

Ireneusz TOMZA
 Jolanta LEBECKA
 Irena PLUTA

Główny Instytut Górnictwa

PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ WÓD Z UTWORÓW KARBOŃSKICH
 GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO
 A WARUNKI GEOLOGICZNE

Streszczenie. Badania naturalnej promieniotwórczości wód Górnośląskiego Zagłębia Węglowego dostarczyły wiele danych dotyczących zawartości izotopu ^{226}Ra w wodach występujących w warstwach karbońskich. Zaobserwowano zróżnicowanie stężenia ^{226}Ra w wodach z utworów karbońskich w zależności od nadkładu trzeciorzędowego, mezozoicznego czy czwartorzędowego. Stwierdzono również różnice w stężeniu izotopu ^{226}Ra w wodach wypływających z poszczególnych warstw litostratygraficznych karbonu górnego. Bardzo wysokie stężenia ^{226}Ra wykryto w wodach wypływających ze stref zaburzonych tektonicznie.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBSZARU

Górnośląskie Zagłębie Węglowe mieści się w zasięgu górnośląskiego wyryscyjskiego zapadliska przedgórskiego [1]. Zapadlisko górnośląskie wypełnione jest molasowymi utworami karbonu górnego, których miąższość sięga ponad 8500 m. Utwory te dzielą się na nadrzędne serie litostratygraficzne. Są to: seria paraliczna (warstwy brzeżne), górnośląska seria piaskowca (warstwy siodłowe, rudzkie s.s.), seria mułowcowa (warstwy orzeskie, rudzkie s.l.) i krakowska seria piaskowcowa (warstwy libiąskie, łaziskie).

Utwory karbonu górnego w południowo-wschodniej części zapadliska przykryte są dobrze przepuszczalnymi utworami mezozoiku i czwartorzędu. Zasilanie karbońskich poziomów wodonośnych odbywa się bezpośrednio na ich wychodniach lub poprzez przepuszczalny nadkład. W części południowej i zachodniej GZW utwory karbonu górnego są niemal całkowicie przykryte nieprzepuszczalnymi ilastymi utworami trzeciorzędowymi, które utrudniają infiltrację wód.

STĘŻENIE IZOTOPU ^{226}Ra W WODACH Z UTWORÓW KARBOŃSKICH
W RÓŻNYCH WARUNKACH GEOLOGICZNYCH

Badania naturalnej promieniotwórczości wód wypływających z utworów karbońskich Górnośląskiego Zagłębia Węglowego wykazały wysokie stężenie izotopu radu - ^{226}Ra [2]. Najwyższe stwierdzone stężenie radu w wodzie wynosi 268 kBq/m^3 . Oprócz izotopu radu ^{226}Ra z szeregu uranu ^{238}U , często występuje izotop radu ^{228}Ra z szeregu toru ^{232}Th . Stężenie promieniotwórcze ^{228}Ra jest na ogół niższe od stężenia ^{226}Ra , jednakże w niektórych przypadkach zaobserwowano, że stężenia obu tych izotopów są zbliżone.

Zróznicowanie wód pod względem stężenia ^{226}Ra było bardzo duże dla różnych kopalń, a nawet w wyrobiskach górniczych tej samej kopalni. Zaobserwowano, że wody o najniższym zakresie stężeń od 0 do $6,8 \text{ kBq/m}^3$ wypływają w wyrobiskach górniczych kopalń północno-wschodniej części GZW (tabela 1). Na obszarze tym w nadkładzie karbońskim spotyka się utwory czwartorzędu lub mezozoiku i czwartorzędu.

Tabela 1

Zakresy stężeń ^{226}Ra w wodach wypływających z warstw karbońskich północno-wschodniej części GZW, gdzie w nadkładzie występują utwory mezozoiku i czwartorzędu

| Serie litostratygraficzne | Warstwy litostratygraficzne | Zakresy stężeń ^{226}Ra , kBq/m^3 |
|-------------------------------|--|---|
| Krakowska seria piaskowca | libiąskie | 0 - 0,1 |
| | łaziskie | 0 - 2,6 |
| Seria mułowcowa | orzeskie | 0 - 0,4 |
| | rudzkie (s.l.) | 0 - 1,9 |
| Górnośląska seria piaskowcowa | rudzkie (s.s.) | 0 - 6,8 |
| | siodłowe | 0 - 6,8 |
| Seria paraliczna | porębskie jakłowickie gruszowackie | 0 - 6,8 |

Odmienne zawartości izotopu ^{226}Ra stwierdzono w wodach pozostałej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, gdzie w nadkładzie występują utwory trzeciorzędowe. W utworach karbońskich tej części Zagłębia stwierdzono wody zawierając izotop ^{226}Ra w stężeniach od ułamka do kilkuset kBq/m^3 (tabela 2). Wody te różnią się zasadniczo składem chemicznym w porównaniu z wodami północno-wschodniej części GZW. Przede wszystkim są to solanki o dużej mineralizacji zawierające między innymi jony baru i strontu.

Tabela 2

Zakresy stężeń ^{226}Ra spotykane w wodach
wypływających z warstw karbońskich,
gdzie w nadkładzie występują utwory trzeciorzędowe

| Seria litostratygraficzne | Warstwy litostratygraficzne | Zakres stężeń ^{226}Ra , [kBq/m ³] |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Krakowska seria piaskowcowa | libiąskie | |
| | łazińskie | 0,04 - 35,7 |
| Seria mułowcowa | orzęskie | 0,2 - 112,4 |
| | rudzkie (s.l.) | 0,04 - 48,2 |
| Górnośląska seria piaskowcowa | rudzkie (s.s.) | |
| | siodłowe | 0,04 - 268,0 |
| Seria paraliczna | porębskie | 0,0 - 55,2 |
| | jakłowieckie | |
| | gruszowskie | |

Badania stężeń izotopu ^{226}Ra w wodach utworów karbońskich GZW potwierdziły generalnie podział Zagłębia na dwa rejony różniące się zawartością tego izotopu - obszar północno-wschodni oraz pozostała część GZW. W rejonach tych panują również odmienne warunki hydrogeologiczne [3]. Granice tych obszarów wyznacza zasięg występowania izolujących osadów trzeciorzędu.

Szczegółowe badania stężeń izotopu ^{226}Ra w wodach wypływających z różnych warstw litostratygraficznych wykazały duże zróżnicowanie. Jak przedstawiono w tabelach 1 i 2, z poszczególnych warstw litostratygraficznych wypływają wody o różnych zakresach stężeń radu. Najwyższe stężenia izotopu ^{226}Ra stwierdzono w wodach wypływających z warstw siodłowych, a następnie orzęskich. Zaobserwowano również, że wody o wysokich stężeniach ^{226}Ra w większości kopalń GZW wypływają w strefach zaburzeń tektonicznych, czy to typu uskoku, czy fałdowego, np. uskoku kłodnicki. Zjawisko to można wiązać z odmiennymi warunkami hydrogeologicznymi panującymi w tych strefach lub możliwością wystąpienia zjawiska ascenzji wód migrujących głównie z kierunku południowego.

WNIOSKI

Badania naturalnej promieniotwórczości wód utworów karbońskich pozwoliły podzielić obszar Górnośląskiego Zagłębia Węglowego na dwa rejony różniące się zawartością ^{226}Ra :

- obszar północno-wschodni, gdzie izotop ^{226}Ra występuje w wodach w małych ilościach (od 0 do $6,8 \text{ kBq/m}^3$),
- pozostały obszar GZW, gdzie występują wody zawierające izotop ^{226}Ra w znacznych stężeniach (do 268 kBq/m^3).

W rejonach zalegania izolujących utworów trzeciorzędowych występują wysokie stężenia radu w wodach.

Najwyższe stężenie ^{226}Ra spotykano w wodach wypływających z piaskowców warstw siódolowych.

Strefy zaburzone tektonicznie są miejscami, w których spotyka się wody o anomalnie wysokich stężeniach ^{226}Ra .

LITERATURA

- [1] Kotas A.: Zarys budowy geologicznej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Materiały LIV Zjazdu PTG, 1982, s. 45-66.
- [2] Tomza I., Lebecka J., Pluta I.: Promieniotwórczość wód występujących w utworach karbońskich GZE. Komunikaty GIG (w druku).
- [3] Rózkowski A., Wilk Z.: Zagadnienia hydrogeologiczne Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego północno-wschodniego obrzeża, Materiały LIV Zjazdu PTG 1982, s. 72-86.

Recenzent: Prof. dr hab. Andrzej Zastawny

РАДИОАКТИВНОСТЬ ВОД КАРБОНСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ ГУБ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Р е з ю м е

Исследования естественной радиоактивности вод ГУБ принесли много данных, касающихся наличия изотопа ^{226}Ra в водах выступающих в карбонских пластах. Наблюдалась дифференциация плотности ^{226}Ra в водах карбонских образований в зависимости от вскрыши третичного периода, мезозойского и четвертичного. Установлено также различие в плотности изотопа ^{226}Ra в водах выплывающих из отдельных слоёв литостратиграфических верхнего карбона. Очень большую концентрацию открыто ^{226}Ra в водах выплывающих из зон тектонически возмущённых.

RADIOACTIVITY OF WATERS FROM THE CARBONIFEROUS
FORMATIONS OF THE UPPER SILESIA COAL BASIN AND
THE GEOLOGICAL CONDITIONS

S u m m a r y

Studies of the natural radioactivity of the waters of the Upper Silesia Coal Basin have supplied numerous data on the contents of ^{226}Ra isotope in the waters of the Carboniferous strata. Variation in the ^{226}Ra concentrations in the waters of the Carboniferous formations has observed, depending on the tertiary Mesozoic or quaternary overlay. Also found have been variations in the ^{226}Ra isotope concentrations in the waters outflowing from the particular lithostratigraphic strata of the Upper Carboniferous. Very high ^{226}Ra concentrations have been found in the waters outflowing from the tectonically dislocated zones.