

## KHẢO SÁT PHÓNG XẠ NỀN TẠI KHU DÂN CƯ SỐNG TRÊN VÙNG SA KHOÁNG ILMENHITE TÂN LONG, LAGI, BÌNH THUẬN

Phạm Thị Kim Loan\*, Thái Khắc Định†

### 1. Mở đầu

Mức phóng xạ trên trái đất được hình thành từ các nguồn thuộc vỏ trái đất như  $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  và các tia vũ trụ hay bụi phóng xạ. Mức phóng xạ thường gần như không đổi trên phạm vi toàn thế giới và nằm trong khoảng 0,08 - 0,15  $\mu\text{Gy/h}$  [1]. Nhưng cũng có những vùng, mức phóng xạ tự nhiên cao bất bình thường được gọi vùng dị thường phóng xạ. Các vùng này đã được tìm thấy nhiều nơi trên thế giới như Brazil, Trung Quốc, Ấn Độ, Úc,... [7], [11], [9], [2]. Ở Việt Nam, các vùng như vậy nằm dọc bờ biển Nam Định, Hà Tĩnh, Thanh Hoá, Phú Yên, Bình Định, Bình Thuận, Ninh Thuận, Vũng Tàu. Vùng dị thường phóng xạ do các khoáng vật chứa phóng xạ, chủ yếu là monazite đôi khi đi kèm với ilmenite và được lắng tụ tạo nên cát có màu đen đặc trưng. Các nhân phóng xạ chính trong monazite là  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{238}\text{U}$  và dĩ nhiên  $^{226}\text{Ra}$ .

Sa khoáng tại vùng Hàm Tân, Bình Thuận có suất liều trung bình cao nhất vào khoảng 0,2 mrad/h nhỏ thua 25 lần sa khoáng tại Brazil và Ấn Độ. Thành phần khoáng vật chứa xạ của sa khoáng Hàm Tân chủ yếu là zircon và rutile, không phải là monazit [4].

Vùng dị thường phóng xạ Hàm Tân đã được khảo sát tương đối chi tiết trong các công trình nghiên cứu của Trần Văn Luyến, Ngô Quang Huy, Mai Văn Nhơn [4], [5]. Những khảo sát này chủ yếu trên vùng chưa có dân cư và đang khai thác titan. Sau năm 2000, nhiều nhóm dân cư từ miền Trung chủ yếu sống bằng ngư nghiệp đã vào định cư tại xóm mới Tân Long - Lagi trên vùng sa khoáng ilmenite dọc bờ biển, sát xã Tân Bình, chủ yếu là nhà cấp IV bằng ván và lợp tôn. Báo cáo này trình bày tình trạng phóng xạ tự nhiên tại vùng dân cư mới này. Phương pháp thực nghiệm là xạ trình đường bộ và lấy mẫu phân tích tại

\* Học viên Cao học – Trường ĐHKHTN Tp.HCM

† TS. Khoa Vật lí – Trường ĐHSP Tp.HCM

phòng thí nghiệm, sau đó tính các chỉ số nguy hiểm bức xạ, hoạt độ radi tương đương và mức liều trung bình hàng năm. Tổng số các điểm đo liều và lấy mẫu là 63, trong đó có 2 mẫu nước giếng, 61 mẫu cát sa khoáng. Các số liệu cho thấy, tình trạng phóng xạ tự nhiên trên toàn vùng nằm trong giới hạn cho phép, ngoại trừ vài vị trí có chỉ số nguy hiểm bức xạ lớn hơn 1.

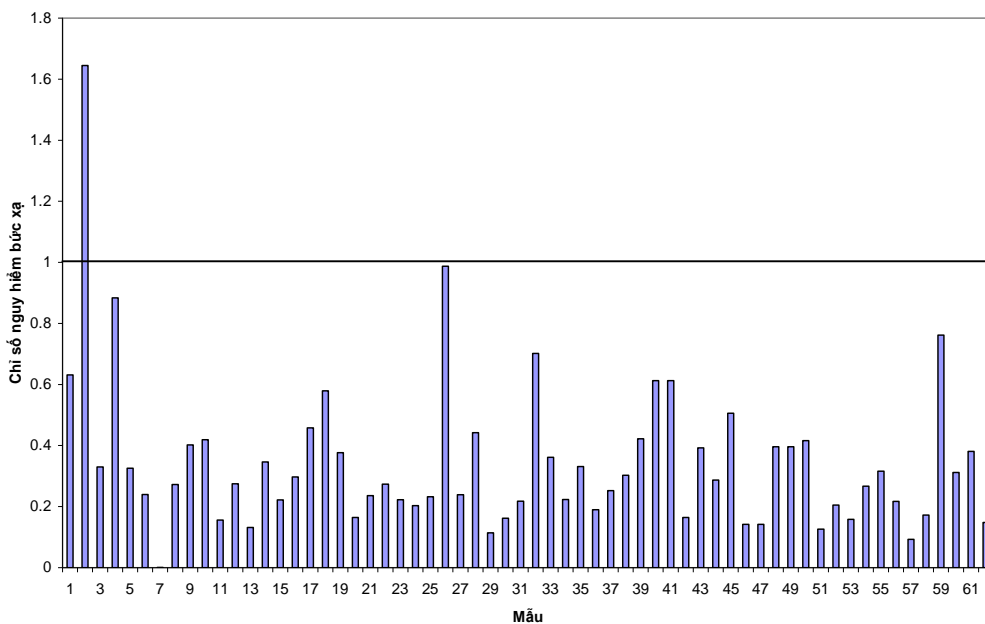
## 2. Phương pháp thực nghiệm

Các vị trí lấy mẫu được định vị trên bản đồ tỉ lệ 1/5000 của thôn Tân Long và lấy tọa độ theo hệ thống định vị toàn cầu GPS. Việc lấy mẫu thực địa được thực hiện theo lộ trình đường bộ. Mỗi mẫu lấy khoảng 1 kg tại 3 vị trí cách nhau 1m sau đó trộn chung lại thành một mẫu. Độ sâu lấy mẫu khoảng 50 cm tính từ bề mặt cát. Mẫu được đóng gói vào các túi PE để mang về phòng thí nghiệm. Mẫu nước được lấy từ giếng ăn chung của hai xóm mới và đóng vào chai PET, thể tích mỗi mẫu là 1 lít. Sau đó, mẫu cát được rây để loại bỏ lá cây và sỏi nhỏ, trộn đều và lấy mỗi mẫu khoảng 500 gram, đựng vào container hình trụ và sau khi sấy ở 105°C trong 24 giờ, mẫu được đo phóng xạ trên phổ kế gamma HPGe-Canberra. Độ phân giải của hệ phổ kế là 1,8 keV với đỉnh 1332 của Co-60, hiệu suất ghi của hệ là 15%, tỉ số peak/compton là 45/1. Thời gian đo mỗi mẫu là 24 giờ. Chuẩn Soil 6, IAEA 375 được dùng để đánh giá định lượng hoạt độ các mẫu này. Các kết quả hoạt độ phóng xạ của các đồng vị tự nhiên và nhân tạo trong mẫu đã đo được dùng làm đầu vào để tính toán chỉ số nguy hiểm bức xạ, hoạt độ radi tương đương và suất liều trung bình hiệu dụng hàng năm trong nhà và ngoài trời.

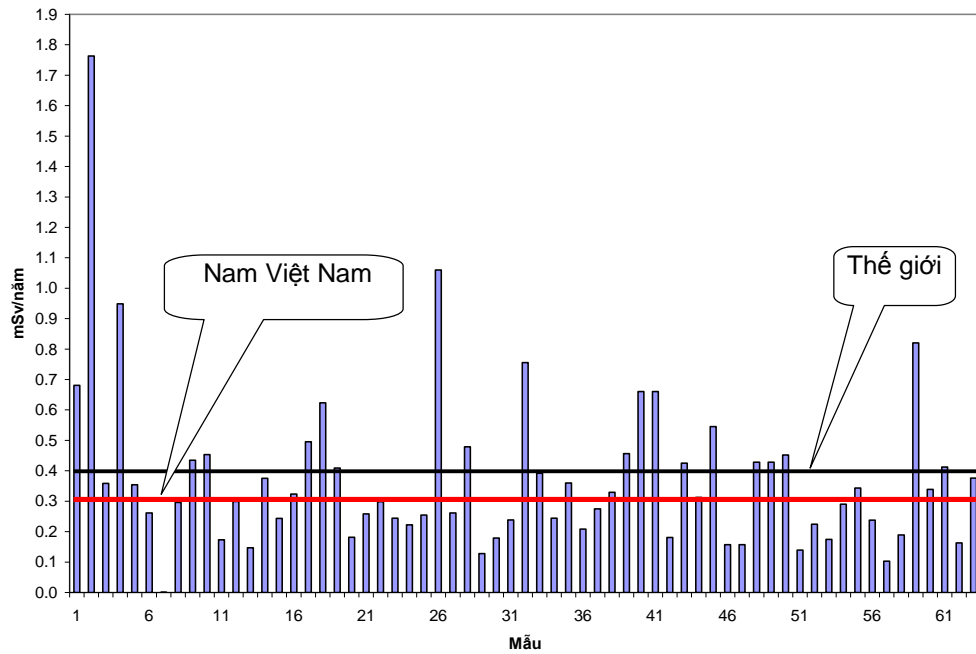
## 3. Kết quả và thảo luận

Các kết quả tính toán hoạt độ radi tương đương, các chỉ số liều hiệu dụng trung bình hàng năm ngoài trời, trong nhà, chỉ số nguy hiểm bức xạ từ các số liệu đo phóng xạ tự nhiên được cho trong bảng 1 (phụ lục) và các hình 1,2,3,4 tương ứng. Các giá trị hệ số chuyển đổi từ hoạt độ sang liều được lấy theo Beck, Saito, Clouvas và Quindos [1], [3], [8]. Theo các số liệu này, chúng ta thấy trong toàn vùng khảo sát có 13 giá trị liều hiệu dụng trung bình hàng năm ngoài trời và 26 giá trị liều hiệu dụng trung bình hàng năm trong nhà cao hơn các giá trị trung bình của thế giới [1] và vùng Nam Bộ Việt Nam [6]. Nhưng chỉ có 1 giá trị chỉ số

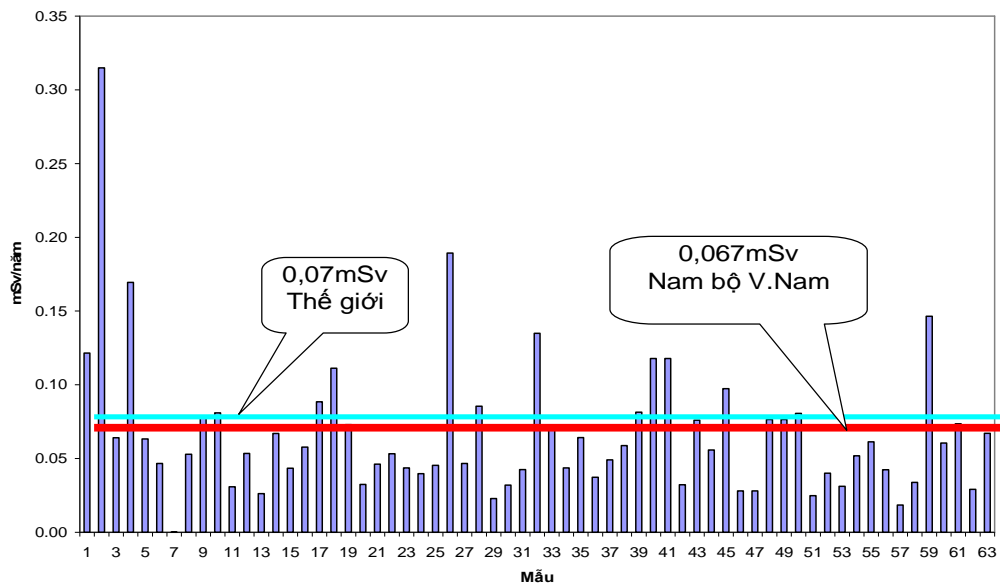
nguy hiểm bức xạ vượt quá 1 (1,64) và một giá trị xung quanh 1 (0,99). Đó là các vị trí nằm trên độ cao khoảng 30-40m so với mặt biển và điều này phù hợp với các số liệu đã được tính toán thống kê từ các công trình trước [4], [5]. Như vậy, mặc dù các chỉ số liều tương đương trung bình hàng năm có cao hơn thế giới tại khoảng 26 điểm lấy mẫu, nhưng chỉ có hai vị trí cần cảnh báo cho dân chúng không nên làm nhà tại đây. Các giá trị hàm lượng phóng xạ của mẫu nước giếng cho thấy, chúng ở mức phong phóng xạ tự nhiên trong nước bề mặt. Như vậy, hoạt độ phóng xạ chứa trong sa khoáng tại các điểm gần giếng nước đã không thấm thấu và hoà tan vào nước uống. Các kết quả nghiên cứu này là các số liệu ban đầu trên nền cát thuộc khu dân cư, cần phải có các nghiên cứu khác trên các vùng cư dân trong điều kiện tương tự để làm số liệu thống kê và so sánh các ảnh hưởng của bức xạ hạt nhân do trầm tích sa khoáng ven biển tạo ra đối với sức khoẻ cộng đồng.



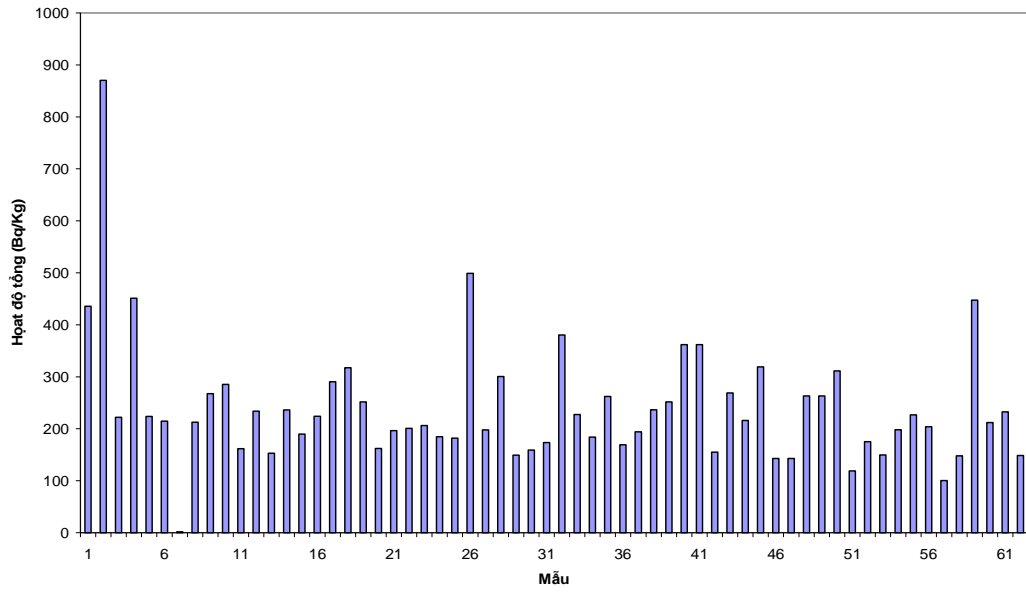
**Hình 1. Chỉ số nguy hiểm bức xạ**



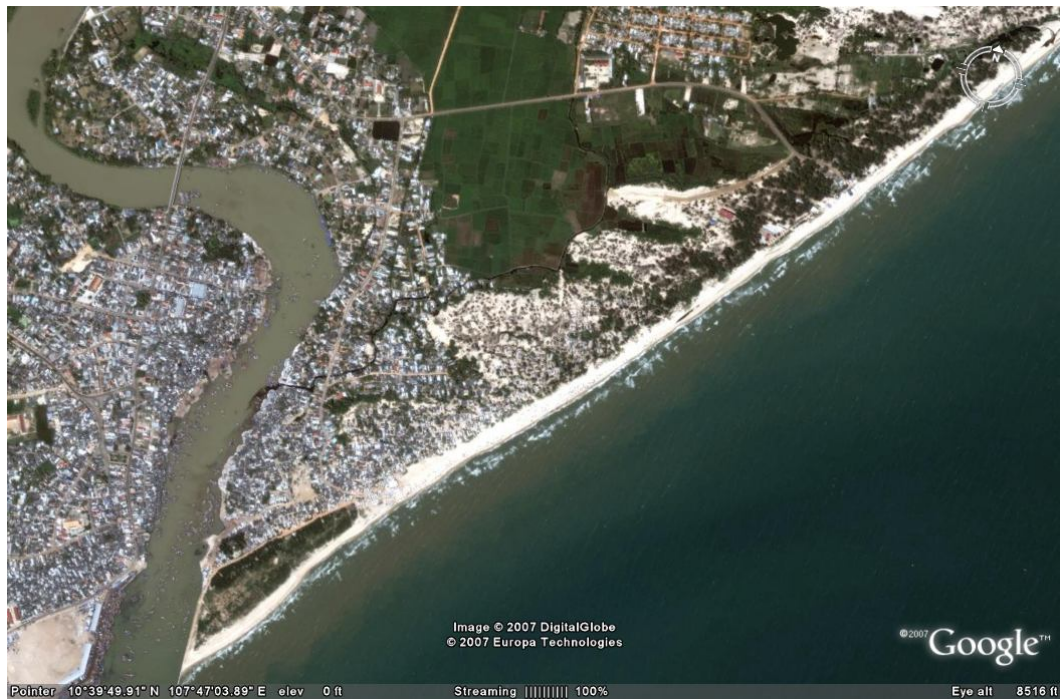
**Hình 2. Liều hiệu dụng trung bình hàng năm trong nhà**



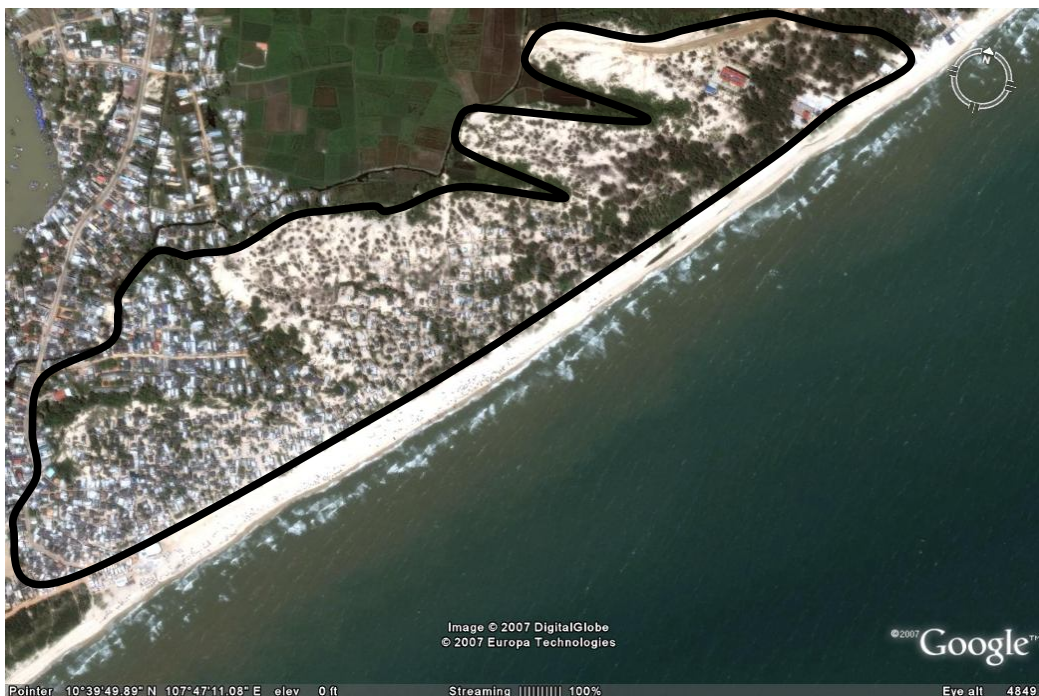
**Hình 3. Liều hiệu dụng trung bình hàng năm ngoài trời**



Hình 4. Tổng hoạt độ bức xạ tại vùng khảo sát



Hình 5. Toàn cảnh vùng Lagi



**Hình 6. Toàn cảnh vùng lấy mẫu**

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Beck, H. L. (1980), *Exposure rate conversion factors for radionuclides deposited on the ground*, Report No. EML-378 (NY: US Department of Energy).
- [2]. Beretka, J. and Mathew, P. J. (1985), *Natural radioactivity of Australian building materials, industrial wastes and by-products*. Health Phys. 48, 87–95.
- [3]. Clouvas, A., Xanthos, S., Antonopoulos-Domis, M. and Silva, J. (2000), *Monte Carlo calculation of dose rate conversion factors for external exposure to photon emitters in soils*, Health Phys. 78, 295–302.
- [4]. Trần Văn Luyến (2005), *Nghiên cứu nền phóng xạ vùng Nam Bộ Việt Nam*, Luận án tiến sĩ vật lí.
- [5]. Trần Văn Luyến, Ngô Quang Huy, Mai Văn Nhơn (2000), *Vùng dị thường phóng xạ Hàm Tân*, *Tạp chí phát triển khoa học và công nghệ*, Đại học Quốc gia Tp.HCM, tập 3, 5&6.
- [6]. N. Q. Huy and T. V. Luyen (2006), *Study on external exposure doses from terrestrial radioactivity in Southern Vietnam*, Radiation Protection Dosimetry, Vol. 118, No. 3, pp. 331–336

- [7]. Pan Ziquang, Yang Yin, GuoMingqiang (1988) *Natural radiation and radioactivity in China* Radiation Protection Dosimetry, 24 (1/4). pp. 29-38.
- [8]. Quindos, L. S., Fernandez, P. L., Rodenas, C., Gomez-Arozamena, J. and Arteche, J. (2004), *Conversion factors for external gamma dose derived from natural radionuclides in soils*, J. Environ. Radioact. 71, 139–145.
- [9]. Sevasekarapandian, S., Sivakumar, R., Manikandan, N. M., Meenakshisundaram, V., Raghunath, V. M. and Gajendran, V. (2000), *Natural radionuclide distribution in soils of Gudalore, India*, Appl. Radiat. Isot. 52, 299–306.
- [10]. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Report to the General Assembly. Annex B: exposures from natural radiation sources. (NY: UN) (2000).
- [11]. Yoshimura E. M., Otsubo S. M., Oliveira R. E. R. (2004), *Gamma ray contribution to the ambient dose rate in the city of Sao Paulo, Brazil*, Radiation Measurements 38, pp. 51-57.

## Tóm tắt

### **Khảo sát phóng xạ nền tại khu dân cư sống trên vùng sa khoáng Ilmenite Tân Long, Lagi, Bình Thuận**

Vùng sa khoáng ilmenite Tân Long, nằm trong dải sa khoáng LaGi, tỉnh Bình Thuận. Sau năm 2000, một xóm dân cư đã được hình thành. Để đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ nền trong sa khoáng lên sức khỏe người dân, các mẫu cát sa khoáng đã được thu thập và phân tích phóng xạ tự nhiên tại Trung tâm hạt nhân Tp Hồ Chí Minh. Suất liều trung bình hàng năm  $D_{\text{annual}}$ , chỉ số nguy hiểm bức xạ chiếu ngoài  $H_{\text{ex}}$  và hoạt độ Radi tương đương  $Ra_{\text{eq}}$  đã được tính toán từ các giá trị hoạt độ phóng xạ tự nhiên. Các kết quả cho thấy, tại một vài vị trí, các giá trị trên đã vượt hơn giá trị trung bình trên thế giới và giá trị trung bình tại vùng Nam bộ Việt Nam.

## Abstract

### **Investigation on natural background radioactivity at Tan Long, LaGi, Binh Thuan residential area on ilmenite deposit location**

A Ilmenite deposit zone located at TanLong, Lagi, Binh Thuan province. After the year of 2000, a new village of population have set up at this place. To estimate the effect on the human health of radioactivity



accompanying with the deposit, the sand samples were collected and natural radioactive analyzed at center for nuclear techniques. The average year doses  $D_{\text{annual}}$ , hazard radiation exposed index  $H_{\text{ex}}$  and Radi equivalence  $Ra_{\text{eq}}$  were calculated based on the natural radioactivities. The results show that these factors are overcome the international average as well as southern Vietnam values.

**PHỤ LỤC**

**Bảng 1. Hoạt độ Radi tương đương và các giá trị tính toán từ phép đo hoạt độ phóng xạ vùng Tân Long - Lagi**

H. độ Radi tương đương (Bq/Kg)	Chỉ số nguy hiểm bức xạ	Liều chiếu ngoài tính theo				Liều hiệu dụng TB hàng năm (mSv/n)	
		Beck	Saito	Clouvas	Quindos	ngoài nhà	Trong nhà
233.71	0.63	109.09	100.12	90.16	97.08	0.12	0.68
609.17	1.64	283.51	259.26	233.20	250.93	0.31	1.76
122.28	0.33	57.44	52.72	47.62	51.22	0.06	0.36
327.23	0.88	152.63	139.44	125.56	135.02	0.17	0.95
120.63	0.33	56.69	52.04	47.02	50.57	0.06	0.35
88.78	0.24	41.76	38.42	34.72	37.36	0.05	0.26
0.17	0.001	0.09	0.08	0.08	0.08	0.001	0.001
100.75	0.27	47.36	43.52	39.32	42.31	0.05	0.30
148.87	0.40	69.71	63.94	57.67	62.05	0.08	0.44
155.21	0.42	72.67	66.63	60.10	64.65	0.08	0.45
57.62	0.16	27.44	25.39	23.07	24.82	0.03	0.17
101.66	0.27	47.83	44.01	39.77	42.80	0.05	0.30
48.67	0.13	23.26	21.56	19.62	21.10	0.03	0.15
128.21	0.35	60.08	55.13	49.74	53.51	0.07	0.38
82.32	0.22	38.83	35.73	32.33	34.78	0.04	0.24
110.11	0.30	51.80	47.54	42.97	46.21	0.06	0.32
169.63	0.46	79.39	72.78	65.63	70.61	0.09	0.50
214.52	0.58	100.25	91.54	82.51	88.68	0.11	0.62
139.54	0.38	65.47	60.08	54.25	58.35	0.07	0.41
60.85	0.16	28.88	26.68	24.20	26.04	0.03	0.18
87.48	0.24	41.25	37.97	34.35	36.96	0.05	0.26
101.37	0.27	47.74	43.82	39.63	42.60	0.05	0.30



H. độ Radi tương đương (Bq/Kg)	Chỉ số nguy hiểm bức xạ	Liều chiếu ngoài tính theo				Liều hiệu dụng TB hàng năm (mSv/n)	
		Beck	Saito	Clouvas	Quindos	ngoài nhà	Trong nhà
82.49	0.22	38.97	35.90	32.51	34.97	0.04	0.24
75.26	0.20	35.50	32.69	29.58	31.83	0.04	0.22
86.05	0.23	40.57	37.33	33.78	36.33	0.05	0.25
365.56	0.99	170.52	155.75	140.26	150.81	0.19	1.06
88.57	0.24	41.75	38.42	34.76	37.39	0.05	0.26
163.83	0.44	76.77	70.36	63.48	68.28	0.09	0.48
42.13	0.11	20.20	18.77	17.10	18.40	0.02	0.13
59.94	0.16	28.46	26.29	23.86	25.66	0.03	0.18
80.60	0.22	38.00	35.00	31.66	34.07	0.04	0.24
259.87	0.70	121.49	111.02	100.08	107.58	0.13	0.76
133.97	0.36	62.85	57.62	52.02	55.94	0.07	0.39
82.67	0.22	38.99	35.88	32.47	34.93	0.04	0.24
122.73	0.33	57.55	52.87	47.72	51.35	0.06	0.36
70.34	0.19	33.25	30.65	27.77	29.87	0.04	0.21
93.44	0.25	43.93	40.38	36.49	39.26	0.05	0.27
112.04	0.30	52.65	48.42	43.74	47.07	0.06	0.33
156.32	0.42	73.21	67.04	60.48	65.03	0.08	0.46
226.82	0.61	105.94	97.03	87.42	94.06	0.12	0.66
226.82	0.61	105.94	97.03	87.42	94.06	0.12	0.66
60.86	0.16	28.78	26.54	24.05	25.87	0.03	0.18
145.24	0.39	68.13	62.49	56.41	60.68	0.08	0.43
106.32	0.29	49.95	45.92	41.48	44.64	0.06	0.31
187.26	0.51	87.59	80.15	72.26	77.70	0.10	0.55
52.52	0.14	24.95	23.06	20.93	22.52	0.03	0.16
52.52	0.14	24.95	23.06	20.93	22.52	0.03	0.16
146.58	0.40	68.70	62.96	56.81	61.10	0.08	0.43
146.58	0.40	68.70	62.96	56.81	61.10	0.08	0.43
154.03	0.42	72.27	66.39	59.94	64.50	0.08	0.45
46.79	0.13	22.14	20.45	18.53	19.94	0.02	0.14
75.94	0.21	35.82	33.00	29.86	32.13	0.04	0.22
58.56	0.16	27.78	25.63	23.26	25.01	0.03	0.17
98.78	0.27	46.44	42.69	38.57	41.50	0.05	0.29
117.06	0.32	54.97	50.43	45.54	48.98	0.06	0.34
80.34	0.22	37.90	34.92	31.60	34.00	0.04	0.24
34.36	0.09	16.36	15.16	13.77	14.82	0.02	0.10

H. độ Radi tương đương (Bq/Kg)	Chỉ số nguy hiểm bức xạ	Liều chiếu ngoài tính theo				Liều hiệu dụng TB hàng năm (mSv/n)	
		Beck	Saito	Clouvas	Quindos	ngoài nhà	Trong nhà
63.88	0.17	30.19	27.80	25.18	27.08	0.03	0.19
282.01	0.76	131.67	120.57	108.61	116.85	0.15	0.82
115.53	0.31	54.23	49.77	44.94	48.34	0.06	0.34
141.02	0.38	66.07	60.57	54.65	58.78	0.07	0.41
54.79	0.15	25.94	23.92	21.68	23.33	0.03	0.16
<b>Trung bình</b>		<b>60.21</b>	<b>55.25</b>	<b>49.87</b>	<b>53.65</b>	<b>0.07</b>	<b>0.38</b>