

## CONȚINUTUL ÎN RADON AL MOFETELOR DIN COVASNA ȘI IMPORTANȚA EMANAȚIILOR DE GAZE CU CONȚINUT RADIOACTIV DIN ACEASTĂ LOCALITATE\*

László Balogh, Endre Szabó, Béla Barabás

Pe teritoriul orașului Covasna, atât în centrul localității cât și în partea ei numită Voinești, există întinse și bogate surse naturale de bioxid de carbon. Captarea și folosirea unora dintre aceste surse în scopuri industriale ilustrează abundența lor. Unele surse sînt utilizate ca mofete, deservind scopuri balneare, bucurîndu-se ca atare de o largă apreciere.

Stațiunea balneară a orașului Covasna fiind în continuă dezvoltare ne-am propus să determinăm conținutul în radon al celor trei mofete în funcțiune, și al altor cîtorva surse. Pe teritoriul Regiunii Autonome Maghiare determinări asemănătoare între anii 1942—1951 a mai efectuat Szabó A. Dintre acestea o singură constatare, datînd din 1942, se referă la Covasna.

În cursul determinărilor noastre am folosit o metodă proprie, diferită de cea descrisă de Szabó. Măsurătorile le-am executat cu electrometrul bifilar Leybold-Wulf întrebuițat și la determinarea conținutului în radon al apelor minerale.

Gazul de analizat, absorbit de pe fundul mofetei cu ajutorul unui tub de cauciuc a fost antrenat prin celula de ionizare timp de 10 minute, după ce s-a deshidratat cu  $\text{Cl}_2\text{Ca}$ . Volumul camerei este egal cu 1 l. După terminarea luării mostrei, pentru desă-

\* Această lucrare a fost efectuată cu ajutorul M.I.B.C.

virșirea uscării gazului, am continuat să circulăm gazul în sistem închis prin  $\text{Cl}_2\text{Ca}$  timp de încă 10 minute. După trei ore de așteptare, când în cameră s-a stabilit echilibrul între radon și produsele lui de dezintegrare, am determinat timpul de cădere a firului electrometrului între două diviziuni fixe ale scării, în prezența unui potențial cil se poate de ridicat al camerei. Înaintea fiecărei determinări, am stabilit în condiții identice și timpul de cădere a firului sub efectul fondului de radiație. După terminarea măsurătorii am evacuat restul radonului, introducând în cameră aer uscat timp de 15 minute. Noua măsurătoare s-a efectuat numai după trecerea unei perioade suficiente pentru dezintegrarea produselor de dezintegrare a radonului cu timp de înjumătățire mic. Calibrarea electrometrului s-a făcut ca și în cazul determinării conținutului în radon al apelor minerale cu o soluție standard de  $\text{Cl}_2\text{Ra}$  avind o activitate de 3,97  $\text{m}\mu\text{C}$ .

Procedeul nostru diferă de cel descris de A. Szabó prin aceea că noi după filtrare am introdus gazul direct în camera de ionizare, fără să mai producem în prealabil o repartiție a lui între spațiul gazos al sistemului și o anumită cantitate de apă inactivă. În acest fel, procedeul devine mai simplu pentru calcularea conținutului în radon raportat la l l. de gaz în stare normală urmînd doar ca formula aplicată în cazul apelor minerale să fie modificată în mod convenabil. Am presupus că aerosolul activ, provenit din dezintegrarea radonului, este reținut în cea mai mare parte de filtru resp. de  $\text{Cl}_2\text{Ca}$  din sistem.

Formula aplicată de noi este următoarea :

$$R_n = \frac{M}{\alpha v_1 + v_2} \cdot \frac{(T_2 - T_2) T_1 T_1}{(T_1 - T_1) T_2 T_2} \cdot \frac{P_0 (1 + \beta t)}{P} \text{ unde}$$

$R_n$  = conținutul în radon al gazului de stare normală în  $\text{m}\mu\text{C/l}$

$M$  = Conținutul în radon al etalonului în  $\text{m}\mu\text{C/l}$

$\alpha$  = coeficientul de repartiție al radonului din etalon

$v_1$  = volumul soluției de etalon

$v_2$  = volumul spațiului gazos al sistemului în cazul etalonului

$T_1$  = timpul de cădere a firului electrometrului cu etalon

$T_2$  = timpul de cădere a firului electrometrului cu gaz

$T_1$  = timpul de descărcare spontană cu ocazia calibrării

$T_2$  = timpul de descărcare spontană cu ocazia mostrei de gaz

$P_0$  = 760 mm de mercur

$p$  = presiunea mostrei de gaz în mm de mercur

$\beta = 1/273$

$t$  = temperatura mostrei de gaz.

Rezultatele noastre sînt trecute în următorul tabel :

*Tabel*

Conținutul în  $R_n$  al unor surse de gaze naturale din Covasna raportat la l l de gaz în stare normală

Nr. crt.	Denumirea sursei	Data	Unități		Observații
			$\text{m}\mu\text{C}$	Mache	
1.	Mofeta lui Bene I. str. Petőfi Nr. 5.	29. I. 1960	0.271	0,75	
2.	Mofeta băii centrale	30. I. 1960	0.320	0,88	
3.	Mofeta lui Bardocz A. str. Petőfi Nr. 9	30. I. 1960	0.224	0,62	
4.	Mofetă str. P. Groza Nr. 1	31. I. 1960	0.357	0,98	
5.	Gazul fabricii de $\text{CO}_2$	1. II. 1960	0.128	0,35	Mostră luată la intrarea gazului în compresor
6.	Gazul forajului din Valea Hanko	2. II. 1960	0.053	0,15	Foraj geologic

Rezultatele cuprinse în tabel concordă în mare măsură cu cele date de *A. Szabó* în 1942 (mofeta din Covasna: 0,31 m $\mu$  C/l). Activitatea celorlalte mofete din Regiunea Autonomă Maghiară examinate de *A. Szabó* corespund rezultatelor noastre.

Deși activitățile găsite de noi nu sînt prea ridicate, totuși în raport cu apele minerale trebuie să le considerăm importante, deoarece cu ocazia întrebunțării mofetei suprafața corpului bolnavului este în contact direct cu gazul radioactiv. De asemenea se poate presupune că o parte din produsele de dezintegrare radioactive ale radonului (RaA, RaB, RaC, RaC', RaC'' și RaD) sînt transportate pe pielea și hainele bolnavului și în acest fel acțiunea lor continuă și după părăsirea mofetei. Prin inhalare probabil pătrunde o anumită cantitate de radon direct în organism.

Deocamdată nu avem la dispoziție date concludente care să indice că radonul pătrunde prin piele și în ce măsură.

Radonul și produsele sale de dezintegrare au o puternică acțiune ionizantă asupra aerului. (Un singur atom de radon cu ocazia dezintegrării sale produce cca. 169.000 perechi de ioni). Împărlășim părerea lui *A. Szabó* că această acțiune ionizantă poate avea un rol în provocarea așa-zisei „reacțiuni balneare”.

La Covasna unde sursele de bioxid de carbon radioactiv ocupă o întindere care poate fi estimată în kilometri pătrați această împrejurare constituie fără îndoială un factor important al microclimatului localității.

*Sosit la redacție: 7 aprilie 1960.*

*Bibliografia la autori.*

#### СОДЕРЖАНИЕ РАДОНА В МОФЕТТЕ г. КОВАСНЫ И ЗНАЧЕНИЕ ИСТЕЧЕНИЯ ГАЗА, СОДЕРЖАЩЕГО РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Балог Л., Сабó Е., Барабаш В.

Авторы оригинальным способом определили содержание радона в мofette на территории Ковасны, употребляемого в настоящее время и несколько других естественных газовых источников.

Уровень радона в мofette составляет 0,224—0,357 м. С; хотя содержание и кажется низким с точки зрения бальнеотерапии, но имеет значение, т. к. во время лечения вся поверхность тела больного соприкасается с радиоактивным газом.

Кроме того указывают на то, что одна часть продукта радиоактивного разложения после процедуры остается на коже и на одежде, больные уносят с собой. Таким образом удлиняется их действие.

Выходящий на большой территории CO<sub>2</sub>, содержащий обильное количество радона, может влиять на микроклимат г. Ковасны.

#### LE CONTENU EN RADON DES MOFETTES DE COVASNA ET L'IMPORTANCE DES EMANATIONS DE GAZ RADIOACTIVES DE CETTE LOCALITÉ

L. Balogh, E. Szabó, B. Barabás

Par l'application d'un procédé original, les auteurs ont déterminé le contenu en radon des mofettes utilisées actuellement à Covasna et de quelques sources de gaz ayant une autre origine. Bien que les valeurs en radon des mofettes paraissent assez basses (0,224—0,357 m C) elles possèdent toutefois une importance balneo-thérapeutique, vu que pendant le traitement toute la surface corporelle du malade touche au gaz radioactif. En outre, il est à supposer qu'une partie des produits de désagregation actifs du radon pénètrent dans la peau et les habits des malades, de sorte que ceux-là exerceront un effet ultérieure. Les émanations bicarbonatées étendues et riches en radon doivent avoir une influence importante sur le microclimat de Covasna.