

Stanisław TRENCZEK
EMAG, Katowice
Krystian WIERZBIŃSKI
Główny Instytut Górnictwa, Katowice

CHARAKTERYSTYKA DRÓG UCIECZKOWYCH W REJONACH EKSPLOATACJI PODPOZIOMOWEJ

Streszczenie. Na wstępie w artykule określono cel badań, jakimi objęto czynne i planowane rejony eksploatacji podziemnej w polskich kopalniach węgla kamiennego. Przedstawiono wprowadzony podział badanych ścian na odpowiednie grupy pod względem głębokości i rozpiętości podpoziomów. Omówiono drogi ucieczkowe w tych grupach ścian, charakteryzując je pod względem dwóch zakresów długości dróg, wpływających na czas skutecznego lub nieskutecznego działania sprzętu oczyszczającego oraz w aspekcie zdolności wentylacyjnej rejonu. Dokonano także ogólnej oceny parametrów dróg ucieczkowych.

CHARACTERISTIC OF ESCAPE ROUTES AT THE UNDER-LEVEL MINING AREAS

Summary. The aim of the research in under-level areas of the Polish hard coal mines both active and planned to be mined has been presented at first. A classification of researched longwalls into suitable groups regarding depth and span of sublevels has been presented. The escape routes within those groups of longwalls have been discussed. The escape routes have been characterized in regard to two ranges - length influencing a time of effective or ineffective operation of cleaning equipment and in regard to ventilation ability at the region. A general assessment of parameters of the respiratory tract has been done as well.

1. Wprowadzenie

Od szeregu lat zgłębianie szybów nie nadąża za stale zwiększającą się głębokością eksploatacji. Skutkiem tego jest coraz większa liczba rejonów z prowadzoną eksploatacją podziemną.

Badania przeprowadzone w kopalniach Kompanii Węglowej SA, Katowickiego Holdingu Węglowego SA i Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA – w ramach drugiej części pracy „Zintegrowany system kontrolno-pomiarowy zagrożeń: wentylacyjnego, metanowego i pożarowego, w rejonach ścian wybieranych podpoziomowo” [3] – pokazały, że rejonów takich jest coraz więcej. Zasadniczym celem pracy badawczej było scharakteryzowanie tych rejonów pod względem występujących w nich zagrożeń oraz określenie funkcjonalności opcjonalnego monitorowania rejonów i wczesnego przeciwdziałania skutkom możliwych do wystąpienia zagrożeń. Jej celem jest wskazanie optymalnego monitorowania oraz zabezpieczania załogi zatrudnionej w rejonach ścian wybieranych podpoziomowo przed skutkami stanów awaryjnych i krytycznych przewietrzania [2].

2. Podział rejonów podpoziomowych

Badania przeprowadzono w IV kwartale 2007 roku, a objęto nimi czynne i planowane do eksploatacji – do roku 2011 – ściany zlokalizowane w rejonach podpoziomowych Kompanii Węglowej, Katowickiego Holdingu Węglowego oraz Jastrzębskiej Spółki Węglowej. Zatem są one reprezentatywne dla kopalń węgla kamiennego w Polsce. Łącznie jest to 170 ścian, w tym 43 ściany z JSW (13 czynnych, 30 planowanych), 42 ściany z KHW (15 czynnych, 27 planowanych) oraz 85 ścian z KW (19 czynnych, 66 planowanych).

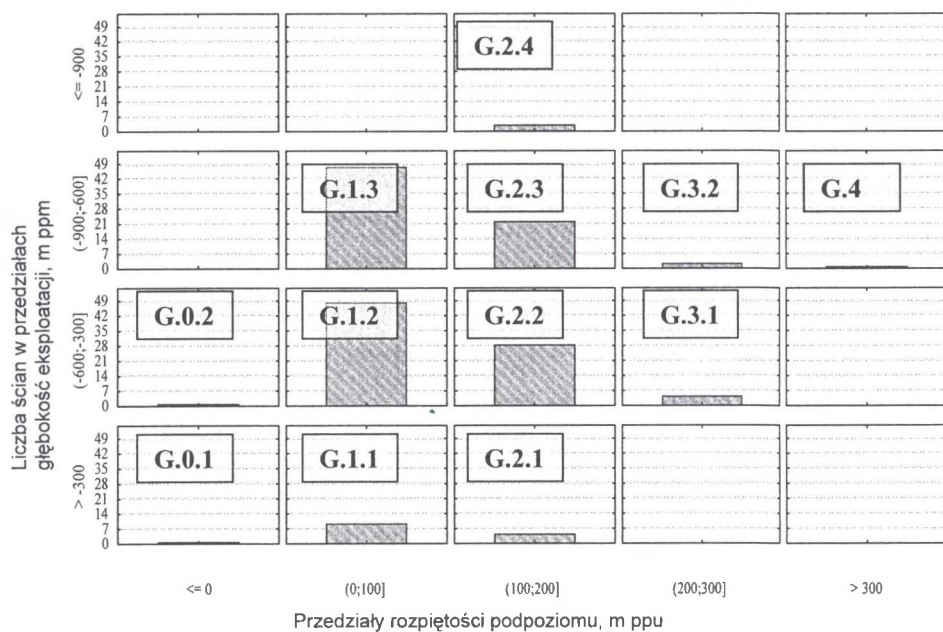
Wyniki badań pokazały, że eksploatacja podpoziomowa następuje w przedziale głębokości od 145 do 930 m poniżej poziomu morza. Dokonano więc umownego podziału głębokości eksploatacji H na 4 przedziały [4]: mniejszej od -300 m, pomiędzy -300 a -600 m, pomiędzy -600 a -900 m oraz poniżej -900 m. Z kolei rozpiętość podpoziomu G_p podzielono na pięć typów: fragmentaryczny, gdy różnica głębokości występuje tylko wewnątrz rejonu, umiarkowany, gdy różnica pomiędzy wlotem a wylotem wynosi do 100 m, średni – od 100 do 200 m, głęboki – od 200 do 300 m oraz bardzo głęboki, gdy jest większa od 300 m.

Analiza korelacji przedziałów i typów pozwoliła uszczegółowić [3] 12 grup podpoziomów (tabl. 1), których lokalizacja jest zróżnicowana (rys. 1).

Tablica 1

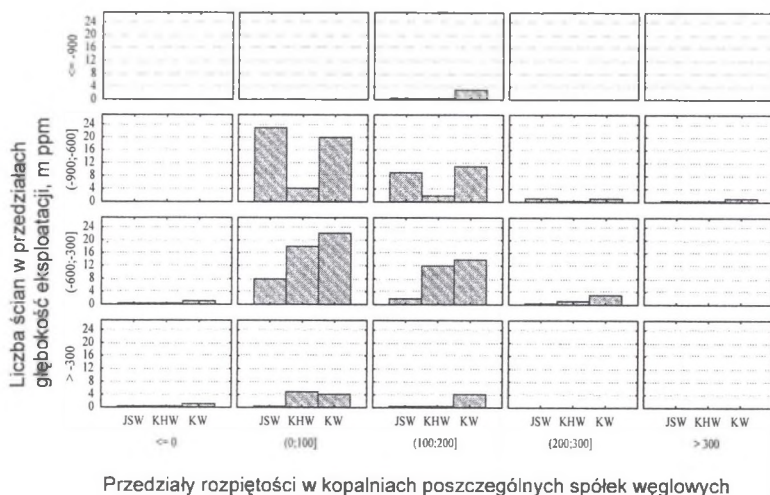
Szczegółowy podział podpoziomów

Lp.	Numer grupy podpoziomu	Głębokość eksploatacji H [m]	Rozpiętość podpoziomu Gp [m]
1.	G.0.1	$H > -300$	$Gp \leq 0$
2.	G.0.2	$-600 < H \leq -300$	$Gp \leq 0$
3.	G.1.1	$H > -300$	$0 < Gp \leq 100$
4.	G.1.2	$-600 < H \leq -300$	$0 < Gp \leq 100$
5.	G.1.3	$-900 < H \leq -600$	$0 < Gp \leq 100$
6.	G.2.1	$H > -300$	$100 < Gp \leq 200$
7.	G.2.2	$-600 < H \leq -300$	$100 < Gp \leq 200$
8.	G.2.3	$-900 < H \leq -600$	$100 < Gp \leq 200$
9.	G.2.4	$H \leq -900$	$100 < Gp \leq 200$
10.	G.3.1	$-600 < H \leq -300$	$200 < Gp \leq 300$
11.	G.3.2	$-900 < H \leq -600$	$200 < Gp \leq 300$
12.	G.4	$-900 < H \leq -600$	$Gp > 300$



Rys. 1. Rozkład liczby ścian w rejonach podpoziomowych według grup podpoziomów określonych w tablicy 1
 Fig. 1. Distribution of number of longwalls in sublevel areas with regard to groups of sublevels from tab.1.

Równie zróżnicowany jest rozkład liczby ścian według powyższych podziałów w kopalniach spółek węglowych (rys. 2).



Rys. 2. Rozkład liczby ścian w rejonach podziemnych według podziałów rozpiętości podziemów w kopalniach poszczególnych spółek węglowych

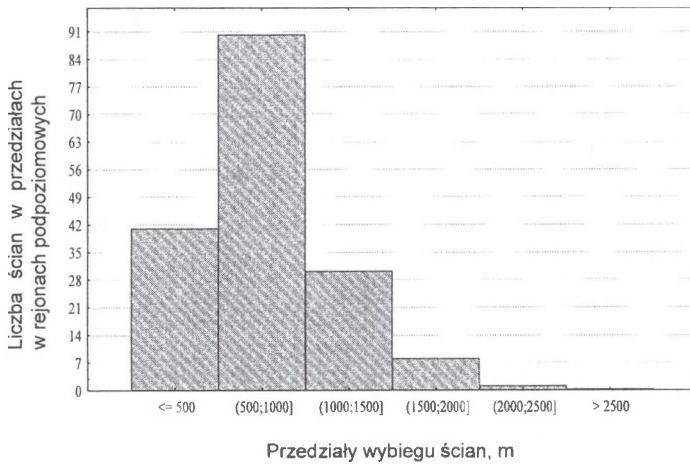
Fig. 2. Distribution of number of logwalls in sublevel areas with regard to division of span of sublevels in the mines belong to different coal companies.

3. Charakterystyka dróg uciezkowych

W wielu przypadkach tragiczne w przeszłości w skutkach zdarzenia miały swą przyczynę między innymi w ułomnym wyposażeniu załogi w środki ochrony dróg oddechowych, jak i w długości dróg, którymi zagrożona załoga się wycofywała. Nietrudno się więc dziwić, że wycofywaniu załogi poświęca się wiele uwagi [1]. Szczególnie w rejonach podziemnej eksploatacji, gdzie drogi uciezkowe co najmniej w znaczącej części przebiegają z niższego do wyższego poziomu.

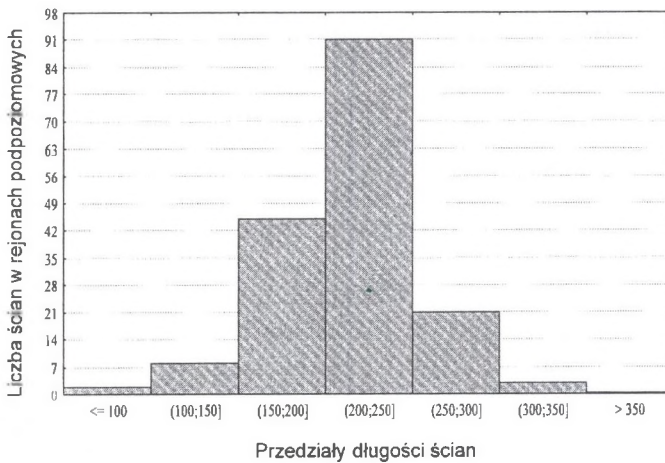
Na całość drogi uciezkowej składa się – w najprostszym układzie – długość wyrobisk przyscianowych, które są z reguły dłuższe od wybiegu ściany pozostałego do zakończenia eksploatacji, a także długość ściany.

Najczęściej wybiegi ścian znajdują się w przedziale od 500 do 1000 m (rys. 3), przy najdłuższym, przekraczającym 2500 m.



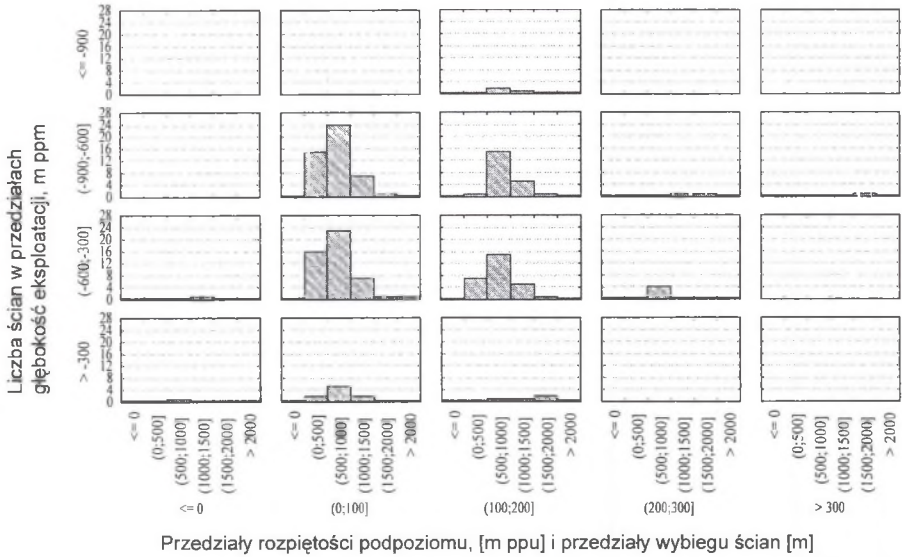
Rys. 3. Rozkład liczby ścian w rejonach podziemnych według wybiegu ścian
 Fig. 3. Distribution of number of longwalls in sublevel areas with regard to run of a longwall

Z kolei najczęściej występująca długość ścian wynosi od 200 do 250 m (rys. 4), przy czym występują też ściany krótsze od 100 m oraz o długości powyżej 300 m – dwie ściany po 315 m i jedna o długości 350 m.

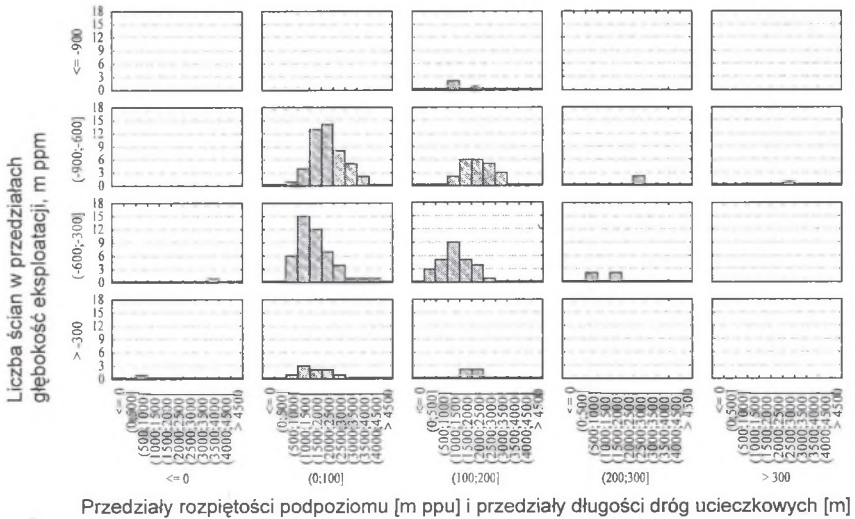


Rys. 4. Rozkład liczby ścian w rejonach podziemnych według długości ścian
 Fig. 4. Distribution of number of longwalls in sublevel areas with regard to length of a longwall

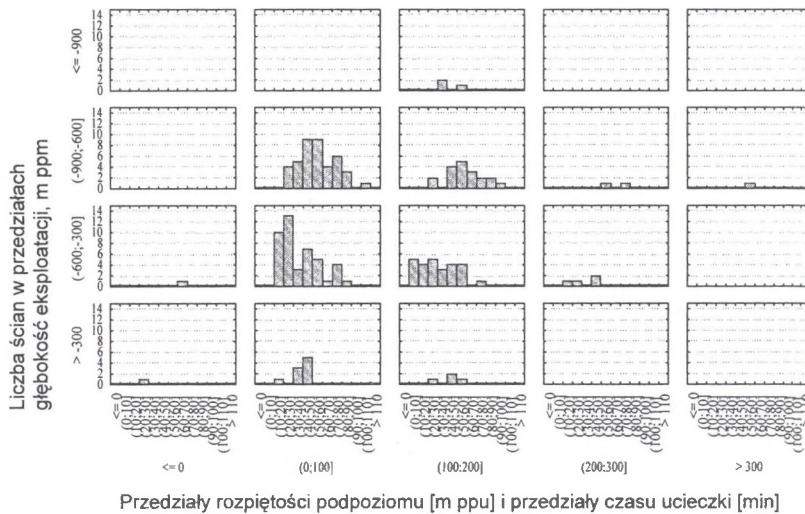
Analiza jakościowa i ilościowa dróg ucieczkowych w poszczególnych 12 grupach podziemnych wykazała duże zróżnicowanie zarówno pod względem wybiegów ścian (rys. 5) oraz związaną z tym pośrednio długością dróg ucieczkowych (rys. 6), jak i czasów wycofania załogi (rys. 7).



Rys. 5. Rozkład liczby ścian w rejonach podziemnych według rozpiętości podziemiu i wybiegu ścian
 Fig. 5. Distribution of number of longwall in sublevel areas with regard to span of a sublevel and of a longwall



Rys. 6. Rozkład liczby ścian w rejonach podziemnych według rozpiętości podziemiu i długości dróg ucieczkowych
 Fig. 6. Distribution of number of longwalls in sublevel areas with regard to span of a sublevel and distance of escape route



Rys. 7. Rozkład liczby ścian w rejonach podziemnych według rozpiętości podziomu i czasu uciezki
 Fig. 7. Distribution of number of longwalls in sublevel areas with regard to span of sublevel and time of escape

Dlatego charakterystyczne elementy podzielono względem wartości granicznych związanych:

- z czasem ochronnego działania sprzętu oczyszczającego – przyjęto czas uciezki graniczny $t_{ugr} = 60$ minut,
- z uśrednioną długością drogi możliwej do pokonania w tym czasie – przyjęto długość drogi graniczną $L_{dgr} = 2500$ m,
- ze zdolnością wentylacyjną rejonu podziemnego – przyjęto wydatek graniczny $\dot{V}_{ZWgr} = 1500$ m³/min.

Uzyskano pogląd na skalę problemu dróg ucieczkowych (tabl. 2).

Tablica 2

Ocena parametrów dróg ucieczkowych według grup podziomów

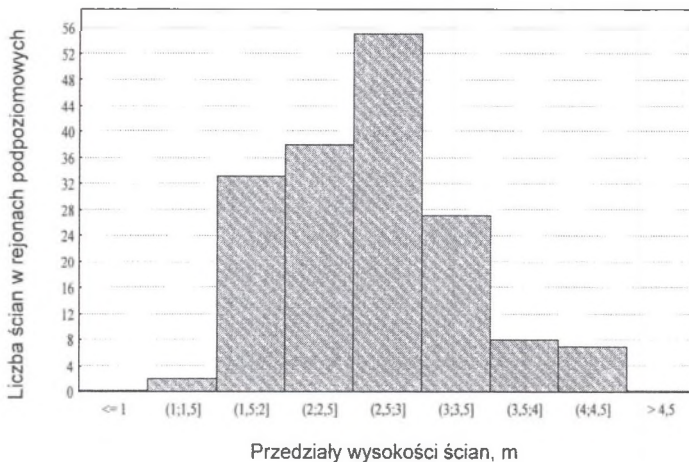
Numer grupy podziomu	Długość dróg ucieczkowych $L_{dgr} = 2500$ m		Czas przejścia drogą ucieczkową [minuty] $t_{ugr} = 60$ minut		Zdolność wentylacyjna w rejonie ściany [m ³ /min] $\dot{V}_{ZWgr} = 1500$ m ³ /min		Ocena parametrów dróg ucieczkowych
	Liczba ścian		Liczba ścian		Liczba ścian		
	> L_{dgr}	< L_{dgr}	> t_{ugr}	< t_{ugr}	> \dot{V}_{ZWgr}	< \dot{V}_{ZWgr}	
G.0.1	-	1	-	1	-	1	korzystne
G.0.2	2	-	2	-	-	2	niekorzystne
G.1.1	3	10	3	10	-	13	korzystne
G.1.2	10	16	10	16	2	24	korzystne/niekorzystne

cd. tablicy 2

G.1.3	19	36	19	36	14	39	korzystne/niekorzystne
G.2.1	-	4	-	4	-	4	korzystne
G.2.2	1	27	1	27	6	21	korzystne
G.2.3	13	18	13	18	11	20	korzystne/niekorzystne
G.2.4	-	3	-	3	1	2	korzystne
G.3.1	-	4	-	4	4	-	korzystne
G.3.2	2	-	2	-	2	-	niekorzystne
G.4	1	-	1	-	1	-	niekorzystne

Wynika z tego, że w 119 rejonach ścian czas wycofania załogi jest krótszy od czasu krytycznego. Jednak aż 51 rejonów, czyli 30%, posiada zdecydowanie niekorzystne parametry dróg ucieczkowych, głównie ze względu na długość dróg ucieczkowych, niepozwalających na wycofanie załogi (a przynajmniej tej jej części, która musiałaby pokonać całą drogę ucieczkową) bez wykorzystania dodatkowego sprzętu oczyszczającego.

O ile w wyrobiskach korytarzowych wycofywanie jest stosunkowo dogodne, to przejście w razie konieczności przez ścianę stanowi pewną dodatkową uciążliwość. Badania pokazały, że wysokość zdecydowanej większości ścian nie powinna być dodatkowym problemem. Jest ona, co prawda, zmienna, najczęściej w granicach od 1,5 do 4,5 m (rys. 8), przy najniższej ścianie o wysokości 1,15 m a najwyższej (2 ściany) o wysokości 4,5 m.



Rys. 8. Rozkład liczby ścian w rejonach podziemnych według wysokości ścian

Fig. 8. Distribution of number of longwalls in sublevel areas with regard to height of a longwall

4. Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań uwarunkowań eksploatacji podziemnej wynika, że w najbliższych latach zwiększać się będzie liczba tak prowadzonych ścian z 47 w 2007 r. do 123 w latach 2008-2011.

Reprezentatywna baza danych umożliwiła wyróżnienie czterech przedziałów głębokości występowania podziemnej eksploatacji i pięć typów rozpiętości podziemów, co pozwoliło uszczegółowić występowanie podziemów i wydzielić 12 różnicowalnych grup.

W rejonach eksploatacji podziemnej eksploatacji znacznie większą długość mają drogi ucieczkowe prowadzone po wzniosie, co jest niewątpliwie dodatkową uciążliwością.

Na 170 badanych ścian 30% charakteryzuje się niekorzystnymi parametrami dróg ucieczkowych, uniemożliwiających – w przypadku konieczności pokonania całej drogi ucieczkowej – wycofanie się przy użyciu tylko jednej sztuki sprzętu oczyszczającego.

Zaktywizowanie szkolenia załogi zatrudnionej w niekorzystnych uwarunkowaniach pod względem dróg ucieczkowych powinno się przyczynić do podniesienia świadomości i nabrania pozytywnych nawyków do wykorzystania w razie konieczności wycofania się z użyciem sprzętu oczyszczającego.

BIBLIOGRAFIA

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górnictwa. DzU Nr 139 z 2002 r., poz. 1169 z późn. zm.
2. Trenczek S., Wierziński K., Krzystanek Z.: Uwarunkowania ścian wybieranych podziemowo w aspekcie ich monitorowania i zabezpieczania załogi. Prace Naukowe GIG, Górnictwo i Środowisko. Wydanie Specjalne Nr 1/2008, s. 33-52.
3. Trenczek S., Wierziński K., Krzystanek Z., Tejszerski J.: Zintegrowany system kontrolno-pomiarowy zagrożeń: wentylacyjnego, metanowego i pożarowego, w rejonach ścian wybieranych podziemowo. Część II. Dokumentacja Centrum EMAG pracy badawczej nr 309.0016: Badania wspólne sieci naukowej – Zintegrowany Instytut Naukowo-Technologiczny – etap 7. Katowice, grudzień 2007, niepublikowana.
4. Trenczek S., Wierziński K.: Wybrane uwarunkowania eksploatacji podziemowej w świetle badań. Gospodarka Surowcami Mineralnymi 2008, t. 24, z. 2/3, s. 313-326.