

NGHIÊN CỨU XẠ KHÍ RADON TẠI TỈNH HÀ NAM

NGUYỄN PHÚ DUYÊN

Phương pháp đo xạ khí radon được tiến hành bằng cách đo tức thời nồng độ radon trong môi trường xung quanh : trong đất đá, trong nước và trong không khí. Tồn tại 3 đồng vị phóng xạ dạng khí là : Radon (Rn^{222}), Toron (Rn^{220}) và Actinon (Rn^{218}) được tạo thành từ Uranium 238, Thorium 232 và Uranium 235. Các đồng vị phóng xạ dạng khí trên khi phân rã phát ra bức xạ α . Khả năng đâm xuyên của các hạt α này do Radon và Toron phát ra là yếu, nhưng lại có khả năng ion hoá và có thể lan truyền đáng kể. Chu kỳ bán rã của Radon là lớn hơn cả (2,825 ngày), trong khi đó Toron và Actinon nhỏ hơn, tương ứng là : 55,65 giây và 3,93 giây. Vì có chu kỳ bán rã lớn, nên Radon có thể di chuyển được khá xa do chênh lệch nồng độ phóng xạ, chênh lệch áp suất khí quyển, do vận động của nước ngầm... Trong tự nhiên, ở điều kiện tiêu chuẩn, 1 m³ không khí chứa khoảng 7.10^{-6} gam Radon, còn trong khí quyển Radon chiếm khoảng 7.10^{-17} phần trăm trọng lượng.

Mục đích nghiên cứu này là phục vụ việc đánh giá môi trường theo nồng độ phóng xạ tự nhiên, tức là nghiên cứu những bức xạ ion hoá có nguồn gốc từ vũ trụ, hoặc từ các chất phóng xạ tự nhiên của các lớp đất mặt, các lớp khí quyển gần mặt đất, trong thực phẩm, nước uống, sinh vật...

1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới và ở nước ta

Những nghiên cứu độ phóng xạ tự nhiên của radon Rn^{222} , Ra^{226} , Th^{232} , K^{40} được tiến hành khá rộng rãi trên thế giới như ở Đức, Tiệp Khắc, Hy Lạp... Những mẫu nước, mẫu đất, không khí, khí đất được thu thập để phân tích. Các nhà khoa học Hy Lạp xác định độ phóng xạ tự nhiên của Ra^{226} , Th^{232} , K^{40} trong lớp đất bề mặt. Mẫu đất được lấy một lớp mỏng dây chùng 1cm. Trong mẫu đất này không được có bất kỳ loại thực vật nào cũng như

rễ của chúng. Mẫu đất được thu thập trên tất cả vùng địa lý khác nhau của Hy Lạp. Mẫu được xử lý và đựng trong hộp chất dẻo được gắn eoxy nhằm tránh sự thoát khí. Khối lượng mỗi mẫu là 1 kg. Sau đó mẫu được mang về phòng thí nghiệm để phân tích bằng γ quang phổ sử dụng 2 Ge-detector có độ phân giải cao và độ tin cậy cao. Với số liệu phân tích của 1.440 mẫu, các nhà khoa học Hy Lạp đã vẽ lên bản đồ độ phóng xạ tự nhiên của Ra^{226} , Th^{232} , K^{40} trên toàn Hy Lạp. Thực tế cho thấy đối với Ra^{226} , khi hoạt độ phóng xạ vượt hơn 1,65 giá trị trung bình thống kê (σ) mới được xem xét.

Ở nước ta những nghiên cứu tổng thể và bản như vậy chưa được tiến hành. Tại Phòng Khoáng sản, Viện Địa chất, những nghiên cứu cục bộ ở một vài địa phương về độ phóng xạ tự nhiên của radon Rn^{222} trong không khí, khí đất bằng thiết bị Radon detector LUK 4E, đã được tiến hành, và đã thu được kết quả ban đầu.

2. Thiết bị phân tích và quy trình lấy mẫu

Thiết bị nghiên cứu được dùng là thiết bị Hệ thống đo radon liên hoàn, chế tạo tại Cộng Hoà Séc trong một vài năm gần đây. Thiết bị đo radon LUK 4E này có nhiều ưu điểm so với các thiết bị khác là khắc phục được sai sót trong quá trình thu thập mẫu, và sau khi phân tích thì cho kết quả ngay tại hiện trường. Trên cơ sở phân tích các kết quả đó, chúng ta có thể khoanh vùng đánh giá độ nhiễm bẩn Radon trong không khí, trong khí đất và trong nước tại khu vực nghiên cứu. Mẫu không khí được hút bằng xilanh rồi bơm vào ống bắt mẫu rồi đưa vào Detector để phân tích. Kết quả được tính bằng đơn vị Becqueren (Bq)/m³. Mẫu khí đất được thu thập như sau : ống sắt rỗng, đầu dưới lấp thêm mủi sắt nhọn, đóng sâu xuống đất khoảng 0,8 m ; sau đó nhấc ống sắt lên chừng 5 - 6 cm. Dùng xi lanh có đầu hút gắn liền với đoạn ống cao su. Nối

ống cao su này với đầu trên của ống sắt rỗng, rồi hút khí đất ra, bơm vào ống bắt mẫu. Sau đó phân tích mẫu khí đất như đối với mẫu không khí.

3. Kết quả

Các kết quả phân tích trình bày trong *bảng 1* và *hình 1-3*. Đơn vị tính là đơn vị quốc tế : Kilobecoren/m³ (KBq/m³) hoặc Becoren/m³ (Bq/m³). Nồng độ phóng xạ, hay hoạt độ phóng xạ được hiểu là số biến đổi hạt nhân tự phát của chất phóng xạ trong một đơn vị thời gian, trong một thể tích khí nhất định. Ví dụ 1Bq/m³ = 1 biến đổi hạt nhân trong 1 giây trong 1 mét khối khí.

Trong khi nghiên cứu về nồng độ phóng xạ trong khí đất, các nhà khoa học Đức thuộc Viện Địa Chất, Trường ĐHTH Bon đã đề xuất cách phân làm 6 nhóm theo nồng độ phóng xạ, hay tương ứng với 6 cấp độ nồng độ phóng xạ của *khí đất* :

- Cấp I : dưới 10 KBq/m³,
- Cấp II : từ 10 đến dưới 30 KBq/m³,
- Cấp III : từ 30 đến dưới 100 KBq/m³,

- Cấp IV : từ 100 đến dưới 300 KBq/m³,
- Cấp V : từ 300 đến dưới 500 KBq/m³,
- Cấp VI : trên 500 KBq/m³.

Chúng tôi cũng dựa vào cách phân chia này, để phân cấp độ nồng độ phóng xạ của khí đất cho khu vực nghiên cứu.

Khu vực nhà máy xi măng Bút Sơn :

Nồng độ phóng xạ trong khí đất : cụm các điểm đo 1b, 2b, 6b, 7b có dị thường khá cao (cấp độ IV, có giá trị tương ứng là : 114 ±5,56 Kbbq/m³, 205 ±6,8 Kbbq/m³, 121 ±5,11 Kbbq/m³ và 132 ±5,34 Kbbq/m³).

Khu vực thị trấn Quế, huyện Kim Bảng :

Nồng độ phóng xạ trong khí đất : cụm các điểm đo 11b, 18b có dị thường khá cao (cấp độ III và IV, có giá trị tương ứng là : 94,9 ±3,19 Kbbq/m³ (III), và 109 ±5,81 Kbbq/m³ (IV)).

Khu vực thị trấn Đồng Văn : không phát hiện bất kỳ một dị thường phóng xạ nào (*bảng 1*).

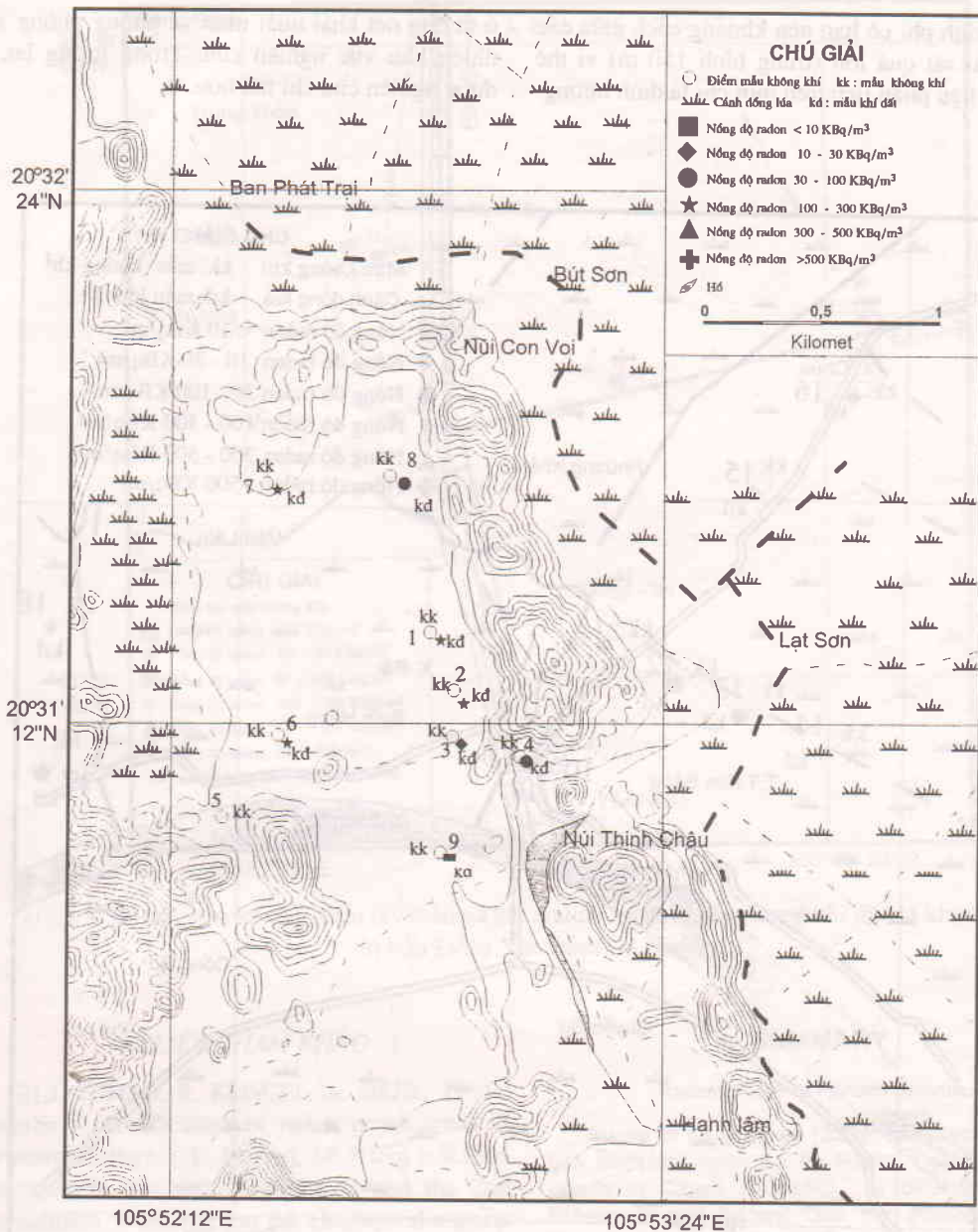
Bảng 1. Kết quả phân tích xạ khí radon Rn²²²

Stt	Điểm đo	Ký hiệu mẫu	Giá trị phóng	Kết quả Rn ²²² KBq/m ³	Trâm tích chứa khí	Thể tích hữu hiệu	Cấp độ Rn ²²² trong khí đất
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Tuyến NM xi măng Bút Sơn - Phủ Lý</i>							
1	1a	24 kk	0	0		78	
2	1b	14 kd	3	114 ±5,56	sét pha	78	IV
3	2a	20 kk	1	0 ±16,7		78,4	
4	2b	19 kd	4	205 ±6,8	nt	94	IV
5	3a	23 kk	1	0,345 ±0,081		94	
6	3b	21 kd	5	18,1 ±904	nt	94	II
7	4a	18 kk	0	0,074 ±0,037		94	
8	4b	17 kd	0	91,8 ±4,45	nt	98	III
9	5	4 kk	1	0		94	
10	6a	16 kk	1	0,046 ±0,0 29		94	
11	6b	11kd	1	121±5,11	nt	98	IV
12	7a	1 kk	0	0,093 ±0,042		94	
13	7b	2 kd	3	132 ±5,34	nt	98	IV
14	8a	13 kk	1	0,046 ±0,029		94	
15	8b	10 kd	0	68,6 ±2,77	nt	94	III
16	9a	12 kk	0	0,053 ±0,031		98	
17	9b	8 kd	2	0,175 ±0,080	nt	50	I
<i>Tuyến thị trấn Quế - huyện Kim Bảng</i>							
18	10a	1 kk	1	0		90	
19	10b	9 kd	0	61,4 ±2,62	sét, sét pha	94	III

Bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
20	11a	3 kk	1	0,800 ±0,125		90	
21	11b	15 kd	0	94,9 ±3,19	nt	98	III
22	12a	25 kk	0	0		98	
23	12b	26 kd	1	410 ±9,4	nt	94	V
24	13a	31 kk	1	0		98	
25	13b	2 kd	0	31,3 ±1,42	nt	82	III
26	14a	28 kk	1	0		94	
27	14b	30 kd	2	12,5 ±0,622	nt	98	II
28	15a	29 kk	1	0,032 ±0,026		82	
29	15b	22 kd	0	12,8 ±0,640	nt	94	II
30	16a	32 kk	1	0		98	
31	16b	33 kd	0	10,1 ±0,493	sét	98	II
32	17a	34 kk	1	0,581 ±0,105		94	
33	17b	36 kd	0	49,8 ±2,38	nt	94	III
34	18a	35 kk	0	17,3 ±0,805		98	
35	18b	37 kd	1	109 ±5,81	sét pha	94	IV
Tuyển thị trấn Đông Văn							
36	19a	7 kk	1	0,029 ±0,024		98	
37	19b	42 kd	0	3,18 ±0,256	sét, sét pha	94	I
38	20a	41kk	0	0,040 ±0,029		94	
39	20b	39 kd	1	26,3 ±1,3	sét	89	II
40	21a	38 kk	2	0		98	
41	21b	5 kd	1	7,6 ±0,389	nt	98	I
42	22a	40 kk	0	0,050 ±0,036		78	
43	22b	6 kd	0	0,080 ±0,040	nt	98	I
Tuyển thị trấn Vĩnh Trụ - huyện Lý Nhân							
44	23a	37 kk	1	0		98	
45	23b	36 kd	2	nt	sét	74	I
46	24a	34 kk	0	0,053 ±0,031		98	
47	24b	35 kd	0	10,8 ±0,540	nt	98	II
48	25a	3 kk	2	0		98	
49	25b	8 kd	1	16,2 ±0,763	sét pha	98	II
50	26a	10 kk	1	0,062 ±0,034		98	
51	26b	12 kd	0	22,1 ±1,09	nt	98	II
52	27a	15 kk	1	0		98	
53	27b	25 kd	0	0,053 ±0,031	nt	98	I
54	28a	2 kk	0	0		98	
55	28b	13 kd	0	16 ±0,760	nt	98	II
56	29a	11 kk	2	0		94	
57	29b	21 kd	1	15,8 ±0,756	nt	98	II
58	30a	1 kk	1	0		98	
59	30b	4 kd	0	16,2 ±0,765	sét pha	98	II
60	31a	16 kk	1	42,2 ±1,74*		98	
61	31b	23 kd	1	664, ±11,9*	nt	98	VI
62	32a	14 kk	0	0,036 ±0,026		98	
63	32 b	24 kd	1	11,7 ±0,564	nt	98	II

* Đặc biệt cao



Hình 1. Sơ đồ phân bố các điểm lấy mẫu và kết quả đo xạ khí radon trong khí đất và không khí khu vực nhà máy xi măng Bút Sơn thuộc thị xã Phủ Lý

Khu vực thị trấn Vinh Trụ, huyện Lý Nhân :

a) Nồng độ phóng xạ trong khí đất : điểm đo 31b có dị thường **đặc biệt cao nhất** so với toàn vùng nghiên cứu. Dị thường này đạt VI, có giá trị là : $664 \pm 1,9 \text{ K bq/m}^3$.

b) Hoạt độ phóng xạ của không khí cũng đạt giá trị rất cao, 31a là : $42,2 \pm 1,74 \text{ K bq/m}^3$.

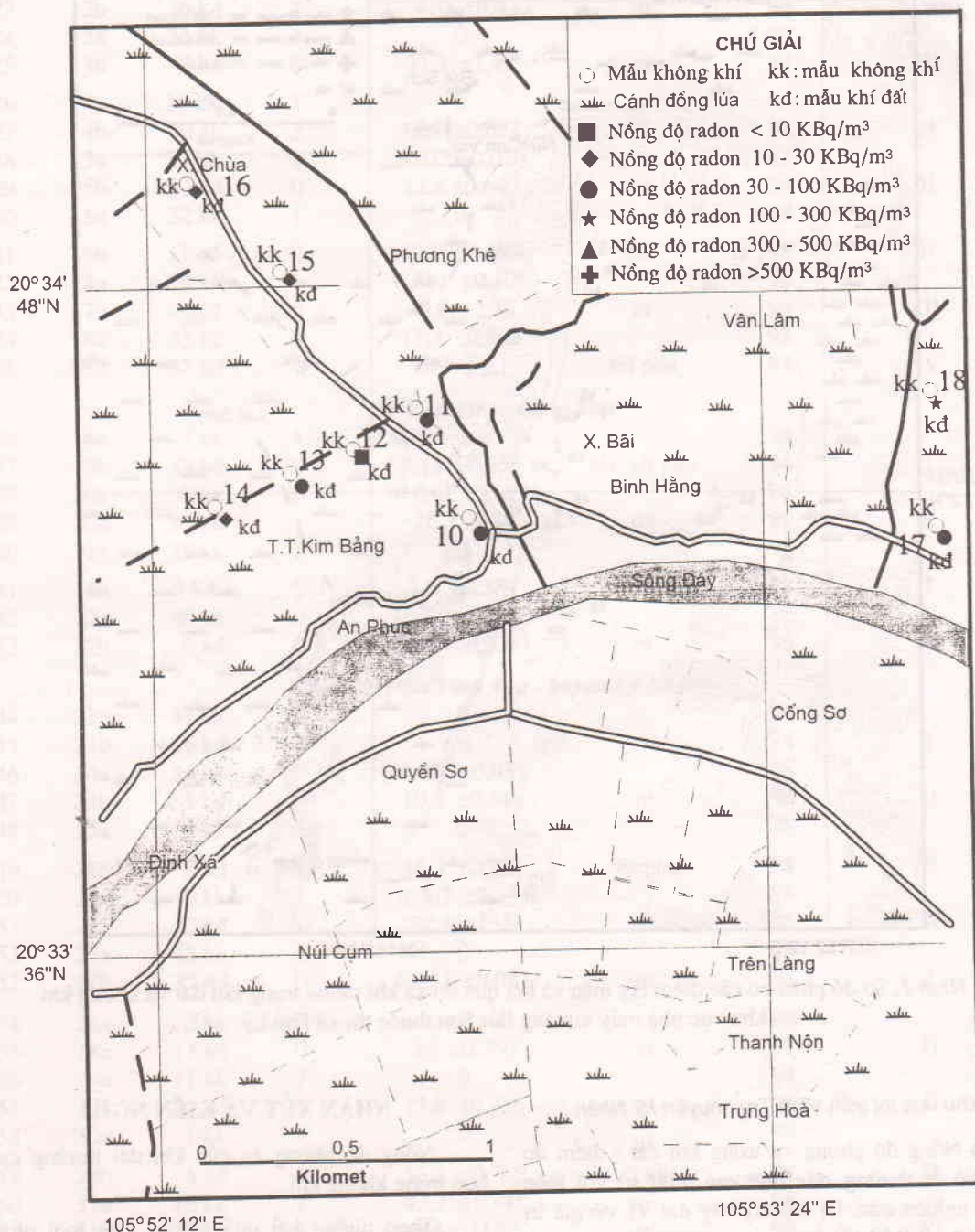
NHẬN XÉT VÀ KIẾN NGHỊ

- Nồng độ phóng xạ của khí đất thường cao hơn trong không khí.

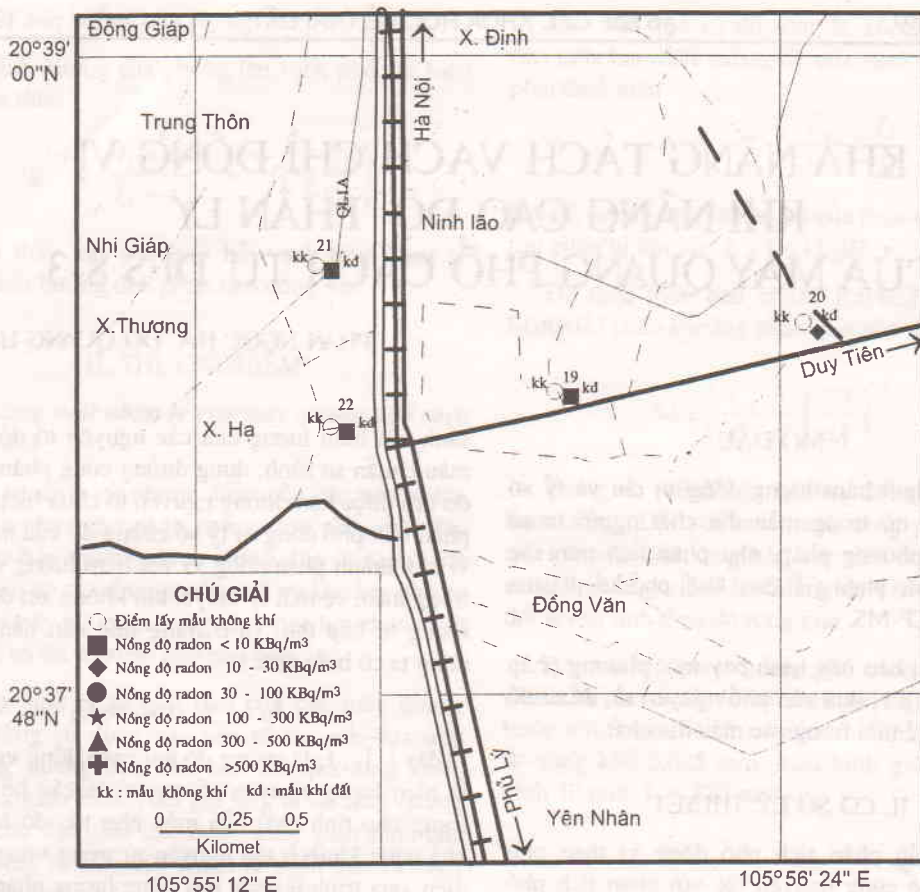
- Theo những kết quả nghiên cứu mới nhất, nồng độ phóng xạ của khí đất còn phụ thuộc vào độ thấm khí và độ ẩm của đất, nơi mà chúng ta tiến hành hút lấy mẫu khí đất.

- Do kinh phí có hạn nên khoảng cách giữa các điểm khảo sát quá lớn (trung bình 150 m) vì thế những số liệu phân tích trên mới chỉ là định hướng

ở những nét khái quát nhất về phòng phóng xạ tự nhiên khu vực nghiên cứu. Trong tương lai, cần được nghiên cứu chi tiết hơn.



Hình 2. Sơ đồ phân bố các điểm lấy mẫu và kết quả đo xạ khí radon trong khí đất và không khí thị trấn Quế - huyện Kim Bảng (tỉnh Hà Nam)



Hình 3. Sơ đồ phân bố các điểm lấy mẫu và kết quả đo xạ khí radon trong khí đất và không khí thị trấn Đồng Văn (tỉnh Hà Nam)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[2] J. KEMSKI, R. KLINGEL, A. SIEHL, 1994 : Towards a classification of radon prone areas in Germany.-in Barnet, I., Neznal, M. (Hrsg.): Radon investigation in Czech Republic V and the 2nd International Workshop on the Geological aspects of radon risk mapping. 101 - 109. Prag.

[1] M.J. ANAGNOSTAKIS, E.P. HINIS and others, 1996 : Natural radioactivity mapping of Greek surface soil. Pergamon, Environment International, Vol. 22, Suppl. 1, pp S3 - S8, 1996. Printed in USA.

[3] Operational Manual Radon Detector LUK 4E, Czech Republic.

[4]Tiêu chuẩn Việt Nam : Quy phạm an toàn bức xạ ion hoá TCVN 4397-87, Hà Nội.

SUMMARY

Radon study in Hanam province

A total of 63 samples (32 air samples and 31 soil gas samples) collected by Radon Detector LUK 4E (made in Czech Republic) at different locations: Butson cement factory, Que town (Kimbang district), Dongvan town (Dongan district) and Vinhtru town (Lynhan district), were analysed for natural radioactivity (Rn^{222}). Analytical results showed, that most of samples have low content of natural radioactivity (Rn^{222}). An anomaly was revealed in Vinhtru town - Lynhan district (natural radioactivity of air sample 31a kk reached 42.2 ± 1.74 KBq/m³; and natural radioactivity of soil gas sample 31b kd reached 664 ± 11.9 KBq/m³).

Ngày nhận bài : 5-10-2001

Viện Địa chất