

Dlatego podczas projektowania procesów rekultywacji tego typu osadników trzeba wziąć pod uwagę wspomniane wyżej procesy i dostosować projekt do występującego zagrożenia radiacyjnego na takich terenach.

87.

Radon in some caves of Krakow-Czestochowa Jurassic Upland

Radon w wybranych jaskiniach Jury Krakowsko-Częstochowskiej

Jan Skowronek, Małgorzata Wysocka, Michał Giebel

Laboratory of Radiometry, Central Mining Institute, 40-166 Katowice, Pl. Gwarkow 1, POLAND, j.skowronek@gig.katowice.pl

Radon levels in caves and migration processes have been investigated worldwide from many years. In Poland, contrary, there is no systematic measurements in caves, except Lower Silesia region [3], although radon levels may reach several kBq/m³ in particular caves – see tabel below.

Cave	²²² Rn (kBq/m ³)
Bear's Cave (Poland) [3]	1.3
Gyokusen-do (Japan) [3]	1.5
Postojna Cave (Slovenia) [2]	2.3
Mitchelstown Cave (Ireland) [1]	3.1
Altamira (Spain) [3]	3.2

In the papers results of radon investigations in chosen caves of Kraków-Częstochowa Upland are presented. Measurements have been performed during summer of year 2003, from June to September. Different caves have been chosen for our investigations – turistic ones with easy access, and caves with difficult access, where specialistic speleological devices must be used. From geological point of view, caves located on the Upland were developed in karstic processes in Upper Jurassic limestones.

Maximum radon concentration has been found in Straszycowa Góra Cave – 7.3 kBq/m³, while lowest concentrations were measured in Zielona Góra Cave (near Częstochowa) – 0.015 kBq/m³. A correlation between geological structure and radon concentration in caves has been found. Usually higher radon concentrations have been measured in caves, where tectonic deformations were negligible and roof rocks weren't weathered and fissured. An example of such type is mentioned earlier Straszycowa Góra Cave, which walls and roofs are cemented by calcite, filling and insulating all fissures.

Opposite situation can be seen in caves, developed along huge fissured faults. Examples of such caverns are Piętrowa Szczelina Cave, Maćiwody Cave, Głęboka Cave or Zielona Góra Cave, where thickness of roof rocks is several meters only, moreover these rocks are strongly weathered, therefore radon concentrations are low.

Till now, no correlation between radon levels and depth of particular caves has been found. Very important problem is to pay special attention to caves with easy access. In the Upland area 5 turistic caves are located and several others with very easy access, but in no caves regular radon monitoring is done.

References

- [1] Duffy J.T., Madden J.S., Mackin G.M., McGarry A.T. (1996). A reconnaissance survey of radon in show caves in Ireland. *Environment International*, 22, 415-423.
- [2] Jovanovic P. (1996). Radon measurements in karst caves in Slovenia. *Environment International*, 22, 429-432.
- [3] Przylibski T. (1999). Radon concentration changes in the air of two caves in Poland. *Journal of Environmental Radioactivity*, 45, 81-94.



Radon jest promieniotwórczym gazem szlachetnym, powstającym w wyniku rozpadu promieniotwórczego radu. Sam radon nie stanowi dla człowieka dużego zagrożenia, jednakże w wyniku jego rozpadu powstają krótkożyciowe izotopy polonu, bizmutu i ołowiu stanowiące poważne źródło narażenia radiacyjnego.

Od wielu lat prowadzi się na świecie badania nad występowaniem radonu w jaskiniach oraz mechanizmami jego migracji. W Polsce, za wyjątkiem obszaru dolnośląskiego [3], nie prowadzi się systematycznych pomiarów stężeń radonu w jaskiniach, choć stężenie może osiągać w nich wartości dochodzące do kilku kBq/m³ – patrz poniższa tablica.

Nazwa jaskini	²²² Rn (kBq/m ³)
Jaskinia Niedźwiedzia (Polska) [3]	1,3
Gyokusen-do (Japonia) [3]	1,5
Postojna (Słowenia) [2]	2,3
Mitchelstown Cave (Irlandia) [1]	3,1
Altamira (Hiszpania) [3]	3,2

W artykule przedstawiono wyniki badań stężenia radonu w wybranych jaskiniach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Pomiary przeprowadzono w okresie letnim (od czerwca do września) 2003 roku. Badaniami zostały objęte jaskinie ogólnodostępne oraz trudnodostępne, których eksploracja wymagała użycia specjalistycznego sprzętu speleologicznego. Pod względem geologicznym, jaskinie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej są obiektami wykształconymi w wapieniach górnej jury w wyniku działania procesów krasowych. Pomiary stężenia radonu przeprowadzono metodami pasywnymi (z zastosowaniem detektorów śladowych) oraz aktywnymi (komory Lucasa). Dokonano również pomiaru stężenia energii potencjalnej alfa z zastosowaniem radiometru górniczego RGR-40.

Maksymalną wartość stężenia radonu zmierzono w Jaskini w Straszykowej Górze (7,3 kBq/m³), natomiast minimalną w Jaskini w Zielonej Górze k. Częstochowy (0,015 kBq/m³). Zauważono również korelację pomiędzy budową geologiczną, a stężeniami radonu w badanych jaskiniach. Jaskinie charakteryzujące się wysokimi wartościami stężenia radonu w powietrzu, cechowały się niewielkim zaangażowaniem tektoniki w ich ogólną budowę geologiczną i słabym spękaniem skał stropowych. Przykładem jest Jaskinia w Straszykowej Górze o meandrującym przebiegu, której ściany są scementowane spoiwem kalcytowym, wypełniającym i uszczelniającym szczeliny.

Odmierna sytuacja ma miejsce w jaskiniach wykształconych na dużych szczelinach uskokowych. Do jaskiń tego typu zalicza się Jaskinia Piętrowa Szczelina, Jaskinia Mąciwody, Jaskinia Głęboka oraz Jaskinia w Zielonej Górze, gdzie niewielka, sięgająca kilku metrów, miąższość skał stropowych oraz liczne spękania uniemożliwiają występowanie wysokich koncentracji radonu.

Nie stwierdzono na obecnym etapie badań korelacji pomiędzy zawartością radonu w powietrzu jaskiniowym, a głębokością i deniwelacją obiektów jaskiniowych.

W świetle otrzymanych wyników wydaje się konieczne zwrócenie szczególnej uwagi na jaskinie, w których odbywa się ruch turystyczny. Na obszarze jurajskim jest pięć jaskiń turystycznych i kilkadziesiąt ogólnie dostępnych, lecz w żadnej nie jest prowadzony stały monitoring koncentracji radonu w powietrzu jaskiniowym.

Literatura

- [1] Duffy J.T., Madden J.S., Mackin G.M., McGarry A.T. (1996). A reconnaissance survey of radon in show caves in Ireland. *Environment International*, 22, 415-423.
- [2] Jovanovic P. (1996). Radon measurements in karst caves in Slovenia. *Environment International*, 22, 429-432.
- [3] Przylibski T. (1999). Radon concentration changes in the air of two caves in Poland. *Journal of Environmental Radioactivity*, 45, 81-94.

88.

NORM legislation in Poland

Problematyka NORM w prawie polskim

Jan Skowronek

Laboratory of Radiometry, Central Mining Institute, 40-166 Katowice, Pl. Gwarków 1,
POLAND, j.skowronek@gig.katowice.pl

Polish Parliament (Sejm) established November 29, 2000 year new Atomic law, changing it significantly many regulations in compliance with EU law. Atomic Law is in force since January 1, 2002 year.

In this act the regulations of peaceful appliance of the atomic energy, real and potential risk due to the ionizing radiation from the artificial sources of radiation or nuclear materials, nuclear wastes and used nuclear fuel. The regulations of the nuclear safety, radioprotection of human and environment has been described in this act, too.

In July 2001 year, Sejm changed significantly Polish Geological and mining law. This act is valid since January 1, 2002 year. In this act the regulations for the radioprotection of workers from natural sources of ionizing radiation were significantly modified.

In this paper these new regulations are described with a special emphasis on the lack of detailed regulations as regards of the mining wastes with enhanced natural radioactivity.

★ ★ ★

W dniu 29 listopada 2000 roku Sejm uchwalił ustawę Prawo Atomowe zmieniając istotnie wiele jego zapisów i dostosowując wymagania do prawa europejskiego. Ustawa weszła w życie 1 stycznia 2002 roku. W ustawie określono przepisy dotyczące pokojowego wykorzystania energii jądrowej, rzeczywistego i potencjalnego zagrożenia promieniowaniem jonizującym ze źródeł sztucznych lub materiałów jądrowych, odpadów promieniotwórczych i zużytego paliwa jądrowego. Wymogi bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej ludzi i środowiska zostały również uwzględnione w ustawie.

W lipcu 2001 r. Sejm znowelizował ustawę Prawo geologiczne i górnictwo zmieniając ją zasadniczo. Obowiązuje ona od 1 stycznia 2002 r. Z tych powodów wymagania dotyczące