạ cũng có thể được đo liên tục nhờ hệ thống thu góp mẫu gắn liền với hệ đo dùng detector nhấp nháy NaI(Tl).

- Để đo nhanh hàm lượng iodine phóng xạ có thể dùng thiết bị có lưu lượng nhỏ hơn đo vài chục lít/phút.

- Để xác định nhanh chóng về sự thay đổi hoạt độ phóng xạ trong các đối tượng môi trường xung quanh, người ta thường sử dụng phép đo tổng hoạt độ beta dùng ống đếm Geiger Muller (GM), hệ đếm beta lưu khí phóng thấp.

- Hoạt độ của các đồng vị phát bức xạ gamma quan tâm như ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{131}I , ^7Be , ^{40}K và các đồng vị của các dãy phóng xạ tự nhiên Uran và Thori được phân tích trên hệ phổ kế gamma bán dẫn siêu tinh khiết GeHP.

- Đếm nhấp nháy lỏng xác định hoạt độ phóng xạ của ^3H và ^{90}Sr hoặc ^{14}C .

- Đo phổ alpha xác định hoạt độ của các đồng vị phát bức xạ alpha như ^{238}Pu và $^{239+240}\text{Pu}$.

2. Dự thảo chương trình quan trắc PXMT NMĐHN Ninh Thuận

Từ các kết quả nghiên cứu tổng quan về quan trắc phóng xạ môi trường xung quanh nhà NMĐHN, kết quả các nghiên cứu khảo sát hiện trường và các văn bản pháp qui liên quan, dự thảo chương trình quan trắc PXMT NMĐHN Ninh Thuận đã được đề xuất và tóm tắt trong Bảng 2 sau đây.

Bảng 2. Dự thảo chương trình quan trắc PXMT NMĐHN Ninh Thuận (phần trên đất liền)

Đối tượng quan trắc	Chỉ tiêu quan trắc	Tần suất quan trắc	Phương pháp và thiết bị ghi đo
Môi trường không khí	Suất liều gamma cách mặt đất 1m	Quan trắc liên tục	Máy đo với detector nhấp nháy NaI(Tl) hoặc với HPIC
	Liều tích lũy	đo liên tục và tính trung bình trong ba tháng	Liều kế nhiệt phát quang TLD
	^3H	1 lần/tháng	Đếm nhấp nháy lỏng
Sơn khí phóng xạ	Các đồng vị phát bức xạ gamma : ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{131}I , ^7Be , ^{40}K ... và các ĐV của các dây PX tự nhiên U, Th	1 lần/tuần hoặc 1 lần/tháng tùy mục đích quan trắc	Thiết bị thu góp mẫu thể tích lớn, hệ phổ kế gamma bán dẫn siêu tinh khiết GeHP
	Các hạt nhân phát bức xạ gamma	Thu góp và đo liên tục sau 1 khoảng thời gian đặt trước	Hệ đo dùng detector nhấp nháy NaI(Tl)
	Tổng hoạt độ beta	1 lần/tuần hoặc 1 lần/tháng tùy mục đích quan trắc	Hệ đếm GM hoặc hệ đếm beta lưu khí phóng thấp
Rơi lắng (khô và ướt)	Tổng hoạt độ phóng xạ beta	1 lần/tháng	Hệ đếm GM hoặc hệ đếm beta lưu khí phóng thấp
	Phân tích phổ gamma xác định hoạt độ phóng xạ của các đồng vị phát bức xạ gamma chủ yếu	3 tháng 1 lần hoặc khi hoạt độ beta tổng cộng lớn hơn giới hạn cho phép	Hệ phổ kế gamma bán dẫn siêu tinh khiết GeHP
	^{90}Sr	3 tháng 1 lần	Tách hoá phóng xạ, đo tổng hoạt độ beta
Mẫu đất, trầm tích (hoặc bùn cống rãnh)	Các hạt nhân phát bức xạ gamma : ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{131}I , ^7Be , ^{40}K ... và các đồng vị của các dây phóng xạ tự nhiên U, Th	6 tháng 1 lần	Hệ phổ kế gamma bán dẫn siêu tinh khiết GeHP
	$^{239+240}\text{Pu}$	6 tháng 1 lần	Tách hoá phóng xạ, đo phổ alpha
	^{90}Sr	6 tháng 1 lần	Tách hoá phóng xạ, đo tổng hoạt độ beta
Mẫu lương thực và thực phẩm (lúa, ngô, khoai, sắn, nho, điều, cây thuốc lá, gà, bò, dê, cừu...)	Các hạt nhân phát bức xạ gamma : ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{131}I , ^7Be , ^{40}K ... và các đồng vị của các dây phóng xạ tự nhiên U, Th	6 tháng 1 lần	Hệ phổ kế gamma bán dẫn siêu tinh khiết GeHP
	$^{239+240}\text{Pu}$	6 tháng 1 lần	Tách hoá phóng xạ, đo phổ alpha
	^{90}Sr	6 tháng 1 lần	Tách hoá phóng xạ, đo tổng hoạt độ beta
Mẫu nước	^3H trong nước mưa	1 lần/tháng	Đếm nhấp nháy lỏng
	Các hạt nhân phát bức xạ gamma	3 tháng 1 lần	Hệ phổ kế gamma bán dẫn siêu tinh khiết GeHP
	^{90}Sr	6 tháng 1 lần	Tách hoá phóng xạ, đo phổ alpha
Các thông số khí tượng	Hướng gió, tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, cường độ bức xạ	Ít nhất 8 ớp/ngày	Các thiết bị chuyên dụng trong ngành khí tượng

IV. MỘT SỐ KẾT QUẢ QUAN TRẮC PXMT BAN ĐẦU TRÊN ĐỊA BÀN DỰ KIẾN XÂY DỰNG NMDHN NINH THUẬN

Một số nghiên cứu khảo sát ban đầu đã được tiến hành trên địa bàn 2 xã Phước Dinh và xã Vĩnh Hải tỉnh Ninh Thuận, nơi sẽ xây dựng các NMDHN đầu tiên ở Việt Nam. Các kết quả khảo cứu ban đầu bao gồm:

- Tổng hoạt độ alpha và beta trong 21 mẫu nước cũng đã được xác định. Dải tổng hoạt độ phóng xạ được trình bày trong Bảng 3.
- Suất liều gamma cách mặt đất 1m tại 54 vị trí ở các khoảng cách khác nhau đã được ghi nhận (Bảng 4, Hình 2).
- Hoạt độ của các đồng vị phóng xạ tự nhiên và nhân tạo trong 22 mẫu đất bề mặt đã được phân tích tại Phòng thí nghiệm Kiểm xạ môi trường thuộc Trung Tâm Kỹ thuật ATBX, Viện KH&KT Hạt Nhân, Hà Nội. Dải hàm lượng được trình bày trong Bảng 5.

Bảng 3. Dải tổng hoạt độ phóng xạ alpha và beta trong mẫu nước

Đại lượng	Hoạt độ nhỏ nhất (mBq/l)	Hoạt độ lớn nhất (mBq/l)	Hoạt độ trung bình (mBq/l)
Tổng hoạt độ alpha	0.50	7.04	1.59
Tổng hoạt độ beta	30.00	97.00	61.69

Bảng 4. Suất liều gamma cách mặt đất 1m trên địa bàn 2 xã Phước Dinh và Vĩnh Hải

Ký hiệu mẫu	Vị trí thu gộp mẫu	Kinh độ	Vĩ độ	Độ cao ASL (m)	Suất liều γ (μ Swh)
ĐNH-1	Phường Bình Sơn	109.0245	11.5771	8.0	0.08
ĐNH-2	Thôn Thành Hải	108.9964	11.6132	9.7	0.12
ĐNH-3	Thôn Hộ Diêm, xã Hộ Hải	109.0053	11.6389	3.3	0.10
ĐNH-4	Khu di tích Ba Tháp	109.0360	11.6759	11.6	0.11
ĐNH-5	Suối Đá	109.0745	11.7513	20.4	0.11
ĐNH-6	Thôn Suối Giếng	109.1058	11.7994	9.0	0.12
ĐNH-7	Thôn Láng Me	109.0820	11.6828	10.6	0.09
ĐNH-8	Xóm Bàng	109.0714	11.6504	12.5	0.11
ĐNH-9	Thôn Khánh Nhơn	109.0940	11.5909	2.0	0.06
ĐNH-10	Thôn Mỹ Hòa	109.1454	11.6065	10.7	0.08
ĐNH-11	Hòn Đeo	109.1632	11.6481	10.0	0.12
ĐNP-2	Quán Thế 1	108.8936	11.4393	41.2	0.11
ĐNP-3	Cà Ná (Núi-Chùa Lạc Sơn)	108.8663	11.3344	15.3	0.15
ĐNP-5	Hữu Đức, xã Phước Hữu	108.8941	11.5358	13.3	0.11
ĐNP-6	Thôn Phước Thiện	108.9022	11.6138	12.3	0.11
ĐNP-7	Trường tiểu học Phước Lập, xã Tam Lang	108.9280	11.4927	22.4	0.07
ĐNP-9	Thôn Sơn Hải	108.9976	11.4210	54.2	0.07
ĐNP-10	Thôn Vĩnh Trường	109.0076	11.4417	5.0	0.08
ĐNP-11	UBND xã An Hải	108.9958	11.5429	7.0	0.10
NNH-2	Phước Nhơn, xã Xuân Hải	109.0009	11.6588	14.7	0.10
NNH-6	Đài liệt sỹ xã Phương Hải	109.0470	11.6295	3.5	0.10
NNH-7	Thôn Mỹ Phong	109.1218	11.5861	10.0	0.10

Ký hiệu mẫu	Vị trí thu gộp mẫu	Kinh độ	Vĩ độ	Độ cao ASL (m)	Suất liều γ ($\mu\text{Sv/h}$)
NNH-8	Đầu thôn Thái An	109.1746	11.6667	5.1	0.11
NNP-9	Thôn Từ Thiện	109.0106	11.4637	10.3	0.08
G1	UBND huyện NP	108.9266	11.5255	30.8	0.11
G2	Thôn Lạc Tiến	108.8859	11.3827	10.6	0.15
G3	Đầu làng Thượng Diêm	108.9200	11.3580	5.5	0.10
G4	Thôn Vụ Bồn (gần ngã ba)	108.9036	11.4758	10.1	0.11
G6	Thôn Trà Nô	108.8060	11.4719	59.1	0.10
G7	Nhị Hà 1	108.8469	11.4845	61.9	0.11
G8	Như Bình, xã Phước Thái	108.8973	11.5632	16.7	0.10
G10	UBND tỉnh Ninh Thuận	108.9907	11.5657	8.5	0.10
G11	Gần cây xăng Phước Dân	108.9569	11.5430	10.4	0.10
G13	Vùng cát đỏ (Bầu Ngủ)	108.9775	11.4431	104.6	0.07
G15	Mũi Dinh (cách ~ 2km)	109.0036	11.3932	5.7	0.07
G16	Phía nam thôn Phú Thọ	109.0103	11.5024	6.8	0.09
G17	Thôn Phú Thọ, xã An Hải	109.0154	11.5288	3.0	0.10
G19	Thành Tín, xã Phước Hải	108.9717	11.5119	3.4	0.09
G20	Phường Mỹ Hải	109.0194	11.5633	6.6	0.08
G21	Khánh Sơn, xã Khánh Hải	109.0357	11.5964	12.9	0.12
G24	Thôn Ân Đạt, xã Lợi Hải	109.0545	11.7177	35.7	0.12
G25	Thôn Kiên Kiên	109.0629	11.6971	28.6	0.15
G29	Thôn Bình Nghĩa	109.0541	11.6431	9.3	0.10
G33	Thôn Khánh Tường	109.0642	11.5876	2.0	0.09
G34	Mũi Thị (chân đèo)	109.1585	11.6262	6.2	0.10
G37	Thôn Đá Hang	109.1742	11.6894	29	0.16
G38	Khu du lịch sinh thái	109.1919	11.7102	72.4	0.13
G39	Thôn Lạc Tiến	108.9222	11.4352	35.8	0.11
G41	Phía tây Quán Thê I	108.8591	11.4440	40.0	0.11
G46	Bầu Ngủ	108.9555	11.4743	57.0	0.10
G47	UBND phường Phước Mỹ	108.9706	11.5842	6.3	0.11
G48	Ga Tháp Chàm	108.9509	11.5961	13.0	0.12
G50	UBND phường Đài Sơn	108.9912	11.5924	7.0	0.10
G51	Làng Thượng Diêm	108.9610	11.3200	5.3	0.11

Bảng 5. Dải hoạt độ của các đồng vị phóng xạ tự nhiên và nhân tạo trong mẫu đất bề mặt

Đồng vị phóng xạ	Hoạt độ nhỏ nhất (Bq/kg)	Hoạt độ lớn nhất (Bq/kg)	Hoạt độ trung bình (Bq/kg)
Bi-214	8.14	56.62	33.27
Pb-214	7.51	57.80	33.23
Ac-228	11.37	108.56	50.62
Tl-208	11.51	100.50	46.05
Pb-212	12.39	110.13	51.14
K-40	175.30	1724.10	1035.49
Cs-137	0.11	1.24	0.50
Be-7	0.85	8.43	2.36

Vị trí các điểm thu gộp mẫu nước, mẫu đất và điểm đo suất liều gamma trên địa bàn 2 xã Phước Dinh và Vĩnh Hải được trình bày trên hình 2.



Hình 2. Vị trí các điểm thu gộp mẫu và đo suất liều gamma

■ Vị trí thu gộp mẫu đất ● Vị trí thu gộp mẫu nước △ Vị trí đo suất liều gamma

Trên đây là một số kết quả nghiên cứu khảo sát ban đầu trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận làm cơ sở cho các khảo cứu chi tiết hơn trước khi động thổ xây dựng NĐĐHN. Các kết quả cho thấy phóng xạ tự nhiên trên địa bàn khảo sát hoàn toàn là mức phóng xạ phổ biến trên lãnh thổ Việt Nam.

V. KẾT LUẬN

Nhận thức được tầm quan trọng và cần thiết của vấn đề an toàn cho con người và môi trường khi phát triển điện hạt nhân, trong thời gian qua một số văn bản pháp qui liên quan đã và đang được soạn thảo, ban hành, đồng thời một số nghiên cứu cũng đã và đang từng bước được triển khai tích cực.

Với chương trình quan trắc PXMT cho NĐĐHN Ninh Thuận đề xuất trên đây, hy vọng nó sẽ trở thành một văn bản kỹ thuật khoa học nhất quán và được triển khai áp dụng trong thời gian tới, đáp ứng lộ trình phát triển điện hạt nhân của đất nước.

Xin chân thành cảm ơn sự quan tâm ủng hộ của các cấp lãnh đạo và các bạn đồng nghiệp gần xa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nghị định số 07/NĐ-CP (25/01/2010). Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Năng lượng nguyên tử.
- [2] Quyết định số 1636/QĐ-TTg (31/8/2010). Phê duyệt “Qui hoạch mạng lưới quan trắc và cảnh báo phóng xạ môi trường Quốc gia đến 2020”.
- [3] Thông tư số 27/TT-BKHHCN (30/12/2010). Hướng dẫn về đo lường bức xạ, hạt nhân và xây dựng, quản lý mạng lưới quan trắc và cảnh báo phóng xạ môi trường.
- [4] Vương Thu Bắc. Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp bộ mã số 02/09/NLNT (2011). Nghiên cứu xây dựng hướng dẫn chung về quan trắc phóng xạ môi trường và chương trình quan trắc phóng xạ môi trường cho 2 địa điểm dự kiến xây dựng nhà máy điện hạt nhân tại Ninh Thuận (*phần trên đất liền*).
- [5] Vương Thu Bắc. Tổng quan về quan trắc phóng xạ môi trường xung quanh nhà máy điện hạt nhân. *Hội nghị Khoa học và Công nghệ Hạt nhân toàn quốc lần thứ VIII, Nha Trang 20-22/8/2009*.