

## Spis treści:

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Podstawa opracowania .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Cel badań .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Materiały wyjściowe.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Ogólna charakterystyka szybu „Janina VI” do obecnej głębokości 523 m .....</b>	<b>7</b>
<b>2. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Prace wiertnicze.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Badania laboratoryjne .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. Prace kameralne .....</b>	<b>11</b>
<b>3. OPIS I LOKALIZACJA BADAŃ .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Położenie.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Morfologia i hydrografia .....</b>	<b>12</b>
<b>4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Stratygrafia i litologia .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2. Charakterystyka geologiczna przewierconych warstw. ....</b>	<b>13</b>
<b>4.3. Struktura i tektonika .....</b>	<b>16</b>
<b>4.4. Warunki hydrogeologiczne .....</b>	<b>16</b>
<b>4.4.1. Warunki hydrogeologiczne w istniejącym szybie „Janina VI” .....</b>	<b>16</b>
<b>4.4.1.1. Czwartorzędowe piętro wodonośne. ....</b>	<b>16</b>
<b>4.4.1.2. Karbońskie piętro wodonośne. ....</b>	<b>16</b>
<b>4.4.1.3. Dopływ wody do szybu.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4.1.4. Chemizm wód.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4.1.5. Zagrożenia naturalne .....</b>	<b>18</b>
<b>4.4.2. Warunki hydrogeologiczne poniżej istniejącego szybu „Janina VI” .....</b>	<b>19</b>
<b>4.4.2.1. Wyniki i wnioski z badań hydrogeologicznych otworu badawczego.....</b>	<b>19</b>
<b>4.4.2.2. Charakterystyka zawodnienia górotworu.....</b>	<b>22</b>

<b>4.4.2.3</b>	<b>Zbiornicze zestawienia charakterystycznych parametrów i właściwości hydrogeologicznych opróbowanych poziomów wodonośnych w otworze GD-10.34</b>	
<b>4.4.2.4.</b>	<b>Przewidywany dopływ wody do szybu. ....</b>	<b>37</b>
<b>4.4.2.5.</b>	<b>Propozycja zaliczenia górotworu wokół szybu do odpowiednich stopni zagrożenia wodnego. ....</b>	<b>42</b>
<b>4.4.2.6.</b>	<b>Charakterystyka fizyko – chemiczna wód dołowych. ....</b>	<b>42</b>
<b>4.4.2.7.</b>	<b>Ocena promieniotwórczości wód. ....</b>	<b>43</b>
<b>4.4.2.8.</b>	<b>Ocena agresywności korozyjnej wody wobec stali konstrukcyjnych zwykłej jakości i betonu. ....</b>	<b>45</b>
<b>4.4.2.9.</b>	<b>Badania geofizyczne – opis i wnioski ....</b>	<b>46</b>
<b>4.4.2.10.</b>	<b>Wyniki i wnioski z badań gazowych. ....</b>	<b>48</b>
<b>4.4.2.11.</b>	<b>Skłonność górotworu do tępów. ....</b>	<b>49</b>
<b>4.5.</b>	<b>Warunki geologiczno-inżynierskie ....</b>	<b>50</b>
<b>5.</b>	<b>PODSUMOWANIE .....</b>	<b>68</b>

## **Spis załączników:**

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa powierzchni w skali 1 : 2000
2. Mapa wyrobisk górniczych - pokład 207 – z lokalizacją otworu badawczego GD-10 - w skali 1 : 2000
3. Mapa wyrobisk górniczych - pokład 207 w skali 1 : 5000
4. Mapa wyrobisk górniczych - poziom 500 – rzut poziomy osi otworu – w skali 1 : 500
5. Profil hydrogeologiczny szybu „Janina VI” w skali 1: 500
6. Karta otworu wiertniczego GD-10 (2012) w skali 1 : 200
- 6a Karta otworu wiertniczego GD-10 w skali 1 : 500
7. Wyniki analiz fizykochemicznych wody z oceną ich agresywności
8. Wyniki analiz promieniotwórczości wód.
9. Badania w zakresie oznaczenia zawartości metanu w węglu oraz innych gazów palnych z prób pochodzących z wierconego otworu geologicznego GD-10
10. Dziennik pompowań – otwór wiertniczy GD-10
11. Protokół likwidacji otworu GD-10 (2012)
12. Operat pomiarowy – otwór dołowy GD-10
13. Wyniki badań geofizycznych
14. Sprawozdanie z badań laboratoryjnych rdzeni z otworu badawczego GD-10 o głębokości 380 m z wyrobisk dołowych ZG „Janina” wykonane przez Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska w Rzeszowie
15. Dokumentacja pracy badawczo-usługowej z badań laboratoryjnych skał z otworu badawczego GD-10 wierconego z wyrobisk dołowych ZG „Janina” wykonane przez Zakład Tępań i Mechaniki Górotworu Głównego Instytut Górnictwa w Katowicach
16. Dokumentacja fotograficzna rdzenia wiertniczego

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Podstawa opracowania**

Dokumentacja niniejsza opracowana została przez Śląskie Towarzystwo Wiertnicze DALBIS Sp. z o.o. z siedzibą w Radzionkowie przy ul. Strzelców Bytomskich 100 na zlecenie Południowego Koncernu Węglowego S.A „Zakład Górniczy „Janina” w Libiążu.

## **1.2. Cel badań**

Otwór badawczy GD-10 odwiercony z wyrobiska chodnikowego ZG „Janina” wykonano dla potrzeb pogłębienia szybu „Janina VI”. Celem prac jest określenie:

- budowy geologicznej z uwzględnieniem litologii i miąższości poszczególnych warstw,
- charakterystyki warunków hydrogeologicznych,
- charakterystyki warunków geologiczno-inżynierskich,
- charakterystyki warunków geogazowych.

## **1.3. Materiały wyjściowe**

Podstawę prawną opracowania stanowią:

- Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r.  
(Dz.U. z 2011 nr 163 poz. 981)

Przy opracowaniu dokumentacji uwzględniono:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2011 r. Nr 291, poz. 1714)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych z dnia 14 czerwca 2002 r. (Dz. U. z dnia 1 lipca 2002 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r.), zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ru-

chu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz.U. z 12 lipca 2006 r. Nr 124 poz. 863)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz.U. z 2011 r. Nr 282, poz. 1656).

Dokumentację niniejszą wykonano w oparciu o następujące dane:

- informacje uzyskane od Zleceniodawcy,
- wizję lokalną terenu,
- profil odwierconego otworu,
- badania laboratoryjne gruntów skalistych,
- badania laboratoryjne wód podziemnych,
- pomiary geodezyjne,
- materiały archiwalne:
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (mapa utworów powierzchniowych) w skali 1 : 50 000, arkusz Jaworzno,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (mapa bez utworów czwartorzędowych) w skali 1 : 50 000, arkusz Jaworzno,
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 200 000, arkusz Kraków
- Mapa dynamiki zwykłych wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia w skali 1 : 100 000, PIG Warszawa 1996 rok
- Mapa warunków występowania, użytkowania i zagrożenia zwykłych wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia w skali 1 : 100 000, PIG Warszawa 1997 rok
- Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego kopalni „Janina” opracowana w 1991 roku i zatwierdzona decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 31.12. 1992r. znak pisma KZK/012/W/6067/92.
- Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Janina” w kat.A,B,C<sub>1</sub>,C<sub>2</sub> opracowany w 2003 roku i zatwierdzony decyzją Ministra Środowiska z dnia 23.01.2004r. znak pisma DG/kzk/EZD/489-7478/2004.
- Dokumentacja hydrogeologiczna KWK ”Janina” w Libiążu, PG „CONUBIUM”, Libiąż 1991r.

- Dokumentacja górniczo-geologiczna szybu „Janina VI” , opr. ZG „Janina”.
- Instrukcje, normy i literatura :
  - PN-G-05016 : 1997 – Szyby górnicze. Obudowa. Obciążenia.
  - Hydrogeologia ogólna – Z. Pazdro 1990r.
  - Instrukcje prowadzenia wierceń badawczych dla głębiania szybów oraz wierceń mroźniowych, MGİE 1974r.
  - Rogoż M. (red.) 1987: Poradnik hydrogeologa w kopalni węgla kamiennego. Wydawnictwo Śląsk. Katowice.
  - Macioszczyk T. (red) 1969: Obliczenia hydrogeologiczne ujęć wód podziemnych. Wydawnictwo „Prasa ZSL”. Warszawa.

#### **1.4. Ogólna charakterystyka szybu „Janina VI” do obecnej głębokości 523 m**

##### **Dane techniczne szybu**

Obecna głębokość szybu „Janina VI” wynosi 523 m, a jego średnica 7,50 m. Jest to szyb wdechowy o przeznaczeniu materiałowo-zjazdowym. Rura szybowa jest uzbrojona, szyb nie posiada natomiast urządzeń wyciągowych. Szyb został zgłębiany metodą zwykłą w latach 1988 – 1992 i udostępnia poziomy 350 i 500.

##### Obudowa szybu:

- 0,0 m do 4,5 m głowica szybu
- 4,5 m do 22,4 m obudowa zespolona; betonity szybowe BSz-2 o grubości 0,36 m  
+ beton B-15 o grubości 0,40 m,
- 22,4 m do 24,5 m beton o grubości 0,9 m
- 24,5 m do 218,5 m beton B-15 o grubości 0,4 m,
- 218,5 m 310,0 m beton B-20 o grubości 0,4 m,
- 310,0 m do 325,9 m beton B-20 o grubości 0,55 m,
- 325,9 m do 348,6 m beton B-20 o grubości 0,8 m,
- 348,6 m do 400,0 m beton B-25 o grubości 0,4 m,
- 400,0 m do 439,4 m beton B-15 o grubości 0,4 m,
- 439,4 m do 486,3 m beton B-20 o grubości 0,4 m,

- 486,3 m do 523,0 m beton B-20 o grubości 0,65 m.

Okresowe kontrole obmurza szybowego i zbrojenia szybu prowadzone są z przedziału drabinowego, kontrola przeprowadzona w dniu 5.12.2012r wykazała, że stan techniczny szybu jest dobry.

## **2. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH**

Prace badawcze wykonano na podstawie „Projektu technicznego wraz z technologią na wykonanie otworu badawczego o głębokości 380 m z wyrobisk dołowych ZG Janina” opracowany w sierpniu 2012 roku.

### **2.1 Prace wiertnicze**

W związku z projektowanym pogłębianiem szybu „Janina VI” wykonany został otwór badawczy GD-10 (2012) z objazdu II szybu Janina VI na poziomie 500 (gł.491,4m) w kierunku pionowym do spągu wyrobiska w odległości 12,70 m od obudowy szybu i 16,4 m od osi szybu. Otwór o głębokości 380 m rozpoznał górotwór od 493,94 m do głębokości 873,94 m, tj. od rzędnej – 202,44 m do rzędnej – 582,44 m. Pogłębianie szybu prowadzone będzie od głębokości 523,0 m czyli od rzędnej – 231,50 m. Lokalizację otworu przedstawiono na załączniku nr 2.

Podana powyżej głębokość pogłębiania szybu jest to głębokość przewidywana na tym etapie rozpoznania. Ostateczna głębokość szybu uzależniona jest od głębokości na jakiej zostanie wykonany wlot podszybia na poz. 800. Usytuowanie tego poziomu uzależnione jest od warunków geologicznych stwierdzonych podczas głębiania szybu tj. zaburzeń nieciągłych i litologii górotworu.

Z uwagi na upad warstw pomiędzy szybem a otworem wynoszącym ok. 5° w kierunku otworu i brak zaburzeń tektonicznych w analizowanym rejonie, profil litologiczny przewiercony otworem pod względem stratygraficznym będzie w szybie Janina VI przesunięty po wzniosie od około 1,0 m do około 2,0 m w stosunku do otworu.

## Otwór GD-10(2012)

Wiercenie rozpoczęto: 26.09. 2012 r.

Wiercenie zakończono: 29.12. 2012 r.

Głębokość otworu: 380,0 m

Urządzenie wiertnicze: Turmag EH-200

### Sposób wiercenia:

Od 0,0 m do 380,0 m wiercenie obrotowe na przepłuczkę wodną.

- głębokość 0,00 – 380,0 m - rdzeniowanie koronką Ø 104 mm
- głębokość 0,00 – 36,0 m – świder gryzowy Ø 216 mm poszerzanie pod rury Ø 193 mm
- głębokość 36,0 – 380,0 m – świder gryzowy Ø 143 mm poszerzanie otworu.

### Zarurowanie:

0,0 – 36,0 m rury Ø 193 mm zacementowane do wierzchu.

Poniżej głębokości 36 m otwór nie jest rurowany.

### Likwidacja otworu:

Otwór zlikwidowano zaczynem cementowym o gęstości  $1,83 \text{ g/cm}^3$  i stosunku woda cement „w/c” = 0,5. Ze względu na samowypływ z otworu przy ciśnieniu 0,15MPa i wydatku do  $64 \text{ dcm}^3/\text{min}$  w otworze mogą wystąpić odcinki nie wypełnione zaczynem cementowym. Protokół likwidacji załącznik nr 11.

W trakcie wiercenia prowadzono obserwacje zachowania ścianek otworów.

W trakcie profilowania dodatkowo określono stopień uzyskania skały (uzysk rdzenia)  $L_r$  (całkowita długość wydobytego rdzenia do długości odcinka otworu, z którego pobrano rdzeń) oraz wskaźnik jakości skały RQD (suma nieuszkodzonych odcinków rdzenia  $> 100 \text{ mm}$  do długości odcinka otworu, z którego pobrano rdzeń), które opisano na karcie dokumentacyjnej otworu.

Kierownikiem wierceń był mgr inż. Janusz Kądziołka.

Nadzór geologiczny jako geolodzy dokumentatorzy pełnili: mgr inż. Maciej Jaworski- geolog górniczy, upr. CUG nr 020976 w zakresie ogólnego nadzoru geologicznego, mgr inż. Jan Miśkiewicz – geolog górniczy, upr. Ministra OŚZNiL nr IV-0377 w zakresie dokumentowania hydrogeologicznego, mgr inż. Jeremi Bukowski – geolog, upr. CUG nr 060148, mgr inż. Leszek Libera – geolog, upr. Ministra OŚZNiL nr V-1463 i VII-1297



mgr inż. Grzegorz Czudec – geolog, upr. Ministra OŚZNiL nr V-1286 i VII-1172,  
mgr Marek Sulejewski – geolog, upr. Ministra Środowiska nr VII-1594 oraz mgr Marzena  
Żak-Marszałek – geolog, upr. Ministra Środowiska nr VII-1596 w zakresie badań geolo-  
giczno-inżynierskich.

## 2.2. Badania laboratoryjne

W trakcie wierceń wszystkie próbki rdzenia były na bieżąco badane makroskopo-  
wo. Zakres badań laboratoryjnych obejmował oznaczenie:

- odporność na działanie wody w skali Skutty,
- wilgotność rdzenia ( $W_n$ ),
- badania ciężaru objętościowego ( $\gamma_d$ ),
- badania ciężaru właściwego ( $\gamma_s$ ),
- badania porowatości ( $n$ ),
- badanie wytrzymałości skały na ściskanie jednoosiowe ( $R_c$ ),
- badania wytrzymałości skały na rozciąganie ( $R_r$ ),
- pęcznienie swobodne ( $F_s$ ),
- efektywny kąt tarcia wewnętrzznego ( $\phi'$ ),
- efektywna spójność ( $c'$ ),
- określenie wartości współczynnika Poisson'a ( $\nu$ ),

Badania laboratoryjne wykonano w Zakładzie Usług Geologicznych i Projektowych  
Budownictwa i Ochrony Środowiska w Rzeszowie oraz Zakładzie Tępań i Mechaniki Gó-  
rotworu Głównego Instytut Górnictwa w Katowicach.

Wyniki badań laboratoryjnych gruntów skalistych przedstawiono na załącznikach nr  
14 i 15.

W trakcie wierceń pobrano również próbki wód podziemnych do badań laboratoryj-  
nych. Wyniki przedstawiono na załącznikach nr 7 i 8.

Analizy wody wykonał Główny Instytut Górnictwa w Katowicach - Laboratorium  
Analiz Wód i Ścieków oraz Śląskie Centrum Radiometrii Środowiskowej.

### 2.3. Prace kameralne

Na podstawie przeprowadzonych prac terenowych i laboratoryjnych oraz na podstawie materiałów archiwalnych opracowano dokumentację wynikową, na którą złożyły się :

- mapa sytuacyjno-wysokościowa powierzchni w skali 1 : 2000,
- mapa wyrobisk górniczych - pokład 207 – z lokalizacją otworu badawczego GD-10 - w skali 1 : 2000,
- mapa wyrobisk górniczych - pokład 207 w skali 1 : 5000,
- mapa wyrobisk górniczych - poziom 500 – rzut poziomy osi otworu – w skali 1 : 500,
- profil hydrogeologiczny szybu „Janina VI” w skali 1: 500,
- karta otworu wiertniczego GD-10 (2012) w skali 1 : 200,
- wyniki analiz fizykochemicznych wody z oceną ich agresywności,
- wyniki analiz promieniotwórczości wód,
- badania w zakresie oznaczenia zawartości metanu w węglu oraz innych gazów palnych z prób pochodzących z wierconego otworu geologicznego GD-10,
- dziennik pompowań – otwór wiertniczy GD-10
- protokół likwidacji otworu GD-10 (2012)
- operat pomiarowy – otwór dołowy GD-10
- wyniki badań geofizycznych
- sprawozdanie z badań laboratoryjnych rdzeni z otworu badawczego GD-10 o głębokości 380 m z wyrobisk dołowych ZG „Janina” wykonane przez Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska w Rzeszowie
- dokumentacja pracy badawczo-usługowej z badań laboratoryjnych skał z otworu badawczego GD-10 wierconego z wyrobisk dołowych ZG „Janina” wykonane przez Zakład Tępań i Mechaniki Górnotworu Głównego Instytut Górnictwa w Katowicach
- dokumentacja fotograficzna rdzenia wiertniczego
- część opisowa.

### **3. OPIS I LOKALIZACJA BADAŃ**

#### **3.1 Położenie**

Szyb „Janina VI” leży w obszarze górniczym „Libiąż IV” na terenie zakładu głównego ZG „Janina” w odległości około 140 m na południe od szybu „Janina IV” (zał. 1). Obszar górniczy „Libiąż IV” Południowego Koncernu Węglowego S.A. - Zakładu Górniczego „Janina”, położony jest w południowo - wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Administracyjnie obszar ten należy do dwóch województw: śląskiego i małopolskiego a ważniejsze miejscowości występujące w jego obrębie to: Libiąż, Żarki, Gromiec, Chełmek i Gorzów. Pod względem administracji górniczej ZG „Janina” należy do Południowego Koncernu Węglowego SA. i podlega nadzorowi Okręgowemu Urzędowi Górniczemu w Katowicach.

Miejscowość : Libiąż

Powiat: chrzanowski

Województwo: małopolskie

Otwór dołowy: ZG „Janina” – objazd II szybu Janina VI poziom 500.

Nadzór górniczy: Okręgowy Urząd Górniczy w Katowicach

Współrzędne w układzie KUL

$x = 37\ 581,74$

$y = -336\ 782,08$

$h = -202,44\text{ m}$

Szczegółową lokalizację otworu badawczego przedstawiono na załączonych mapach (załączniki nr 1 i 2).

#### **3.2. Morfologia i hydrografia**

Powierzchnia terenu w bezpośrednim sąsiedztwie szybu „Janina VI” jest utwardzona i płaska. Rzędna terenu w miejscu wykonanego szybu wynosi 291,50 m npm. Pod względem hydrograficznym teren ten należy do zlewni rzeki Wisły.

## **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH**

### **4.1. Stratygrafia i litologia**

Profil geologiczny szybu „Janina VI” tworzą utwory dwóch formacji tj:

- czwartorzędu: od 0,0 m do 21,30 m
- karbonu: poniżej 21,30 m.

Utwory czwartorzędowe to głównie nasyp z kamienia dołowego o grubości 19,5 m pod-  
rzednie to piaski i glina o grubości odpowiednio 1,0 m i 0,8 m.

W przekroju podłużnym szybu utwory karbońskie reprezentowane są przez warstwy li-  
biąskie (100) i łaziskie (200). Warstwy libiąskie z pokładami 112 ÷ 119/2 występują na  
głębokości od 21,30 m do 312,20 m. Poniżej głębokości 312,20 m, aż do dolnego poziomu  
szybu tzn. 523,0 m zalegają warstwy łaziskie z pokładami od 201/1 do 203/5. Pod wzglę-  
dem litologicznym utwory karbonu to gruboławicowe piaskowce różnoziarniste przewar-  
stwiane łupkami ilastymi z pokładami węgla.

### **4.2. Charakterystyka geologiczna przewierconych warstw.**

Przewiercane otworem GD-10 warstwy obejmują profil karbonu produktywnego,  
dolną część warstw łaziskich.

Warstwy łaziskie reprezentowane są tu przez pokłady od 205/4 do 213 przedzielone grubo-  
ławicowymi piaskowcami głównie średnio i gruboziarnistymi. Udział piaskowców w profi-  
lu przewierconych warstw jest dominujący i wynosi 89,9 %. Łączna miąższość węgla w  
przewierconym profilu wyniosła 12,91 m, co daje 3,4% udziału w profilu otworu.

Wśród piaskowców miejscami występują przewarstwienia iłowców o miąższości nie prze-  
kraczającej kilku metrów. Iłowce są szare i popielate, zwarte lecz kruche, miejscami  
nieco zapiaszczone. W stanie wilgotnym stają się plastyczne. Iłowce zawierają nieliczny,  
pojedynczy, nieoznaczalny detrytus roślinny. Udział iłowców w przewierconym profilu  
warstw wynosi 6,7 %. W profilu warstw łaziskich w otworze występuje 13 pokładów wę-  
gla o miąższości od 0,18 m do 5,18 m ( z przerostami ilastymi). W niektórych pokładach  
pojawiają się przerosty iłowca (łupka ilastego), łupka węglowego  
i cienkie warstewki tonsteinów.

W otworze nie stwierdzono występowania kopalin towarzyszących.

Stwierdzone nachylenie warstw w otworze: tj. wykonane pomiary nachylenia na rdzeniu wiertniczym płaszczyzn warstwowania i łupliwości w iłowcach, oraz wyraźnych granic warstw jest bardzo zmienne. Rozrzut pomierzonego kąta nachylenia warstw wyniósł od  $6^{\circ}$  do  $17^{\circ}$ . Ogółem pomiarów na rdzeniu wykonano 15, a średnie nachylenie wyniosło  $10^{\circ}$ . Z uwagi na skrzywienie otworu wprowadzono korektę nachylenia. Od głębokości 60 m otwór konsekwentnie ulegał skrzywieniu w azymucie od  $30^{\circ}$  do  $48^{\circ}$  odchylając się od pionu w zakresie od  $0,4^{\circ}$  do  $6^{\circ}$ . Po uwzględnieniu kąta nachylenia otworu rozrzut nachylenia warstw wynosi od  $1^{\circ}$  do  $12^{\circ}$  a średnie nachylenie  $7^{\circ}$ . Przebieg krzywizny otworu w stosunku do wyrobisk górniczych przedstawiono na mapie wyrobisk górniczych poziomu 500 - załączniku nr 4.

Lokalne zwiększenie nachylenia warstw związane jest z podgięciem w strefach przy uskokowych. Wyniki pomiarów kąta nachylenia warstw przedstawiono w opisie litologicznym i na karcie otworowej.

Głębokość zalegania i miąższość pokładów węgla ustalono na podstawie obserwacji i profilowania rdzenia wiertniczego, oraz danych uzyskanych z badań geofizycznych, zgodnie z poniższymi zasadami:

- miąższość pokładów przyjęto na podstawie profilowania rdzenia,
- określona geofizycznie krzywizna otworu powoduje konieczność korekty głębokości zalegania pokładów ustalonej z bezpośredniego profilowania rdzenia,
- przyjęto korektę głębokości zalegania pokładów od pokładu 211/1 (spąg z profilowania na głębokości 281,20 m).

Po analizie materiałów geologicznych z wiercenia stwierdzono występowanie 13 pokładów węgla, w tym 7 pokładów o miąższości ponad 0,6 m. Łączna miąższość pokładów bilansowych wynosi 10,90 m, co daje węglazasobność bilansową przewierconego odcinka warstw karbonu 2,9%.

**Tabela 1. Wykaz przewierconych pokładów węgla.**

Lp.	Pokłady węgla wg wiercenia			Pokłady węgla wg geofizyki			Ustalone pokłady węgla			Pokład	Uwagi
	strop [m]	spąg [m]	miąższ. [m]	strop [m]	spąg [m]	miąższ. [m]	strop [m]	spąg [m]	miąższ. [m]		
1	31,74	33,40	1,66	-	-	-	31,74	33,40	1,66	205/4	
2	67,65	68,00	0,35	?	ok. 67,4	cienka warstwa	67,65	68,00	0,35	205/5	
3	107,07	108,20	1,13	107,0	108,2	1,2	107,07	108,20	1,13	206/1	
4	110,48	110,66	0,18	?	ok. 110,8	cienka warstwa	110,48	110,66	0,18	206/2	
5	138,25	143,43	5,18	138,4	143,3	4,9	138,25	143,43	5,18	207	
6	280,30	281,20	0,90	280,2	281,1	0,9	279,94	279,84	0,90	211/1	
7	299,85	300,00	0,15	?	ok. 300,0	cienka warstwa	299,41	299,56	0,15	n	
8	301,00	301,27	0,27	301,0	302,5	1,5	300,56	302,04	1,18w 0,30 łi	211/2	
9	<b>301,57</b>	<b>302,48</b>	<b>0,91</b>								
10	303,45	303,70	0,25	?	ok. 303,5	cienka warstwa	303,01	303,26	0,25	n	
11	340,67	340,86	0,19	?	ok. 340,7	cienka warstwa	340,09	340,28	0,19	n	
12	347,40	348,00	0,60	347,1	348,2	1,1	346,77	347,37	0,60	212	
13	372,00	373,15	1,15	372,1	373,3	1,2	371,28	372,43	1,15	213	

objaśnienia:

w- suma miąższości węgla,

łi – iłowiec (łupek ilasty)

? – nieokreślony strop wg geofizyki

### **4.3. Struktura i tektonika**

Szyb „Janina VI” zlokalizowany jest w partii tektonicznej „G” ograniczonej od wschodu i zachodu uskokami o zrzutach wynoszących odpowiednio 40 m i 240 m. Rozciągłość warstw w rejonie szybu ma kierunek N – S , warstwy zapadają pod kątem od 6° do 8° na E.

Rurę szybową w odcinku od około 70 m do 120 m przecina uskok  $h = 40\text{m}$ , natomiast poniżej do głębokości 255 m występują uskoki towarzyszące temu uskokowi o zrzutach od 1,7 m do 4,0 m. Wraz z głębokością uskoki główne oddalają się od rury szybowej.

### **4.4. Warunki hydrogeologiczne**

Pod względem stratygraficznym w profilu szybu można wydzielić dwa piętra wodonośne związane z utworami: czwartorzędu i karbonu. W obrębie poszczególnych pięter wodonośnych w zależności od ilości warstw nieprzepuszczalnych izolujących od siebie warstwy wodoprzepuszczalne można wydzielić kilka poziomów wodonośnych.

Charakterystykę poszczególnych pięter wodonośnych sporządzono w oparciu o profil szybu Janina VI wykonany w trakcie jego głębnienia (zał. nr 5) oraz w oparciu o profil wykonanego otworu badawczego GD-10 (2012).

#### **4.4.1. Warunki hydrogeologiczne w istniejącym szybie „Janina VI”**

##### **4.4.1.1. Czwartorzędowe piętro wodonośne.**

W rejonie przedmiotowego szybu warstwami przepuszczalnymi są jedynie piaski zalegające na głębokości 19,5 m do 20,5 m. W trakcie głębnienia szybu nie stwierdzono ich zawodnienia.

##### **4.4.1.2. Karbońskie piętro wodonośne.**

W rejonie szybu „Janina VI” górotwór karboński został w znacznym stopniu zdrenowany przed jego zgłębieniem wcześniej wydrążonymi szymbami „Janina I”, „Janina II”, „Janina III” i „Janina IV” a także wyrobiskami eksploatacyjnymi w pokładach 116, 117, 118 oraz 201/1. Dokonana eksploatacja w obrębie filara ochronnego szybu przed jego zgłębieniem spowodowała, że zasoby wód statycznych do poziomu 350 zostały zdrenowane przez zroby ww. pokładów, a większość wód dynamicznych przejęta przez te zroby. Natomiast poniżej poziomu 350 do poziomu 500 górotwór w rejonie szybu jest drenowany robotami udostępniającymi pokład 207 i eksploatacją prowadzoną poza filarem ochronnym w tym pokładzie. Zawodnienie tego odcinka szybu wykazują jedynie piaskowce z nad pokładu 205/4 obejmujące rzapie szybu. Poziom wodonośny w tych piaskowcach jest poziomem swobodnym a jego parametry hydrogeologiczne zostały określone w trakcie głębenia otworu badawczego GD-10,

#### **4.4.1.3. Dopływ wody do szybu.**

Jak wynika z dokumentacji hydrogeologicznej oraz dokumentacji górnictwo-geologicznej szybu „Janina VI” w trakcie głębenia szybu łączny dopływ do szybu wynosił 0,17 m<sup>3</sup>/min z czego około 0,15 m<sup>3</sup>/min pochodziło z głębokości poniżej poziomu 350.

Aktualnie całkowity dopływ do rury szybowej wynosi około 0,12 m<sup>3</sup>/min w tym:

- około 0,01 m<sup>3</sup>/min na głębokości od 79,5 m do 92,9 m pojedyncze wycieki i wysięki wody (strefa uskoku h = 40 m),
- około 0,11 m<sup>3</sup>/min z odcinka poniżej poziomu 350 do poziomu 500.

Wody zasilające rurę szybową są ujęte w rynienki okapowe i skierowane do rurociągu spustowego. Aktualnie z uwagi na niedrożność tego rurociągu wody zasilające rurę szybową spływają rozproszone do rzapia szybu skąd są wypompowywane do pompowni zlokalizowanej na poz. 500.

W okresie od III kwartału 1995 r do III kwartału 2006 r rura szybowa do poziomu 350 wraz z wyrobiskami przyszybowymi na poziomie 500 były zatopione.

#### **4.4.1.4. Chemizm wód.**



W poniższej tabeli zawarto zbiorcze zestawienie podstawowych wyników analizy wody pobranej z rżypia szybu „Janina VI” (wyniki badań wody z 2012r). Do rżypia szybowego spływa także część wód z poziomu 500.

**Tabela 2. Parametry podstawowe wody zbiorczej pobranej z szybu Janina VI**

Zakres głębokościowy pobranych prób wody od-do	Sucha pozostałość [mg/dm <sup>3</sup> ]	Cl [mg/dcm <sup>3</sup> ]	SO <sub>4</sub> [mg/dcm <sup>3</sup> ]	Suma Cl +SO <sub>4</sub> mg/dcm <sup>3</sup>	Twardość ogólna mg/l	pH	Klasa wody wg GIG
Woda zbiorcza	23 118	24541	1755	26296	5628,4	6,5	IIB <sub>2</sub>

Woda zbiorcza w szybie to solanka o dużej mineralizacji. Są to wody bardzo twarde o twardości ogólnej 513,17 mg/dm<sup>3</sup> i słabo kwaśne. Głównymi jonami wagowo są: Cl<sup>-</sup> - w ilości 24541 mg/dcm<sup>3</sup>, (Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup>) w ilości 12981 mg/dcm<sup>3</sup>, Mg<sup>+2</sup> – w ilości 1670 mg/dcm<sup>3</sup>, Ca<sup>+2</sup> – w ilości 617 mg/dcm<sup>3</sup> i SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> w ilości 1755 mg/dcm<sup>3</sup>. Są to więc wody typu chlorkowo – sodowego.

#### 4.4.1.5. Zagrożenia naturalne

Górotwór w rejonie szybu „Janina VI” posiada ustalone następujące stopnie zagrożeń naturalnych:

- zagrożenie wodne - I stopień zagrożenia wodnego,
- zagrożenie metanowe - ZG „Janina” zaliczona została do zakładów górniczych nie metanowych decyzją OUG Kraków z dnia 30.06.1970 r. L. dz. 232/14/70/Zj.
- zagrożenie tąpnięciami – pokłady nie są zliczone do zagrożonych tąpnięciami,
- zagrożenie wyrzutami gazów i skał - nie występuje.
- zagrożenie wybuchem pyłu węglowego - klasa A zagrożenia pyłowego,
- zagrożenie radiacyjne – nie występuje.

#### **4.4.2. Warunki hydrogeologiczne poniżej istniejącego szybu „Janina VI”**

Utwory karbonu stanowią kompleks naprzemianległych warstw piaskowców i łupków ilastych z pokładami węgla. Pakiety łupków ilastych i węgla tworzą izolujące przewarstwienia między wodonośnymi piaskowcami, dzieląc karbońskie piętro wodonośne na odrębne poziomy wodne o zróżnicowanych kontaktach hydraulicznych. Stopień zawodnienia poszczególnych kompleksów piaskowcowych, zależy od ich wykształcenia (uziarnienia, porowatości), jak też od stopnia spękania. Wiąże się z tym odmiennosc warunków hydrogeologicznych poszczególnych poziomów wodonośnych.

##### **4.4.2.1. Wyniki i wnioski z badań hydrogeologicznych otworu badawczego**

#### **Opróbowanie otworu**

W trakcie wiercenia otworu na poszczególnych poziomach wodonośnych wykonywano badania hydrogeologiczne tj. pompowania oczyszczające i pomiarowe oraz określono parametry hydrogeologiczne badanych poziomów wodnych (głębokość, miąższość, ciśnienie piezometryczne, mineralizację oraz temperaturę).

Poziom I-szy został opróbowany poprzez szcerpywanie płynu przy użyciu łyżki wiertniczej. Poziom II-gi został udostępniony do badań poprzez odizolowanie poziomu I-go kolumnami rur okładzinowych. Natomiast poziomy zalegające poniżej II-go poziomu zostały udostępnione do badań w następujący sposób - po stwierdzeniu w trakcie wiercenia rdzeniowego spągu warstwy wodonośnej wiercenie zostało przerwane, a na przewodzie wiertniczym i rurach okładzinowych został zapuszczony i każdorazowo zapięty bezpośrednio nad stropem badanej warstwy wodonośnej paker. Paker w sposób hermetyczny rozdzielał strefę opróbowywaną od pozostałej części otworu. Po szczelnym zapięciu pakera wykonywano pompowanie pomiarowe. Pompowania pomiarowe przeprowadzono na trzech poziomach dynamicznych po 15 godzin na każdym poziomie. Za pierwszą depresję uznano poziom dynamiczny na wysokości głowicy otworu (przelew samowypływu), depresja i wielkość ustabilizowanego na tym poziomie samowypływu była podstawą do ustalania wielkości II-giej i III-ciej depresji. Dziennik pompowań zał. nr 10.

Poziom lustra wody monitorowano przy użyciu:

- a) manometru – pomiar ciśnienia na głowicy otworu oraz
- b) świstawki - pomiar w otworze.

W poniższej w tabeli przedstawiono zestawienia wykonanych w otworze pompowań i łyżkowań.

**Tabela 3. Zbiorcze zestawienie wykonanych pompowań i łyżkowań.**

<i>Pompowanie nr</i>	<i>Opróbowywany poziom</i>	<i>Okres wykonanych badań</i>	<i>Łączny czas pompowania [godz.]</i>	<i>Łączny czas łyżkowania [godz.]</i>	<i>Sposób udostępnienia poziomu</i>
1	Poziom I-szy gł. od gł.0,81 do 30,00m	24 i 25 październik 2012r	-----	40	Otwór $\Phi$ 104.mm niefiltrowany
2	Poziom II-gi gł. 36,00 do 103,50m	9, 10 i 11 październik 2012r	45	-----	Otwór $\Phi$ 143mm niefiltrowany
3	Poziom III gł. od 110,73 m do 138,25 m	15, 16 i 17 październik 2012r	45	-----	Paker na głębokości 106 m otwór $\Phi$ 104mm nie filtrowany
4	Poziom IV gł. od 143,43 m do 255,89...m	24, 25 i 26 październik 2012	45	-----	Paker na głębokości 143 m otwór $\Phi$ 143mm nie filtrowany
5	Poziom V gł. od 257,70 m do 299,85 m	31 październik i 5,6 listopad 2012	45	-----	Paker na głębokości 256,0 m otwór $\Phi$ 143mm nie filtrowany
6	Poziom VI gł. od 305,67 m do 340,67 m	19, 20 i 21 listopad 2012	45	-----	Paker na głębokości 302,5m otwór $\Phi$ 143mm nie filtrowany
7	Poziom VII gł. od 344,60 m do 380,00 m	21 i 22 grudzień 2012r	45	-----	Paker na głębokości 342,5m otwór $\Phi$ 143mm nie filtrowany

W trakcie wiercenia otwór był stabilny nie stwierdzono stref zaciskania, obsypywania, podbijania i ucieczek płuczki w otworze. Poniżej w tabeli przedstawiono pomierzone wielkości samowypływu z otworu po przewierceniu każdego badanego poziomu (łącznie poziomy) i wielkości ustabilizowanego dopływu z poziomu oraz poziom statycznego lustra wody w poszczególnych poziomach.

**Tabela 4. Zestawienie wielkości samowypływów z otworu badawczego.**

Nr poziomu – interwał zalegania (od – do) [m]	Wielkość samowypływu z otworu po przewierceniu poziomu [dcm <sup>3</sup> /min]	Wielkość ustabilizowa- nego samo- wypływu z poziomu [dcm <sup>3</sup> /min]	Poziom statycznego lustra wody		Uwagi do kolumny „2”
			Wysokość nad wlotem otworu [ m ]	Rzędna lustra [m]	
1	2	3	4	5	6
I – (0,81 - 31,45)	3,5	3,0	+0,42	- 202,02	Wypływ odizolowano rurami Ø 193mm
II – (36,0 - 105,00)	2,5	1,5	+7,5	- 194,94	Dopływ z poz..II
III – (110,73 - 138,25)	6,0	2,5	+14,0	- 188,44	∑ poz. II + III
IV – (143,43 - 255,89)	38	25	+17,0	- 185,44	∑ poz. II + III +IV
V – (257,70 - 299,85)	48	9	+15,0	- 187,44	∑ poz. II + III +IV +V
VI – (305,35 - 340,67)	60	10	+16,0	-186,44	∑ poz. II + III +IV +V + VI
VII - (344,60 – 380,00)	54	20	+15,0	- 187,44	∑ poz. II + III +IV +V + VI+VII

W otworze wykonano także pomiary temperatury, wyniki zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 5. Zestawienie pomierzonej temperatury na poszczególnych poziomach**

<i>Interwał głębokościowy (od – do) [m]</i>	<i>Temperatura wody [°C]</i>
(0,81 - 31,45)	12
(36,0 - 105,00)	14
(110,73 - 138,25)	16
(143,43 - 255,89)	18
(257,70 - 299,85)	20
(305,35 - 340,67)	21
(344,60 – 380,00)	23

#### **4.4.2.2. Charakterystyka zawodnienia górotworu.**

W profilu hydrogeologicznym otworu występuje jedno piętro wodonośne w utworach karbońskich. Karbon to kompleks naprzemianległych warstw piaskowców i iłowców z pokładami węgla. Pakiety iłowców i węgla tworzą izolujące przewarstwienia między wodonośnymi piaskowcami, dzieląc karbońskie piętro wodonośne na odrębne poziomy wodne o zróżnicowanych kontaktach hydraulicznych.

Przewiercony karboński poziom wodonośny związany jest z Krakowską Serią Piaskowcową (KSP) zbudowaną z gruboławicowych piaskowców drobno, średnio i gruboziarnistych, miejscami zlepieńcowatych. ıłowce i mułowce występują podrzędnie w postaci wkładek towarzyszących pokładom węgla. Stopień zawodnienia poszczególnych kompleksów piaskowcowych zależy jest od ich wykształcenia (uziarnienia, porowatości), jak też od stopnia spękania. Piętro wód karbońskich w przedmiotowym otworze związane jest z piaskowcami warstw łaziskich i posiada charakter porowy lub porowo-szczelinowy.

Badaniami objęto poziomy wodonośne zalegające w interwałach:

**Pierwszy nawiercony poziom wodonośny** – na głębokości od 0,81m do 31,45 m (jeden poziom wodonośny)

**Drugi nawiercony poziom wodonośny** – na głębokości od 36,0 m do 105,00 m (dwa poziomy wodonośne)

**Trzeci nawiercony poziom wodonośny** – na głębokości 110,73 m do 138,25 m (jeden poziom wodonośny)

**Czwarty nawiercony poziom wodonośny** – na głębokości od 143,43 m do 255,89 m (cztery poziomy wodonośne)

**Piąty nawiercony poziom wodonośny** – na głębokości od 257,70 m do 299,85 m (trzy poziomy wodonośne)

**Szósty nawiercony poziom wodonośny** – na głębokości od 305,35 m do 340,67 m (dwa poziomy wodonośne)

**Siódmy nawiercony poziom wodonośny** – na głębokości od 344,60 m do 380,00 m (trzy poziomy wodonośne)

W poszczególnych badanych interwałach z uwagi na przewarstwienia warstwami nieprzepuszczalnymi tj. ilowcami i węglami o grubości od 0,20 m do 5,18 m występuje od jednego do czterech poziomów wodonośnych. W poniższym opisie określenie „poziom” użyto dla odcinków objętych badaniami hydrogeologicznymi.

**Pierwszy poziom wodonośny** – został nawiercono na głębokości od 0,81 m do 31,50 m w piaskowcach średnio i gruboziarnistych. Poziom ten o miąższości 30,69 m zalega nad pokładem 205/4. Wodonoścem tego poziomu są piaskowce różnoziarniste w stropie spękane, miejscami słabozwięzłe (rozsypujące się) stanowiące porowo-szczelinowy poziom wodonośny.

Poziom ten w rejonie obudowy szybu Janina VI jest poziomem swobodnym, natomiast lokalnie w obrębie otworu jest poziomem naporowym. Warstwą napinającą stanowi tu obudowa betonowa o grubości 0,81 m wykonana na spągu chodnika.

Zwierciadło napięte ustabilizowało się na poziomie + 0,42 m nad wylotem otworu tj. na rzędnej - 202,02 m. Wielkość samowypływu przy depresji 0,42 m stabilizowała się na wysokości 3,0 l/min tj. 0,18 m<sup>3</sup>/h.

Poziom wody tego poziomu w trakcie głębenia szybu w rejonie rury szybowej był znacznie obniżony w stosunku do stanu obecnego. Aktualnie w około 3/4 głębokości rżnięcie szybu jest zatopione.

Łyżkowanie prowadzono w otworze nie zarurowanym o średnicy  $\varnothing_o = 104$  mm i pojemności  $8,5 \text{ dm}^3/1\text{mb}$ , łyżką wiertniczą o  $\varnothing_w = 50$  mm o pojemności całkowitej  $5,8 \text{ dcm}^3$ .

W pierwszym etapie z otworu wyłyżkowano 120 łyżek o objętości łącznej wynoszącej  $696 \text{ dcm}^3$  ( $120 \times 5,8$ ). Lustro wody w trakcie szczypania utrzymywało się na głębokości od 1,0 m do 1,3 m. Z porównań objętości otworu i szczypanego płynu w otworze w stosunku do objętości otworu wynika że w trakcie szczypania był ciągły dopływ wody do otworu. Całkowita objętość wody ( $V_d$ ), która dopłynęła do otworu wyniosła:

$$V_d = V_w - V_r = 696 - 10 = \underline{686 \text{ dcm}^3}.$$

gdzie:

$V_w$  – objętość szczypanego płynu ( $696 \text{ dcm}^3$ ),

$V_r$  – objętość otworu do lustra wody ( $1,2 \times 8,5 = 10 \text{ dcm}^3$ )

Po upływie 2,5 godziny lustro wody podniosło się na wysokość wlotu otworu i nastąpił samowypływ w ilości  $3,5 \text{ dcm}^3/\text{min}$ , który ostatecznie ustabilizował się na wysokości  $3 \text{ dcm}^3/\text{min}$  ( $0,180 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Etap drugi to szczypanie z pomiarem czasu oraz objętości szczypanego płynu i poziomu wody przy stabilnym poziomie wody w otworze. Szczypanie prowadzono przy dwóch depresjach, tj:

A/.  $0,42 + 0,38 = 0,80 \text{ m}$

B/.  $0,42 + 1,0 = 1,42 \text{ m}$

gdzie:

- 0,42 m poziom lustra nad otworem,

- 0,38 m i 1,0 m lustra poniżej poziomu otworu

Obliczenia wydajności otworu dla poszczególnych etapów obliczono wg wzoru:

$$Q = \frac{V * n}{t}$$

gdzie:

Q – wydajność otworu,  $\text{dm}^3/\text{min}$

V – pojemność łyżki,  $\text{dm}^3$

n – liczba wyciągniętych łyżek

t – czas łyżkowania, min

ad) A

Przez okres 6 godzin ciągłego szczypania wody wyciągnięto 310 łyżek utrzymując stały poziom wody w otworze na głębokości 0,38 m poniżej wlotu otworu. Zatem wydatek szczypanej wody wynosił:

$$Q = (5,8) \cdot 310 / 360 = 5,0 \text{ dm}^3/\text{min} \text{ tj. } 0,300 \text{ m}^3/\text{h}$$

a depresja wytworzona w czasie łyżkowania wynosiła 0,80 m (0,42+ 0,38).

ad) B.

Przez okres 6 godzin ciągłego szczypania wody wyciągnięto 360 łyżek (jedna łyżka na minutę). Zatem wydatek szczypanej wody wynosił:

$$Q = (5,8) \cdot 360 / 360 = 5,8 \text{ dm}^3/\text{min} \text{ tj. } 0,348 \text{ m}^3/\text{h}$$

W trakcie łyżkowania lustro wody stabilizowało się na głębokości 1,0 m poniżej wlotu otworu. Zatem depresja wytworzona w czasie łyżkowania wynosiła 1,42 m (0,42+1,0).

Pomierzona temperatura na głębokości 16 m wyniosła 12 °C.

Obliczenia wielkości współczynnika filtracji dokonano dla schematu hydrogeologicznego otwór zupełny, brak otworów obserwacyjnych metodą kolejnych przybliżeń dla trzystopniowego pompowania za pomocą wzorów Dupuita ustalając R wzorem Sichardta a mianowicie:

- a). pierwszego i drugiego stopnia (łyżkowanie) pompowania, jako dopływu wody podziemnej o napiętym zwierciadle wody,
- b). trzeciego stopnia pompowania, jako dopływ wody podziemnej o napiętym zwierciadle wody kiedy w czasie pompowania zwierciadło dynamiczne obniża się poniżej stropu warstwy wodonośnej,

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki obliczeń dla tego poziomu.



**Tabela 6. Wyniki obliczeń hydrogeologicznych dla poziomu I**

Numer pompowania	Wydatek pom-powania $Q$ [m <sup>3</sup> /h]	Depresja $S$ [m]	Mięszość warstwy wodonośnej $H$ [m]	Współczynnik filtracji $k$ [m/h]	Promień lejki depresji $R$ [m]	Średnica otworu $r$ [m]
1°	Q <sub>1</sub> = 0,180	S <sub>1</sub> = 0,42	30,69	k <sub>1</sub> = 0,008114	R <sub>1</sub> = 2,0	0,052
2°	Q <sub>2</sub> = 0,300	S <sub>2</sub> = 0,80	30,69	k <sub>2</sub> = 0,008244	R <sub>2</sub> = 6,0	0,052
3°	Q <sub>2</sub> = 0,348	S <sub>2</sub> = 1,42	30,69	k <sub>2</sub> = 0,00622	R <sub>2</sub> = 6,0	0,052

Uśredniony współczynnik filtracji dla tego poziomu obliczony na podstawie łyżkowania wynosi:

$$\underline{k_{sr} = 0,007526 \text{ m/h, tj. } 2,09 \times 10^{-6} \text{ m/s.}}$$

**Drugi poziom wodonośny** – nawiercono na głębokości od 36,00 m do 105,50 m w różnorodnych piaskowcach zalegających nad pokładem 206/1. Piaskowce te to głównie piaskowce grubo i średnioziarniste słabo związane o stosunkowo niskich parametrach hydrogeologicznych stanowiące porowy poziom wodonośny. Całkowita miąższość przewierconego tego poziomu wynosi 69,50 m. Zwierciadło napięte nawiercone na głębokości 36,00 m ustabilizowało się na głębokości 7,5 m powyżej wlotu otworu tj. na rzędnej - 194,94 m. Pomierzone ciśnienie na głowicy otworu wyniosło 0,75 at, a wielkość ustabilizowanego samowypływu wyniosła 1,5 dm<sup>3</sup>/min, tj. 0,09 m<sup>3</sup>/h. Pomierzona temperatura na głębokości 70 m wyniosła 14 °C.

Obliczenia wielkości współczynnika filtracji dokonano wg wzorów dla schematu hydrogeologicznego - otwór zupełny, warstwa o napiętym lustrze wody, brak otworów obserwacyjnych metodą kolejnych przybliżeń za pomocą wzoru Dupuita:

$$k = \frac{0,366Q \log R/r}{mS}$$

gdzie:

k- współczynnik filtracji [m/h]

Q- wydatek studni [m<sup>3</sup>/h]

R- promień leja depresji [m]

r- średnica otworu [m]

m- miąższość warstwy wody naporowej [m]

S- depresja [m]

Ustalając wstępne R z formuły Sichardta:

$$R = 3000 S \sqrt{k}$$

gdzie:

R- promień leja depresji [m]

S- depresja [m]

k- współczynnik filtracji [m/s]

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki pompowania i obliczeń dla tego poziomu.

**Tabela 7. Wyniki obliczeń hydrogeologicznych dla poziomu II**

Numer pompowania	Wydatek pom-powania <i>Q</i> [m <sup>3</sup> /h]	Depresja <i>S</i> [m]	Miąższość warstwy wodonośnej <i>m</i> [m]	Współczynnik filtracji <i>k</i> [m/h]	Promień leja depresji <i>R</i> [m]	Średnica otworu <i>r</i> [m]
1°	Q <sub>1</sub> = 0,090	S <sub>1</sub> = 7,50	69,5	k <sub>1</sub> = 0,000116	R <sub>1</sub> = 5	0,072
2°	Q <sub>2</sub> = 0,180	S <sub>2</sub> = 14,80		k <sub>2</sub> = 0,000134	R <sub>2</sub> = 9	0,072
3°	Q <sub>3</sub> = 0,270	S <sub>3</sub> = 22,50		k <sub>3</sub> = 0,000143	R <sub>3</sub> = 13	0,072

Współczynnik filtracji II-go poziomu wodonośnego karbońskiego obliczony na podstawie badawczego pompowania wody wynosi:

$$\underline{k_{sr} = 0,000131 \text{ m/h, tj. } 3,64 \times 10^{-8} \text{ m/s.}}$$

**Trzeci poziom wodonośny** – nawiercono na głębokości od 110,73 m do 138,25 m w różnoziarnistych piaskowcach zalegających nad pokładem 207. Piaskowce te to głównie piaskowce grubo i średnioziarniste podrzędnie drobnoziarniste miejscami spękane stanowiące porowo-szczelinowy poziom wodonośny. Całkowita miąższość przewierconego tego poziomu wynosi 27,52 m. Zwierciadło napięte nawiercone na głębokości 110,73 m stabilizowało się na głębokości 14,0 m powyżej wlotu otworu, tj. na rzędnej - 188,44 m. Pomierzone ciśnienie na głowicy otworu wyniosło 1,4 at, a początkowa wielkość wypływu wynosiła 6 dm<sup>3</sup>/min. Przy depresji 14 m wielkość samowypływu ustabilizowała się na wysokości 2,5 dm<sup>3</sup>/min tj. 0,150 m<sup>3</sup>/h.

Pomierzona temperatura na głębokości 125 m wyniosła 16 °C.

Obliczenia wielkości współczynnika filtracji dokonano wg wzorów dla schematu hydrogeologicznego - otwór zupełny, warstwa o napiętym lustrze wody, brak otworów obserwacyjnych metodą kolejnych przybliżeń za pomocą wzoru Dupuita.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki pompowania i obliczeń dla tego poziomu.

**Tabela 8. Wyniki obliczeń hydrogeologicznych dla poziomu III-go.**

Numer pompowania	Wydatek pom-powania $Q$ [m <sup>3</sup> /h]	Depresja $S$ [m]	Miąższość warstwy wodonośnej $m$ [m]	Współczynnik filtracji $k$ [m/h]	Promień leja depresji $R$ [m]	Średnica otworu $r$ [m]
1°	Q <sub>1</sub> = 0,150	S <sub>1</sub> = 14,00	27,52	k <sub>1</sub> = 0,000346	R <sub>1</sub> = 14	0,052
2°	Q <sub>2</sub> = 0,330	S <sub>2</sub> = 28,30		k <sub>2</sub> = 0,000426	R <sub>2</sub> = 29	0,052
3°	Q <sub>3</sub> = 0,420	S <sub>3</sub> = 38,80		k <sub>3</sub> = 0,000415	R <sub>3</sub> = 40	0,052

Współczynnik filtracji III-go poziomu wodonośnego karbońskiego obliczony na podstawie badawczego pompowania wody wynosi:

$$\underline{k_{sr} = 0,000396 \text{ m/h, tj. } 1,1 \times 10^{-7} \text{ m/s}}$$

**Czwarty poziom wodonośny** – nawiercono w piaskowcach różnoziarnistych zalegających pod pokładem 207 na głębokości 143,43 m. Węgiel pokładu 207 stanowi dla tego poziomu warstwę napinającą. Spąg poziomu nawiercono na głębokości 255,80 m a są to nieprzepuszczalne iłowce o grubości 1,05 m. Piaskowce tego poziomu to głównie piaskowce grubo i średnioziarniste podrzędnie drobnoziarniste miejscami spękane stanowiące porowoszczelinowy poziom wodonośny. Całkowita miąższość przewierconego poziomu wynosi 112,37 m. Zwierciadło napięte nawiercone na głębokości 143,43 m stabilizowało się na głębokości 17,0 m powyżej wlotu otworu, tj na rzędnej - 185,44 m. Pomierzone ciśnienie na głowicy otworu wyniosło 1,7 at, a początkowa wielkość wypływu wynosiła 36 dm<sup>3</sup>/min. Przy depresji 17 m wielkość samowypływu ustabilizowała się na wysokości 25,0 dm<sup>3</sup>/min tj. 1,50 m<sup>3</sup>/h. Pomierzona temperatura na głębokości 193 m wyniosła 18 °C.

Obliczenia wielkości współczynnika filtracji dokonano wg wzorów dla schematu hydrogeologicznego - otwór zupełny, warstwa o napiętym lustrze wody, brak otworów obserwacyjnych metodą kolejnych przybliżeń za pomocą wzoru Dupuita.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki pompowania i obliczeń dla tego poziomu.

**Tabela 9. Wyniki obliczeń hydrogeologicznych dla poziomu IV-go.**

Numer pompowania	Wydatek pompowania $Q$ [m <sup>3</sup> /h]	Depresja $S$ [m]	Miąższość warstwy wodonośnej $m$ [m]	Współczynnik filtracji $k$ [m/h]	Promień leja depresji $R$ [m]	Średnica otworu $r$ [m]
1°	Q <sub>1</sub> = 1,500	S <sub>1</sub> = 17,00	112,37	k <sub>1</sub> = 0,00072	R <sub>1</sub> = 23	0,072
2°	Q <sub>2</sub> = 2,400	S <sub>2</sub> = 31,00		k <sub>2</sub> = 0,000695	R <sub>2</sub> = 41	0,072
3°	Q <sub>3</sub> = 3,426	S <sub>3</sub> = 46,00		k <sub>3</sub> = 0,00071	R <sub>3</sub> = 61	0,072

Współczynnik filtracji IV-go poziomu wodonośnego karbońskiego obliczony na podstawie badawczego pompowania wody wynosi:

$$\underline{k_{sr} = 0,000708 \text{ m/h, tj. } 1,97 \times 10^{-7} \text{ m/s.}}$$

**Piąty poziom wodonośny** – przewiercono na głębokości od 257,70 m do 299,85 m. Wodonoścem tego pokładu są piaskowce głównie grubo i średnioziarniste podrzędnie drobnoziarniste miejscami spękane stanowiące porowo-szczelinowy poziom wodonośny. Całkowita miąższość przewierconego tego poziomu wynosi 42,15 m. Zwierciadło napięte nawiercone na głębokości 257,70 m stabilizowało się na głębokości 15,0 m powyżej wlotu otworu, tj na rzędnej - 187,44 m. Pomierzone ciśnienie na głowicy otworu wyniosło 1,5 at, a początkowa wielkość wypływu wynosiła 12 dm<sup>3</sup>/min. Przy depresji 15,0 m wielkość samowypływu ustabilizowała się na wysokości 9,0 dm<sup>3</sup>/min tj. 0,540 m<sup>3</sup>/h. Pomierzona temperatura na głębokości 275 m wyniosła 20 °C.

Obliczenia wielkości współczynnika filtracji dokonano wg wzorów dla schematu hydrogeologicznego - otwór zupełny, warstwa o napiętym lustrze wody, brak otworów obserwacyjnych metodą kolejnych przybliżeń za pomocą wzoru Dupuita.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki pompowania i obliczeń dla tego poziomu.

**Tabela 10. Wyniki obliczeń hydrogeologicznych dla poziomu V-go.**

Numer pompowania	Wydatek pompowania $Q$ [m <sup>3</sup> /h]	Depresja $S$ [m]	Miąższość warstwy wodonośnej $m$ [m]	Współczynnik filtracji $k$ [m/h]	Promień leja depresji $R$ [m]	Średnica otworu $r$ [m]
1°	Q <sub>1</sub> = 0,540	S <sub>1</sub> = 15,00	42,15	k <sub>1</sub> = 0,000777	R <sub>1</sub> = 22	0,072
2°	Q <sub>2</sub> = 1,080	S <sub>2</sub> = 29,00		k <sub>2</sub> = 0,000894	R <sub>2</sub> = 42	0,072
3°	Q <sub>3</sub> = 1,560	S <sub>3</sub> = 43,00		k <sub>3</sub> = 0,000927	R <sub>3</sub> = 63	0,072

Współczynnik filtracji V-go poziomu wodonośnego karbońskiego obliczony na podstawie badawczego pompowania wody wynosi:

$$\underline{k_{sr} = 0,000866 \text{ m/h, tj. } 2,41 \times 10^{-7} \text{ m/s.}}$$

**Szósty poziom wodonośny** – przewiercono na głębokości od 305,35 m do 340,67 m. Wodonoścem tego pokładu są piaskowce różnoziarniste miejscami spękane stanowiące porowo-szczelinowy poziom wodonośny. Całkowita miąższość przewierconego górotworu wyniosła 35,15 m w tym przerost ilowy o grubości 3,0 m. Zatem grubość efektywna (warstwy przepuszczalne) to 32,32 m co stanowi 92% przewierconego interwału.

Zwierciadło napięte nawiercone na głębokości 305,35 m stabilizowało się na głębokości 16,0 m powyżej wlotu otworu, tj na rzędnej - 186,44 m. Pomierzone ciśnienie na głowicy otworu wyniosło 1,6 at, a początkowa wielkość wypływu wynosiła 14 dm<sup>3</sup>/min. Przy depresji 16,0 m wielkość samowypływu ustabilizowała się na wysokości 10,0 dm<sup>3</sup>/min tj. 0,720 m<sup>3</sup>/h. Pomierzona temperatura na głębokości 332 m wyniosła 21 °C.

Obliczenia wielkości współczynnika filtracji dokonano wg wzorów dla schematu hydrogeologicznego - otwór zupełny, warstwa o napiętym lustrze wody, brak otworów obserwacyjnych metodą kolejnych przybliżeń za pomocą wzoru Dupuita.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki pompowania i obliczeń dla tego poziomu.

**Tabela 11. Wyniki obliczeń hydrogeologicznych dla poziomu VI-go.**

Numer pompowania	Wydatek pom-powania $Q$ [m <sup>3</sup> /h]	Depresja $S$ [m]	Miąższość warstwy wodonośnej $m$ [m]	Współczynnik filtracji $k$ [m/h]	Promień leja depresji $R$ [m]	Średnica otworu $r$ [m]
1°	Q <sub>1</sub> = 0,720	S <sub>1</sub> = 16,00	32,32	k <sub>1</sub> = 0,001342	R <sub>1</sub> = 31	0,072
2°	Q <sub>2</sub> = 1,560	S <sub>2</sub> = 34,00		k <sub>2</sub> = 0,001536	R <sub>2</sub> = 65	0,072
3°	Q <sub>3</sub> = 1,920	S <sub>3</sub> = 42,00		k <sub>3</sub> = 0,00158	R <sub>3</sub> = 81	0,072

Współczynnik filtracji VI-go poziomu wodonośnego karbońskiego obliczony na podstawie badawczego pompowania wody wynosi:

$$\underline{k_{sr} = 0,001486 \text{ m/h, tj. } 4,13 \times 10^{-7} \text{ m/s.}}$$

**Siódmy poziom wodonośny** – przewiercono na głębokości od 344,60 m do 380,00 m. Wodonoścem tego poziomu są piaskowce różnoziarniste stanowiące porowoszczelinowy poziom wodonośny. Całkowita miąższość badanego górotworu wyniosła 35,40 m w tym przerosty iłowców i węgla to 5,64 m. Zatem grubość efektywna (warstwy przepuszczalne) to 29,76 m co stanowi 84% przewierconego interwału. Warstwy przepuszczalne (piaskowce) przewiercono w odcinkach:

- od 344,60 m do 345,50 m o grubości 0,90 m
- od 348,00 m do 371,30 m o grubości 23,3 m
- od 374,44 m do 380,00 m o grubości 5,56 m (nie dowieziono do spągu warstwy).

Nawiercone na głębokości 344,60 m dynamiczne zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 15 m powyżej wlotu otworu (pomierzone ciśnienie na głowicy otworu wyniosło 1,5 at) tj. na rzędnej – 187,44 m. Utworami napinającymi zwierciadło wody są warstwy nieprzepuszczalnych łupków ilastych zalegających w stropie opróbowywanych piaskowców.

Stwierdzone ciśnienie piezometryczne omawianego interwału warstw wodonośnych stanowi wypadkową ciśnienia z wszystkich warstw wodonośnych (piaskowców wodonośnych). Przy depresji 15,0 m wielkość samowypływu ustabilizowała się na wysokości 20,0 dm<sup>3</sup>/min tj. 1,200 m<sup>3</sup>/h.

Obliczenia wielkości współczynnika filtracji dokonano wg wzorów dla schematu hydrogeologicznego - otwór niedogłębiony, warstwa o napiętym lustrze wody, brak otworów obserwacyjnych metodą kolejnych przybliżeń za pomocą wzoru Dupuita z poprawką Forchheimera. Ustalając wstępne R z formuły Sichardta:

Z uwagi na niedogłębienie otworu określono w pierwszej kolejności miąższość „ $m_a$ ” strefy aktywnej dopływu dla warstwy (5,56m) piaskowca nawierconego w końcowym odcinku otworu. Miąższość tej strefy oszacowano na podstawie wielkości depresji wytworzonej w otworze i długości nawierconego piaskowca wg S. Turka tabela nr 46 „Poradnik Hydrogeologa”. Po zsumowaniu warstwy aktywnej z miąższością pozostałych piaskowców  $m_a = 55,04$  m. Wartość tą przyjęto do obliczenia współczynnika filtracji.

$$k = \frac{0,366Q \log R / r * \frac{1}{b}}{m_{\alpha} S}$$

gdzie:

k- współczynnik filtracji [m/h]

Q- wydatek studni [m<sup>3</sup>/h]

R- promień leja depresji [m]

r- średnica otworu [m]

m<sub>α</sub>- miąższość strefy aktywnej [m]

S- depresja [m]

b-poprawka Forchheimera (b = 0,81)

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki pompowania i obliczeń dla tego poziomu.

**Tabela 12. Wyniki obliczeń hydrogeologicznych dla poziomu VII-go.**

Numer pompowania	Wydatek pompowania Q [m <sup>3</sup> /h]	Depresja S [m]	Miąższość warstwy wodonosnej m <sub>α</sub> [m]	Współczynnik filtracji k [m/h]	Promień leja depresji R [m]	Średnica otworu r [m]
1 <sup>o</sup>	Q <sub>1</sub> = 1,200	S <sub>1</sub> = 15,00	55,04	k <sub>1</sub> = 0,001739	R <sub>1</sub> = 32	0,072
2 <sup>o</sup>	Q <sub>2</sub> = 1,680	S <sub>2</sub> = 22,00		k <sub>2</sub> = 0,001759	R <sub>2</sub> = 46	0,072
3 <sup>o</sup>	Q <sub>3</sub> = 2,460	S <sub>3</sub> = 33,00		k <sub>3</sub> = 0,001825	R <sub>3</sub> = 69	0,072

Współczynnik filtracji VII-go poziomu wodonosnego karbońskiego obliczony na podstawie badawczego pompowania wody wynosi:

**k<sub>sr</sub> = 0,001774m/h, tj. 4,93 x 10<sup>-7</sup> m/s.**



**4.4.2.3 Zbiornicze zestawienia charakterystycznych parametrów i właściwości hydrogeologicznych opróbowanych poziomów wodonośnych w otworze GD-10.**

A. Zestawienie parametrów hydrogeologicznych.

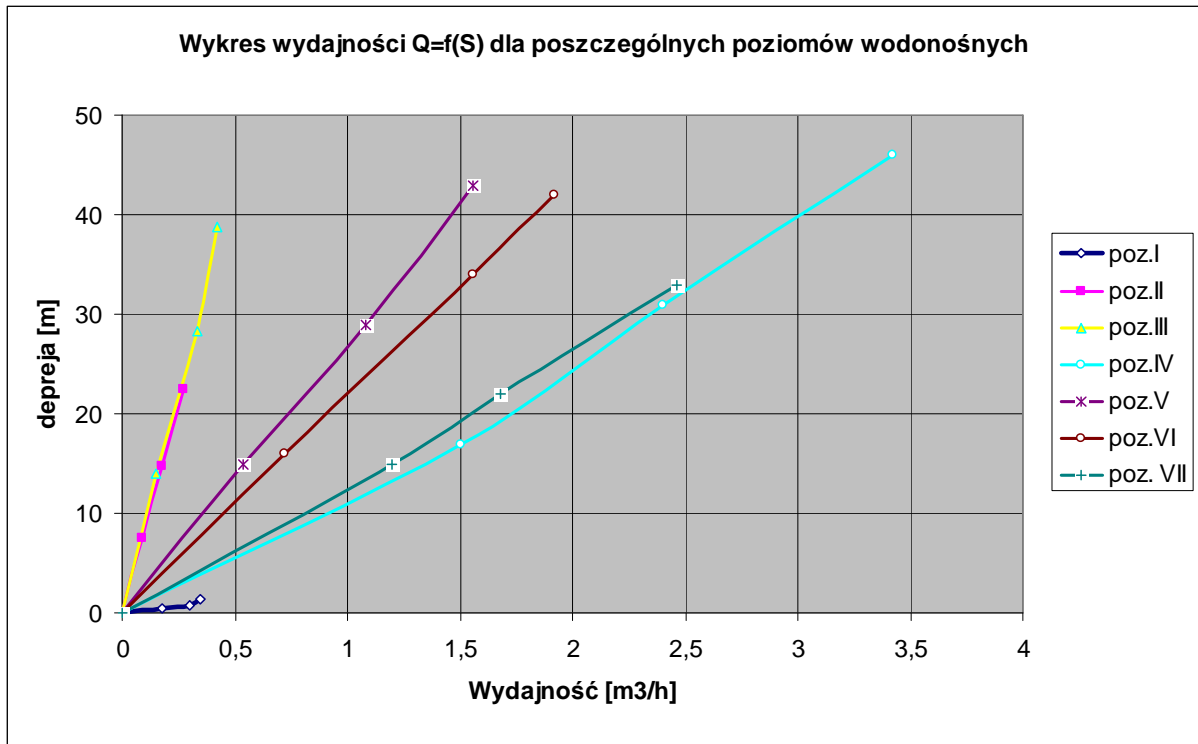
**Tabela 13. Zbiornicze zestawienie parametrów i właściwości hydrogeologicznych przebadanych poziomów.**

Opis poziomów wodonośnych Piętro: karbońskie w-wy łaziskie	Interwał zalegania poziomu wodonośnego Strop ----- Spąg [m]	Mięszczość utworów wodonośnych „m” [m]	Litologia utworów wodonośnych	Zwierciadło nawiercone ----- Zwierciadło ustabilizowane [m]	Ciśnienie złożowe wód podziemnych w stropie [at] ----- Ciśnienie złożowe wód podziemnych w spągu [at]	Współczynnik filtracji „k” [m/s]
I-szy poziom wodonośny. Ośrodek porowoszczelinowy.	0,81 ----- 31,45	30,64	Piaskowiec średnio i gruboziarnisty	0,81 ----- + 0,42	0,0 ----- 3,18	$2,09 \times 10^{-6}$
II-gi poziom wodonośny. Ośrodek porowoszczelinowy	36,00 ----- 105,50	69,50	Piaskowiec średnio i gruboziarnisty	36,00 ----- +7,50	4,35 ----- 11,3	$3,64 \times 10^{-8}$

III-ci poziom wo- donośny. Ośrodek porowo- szczelinowy	$\frac{110,73}{138,25}$	27,52	Piaskowiec różnoziarnisty	$\frac{110,73}{+14,00}$	$\frac{12,47}{15,22}$	$1,1 \times 10^{-7}$
IV-ty poziom wo- donośny. Ośrodek porowo- szczelinowy	$\frac{143,43}{255,80}$	112,37	Piaskowiec różnoziarnisty	$\frac{143,43}{+17,00}$	$\frac{16,04}{27,28}$	$1,97 \times 10^{-7}$
V-ty poziom wo- donośny. Ośrodek porowy.	$\frac{257,70}{299,85}$	42,15	Piaskowiec różnoziarnisty	$\frac{257,70}{+15,00}$	$\frac{27,27}{31,48}$	$2,41 \times 10^{-7}$
VI-ty poziom wo- donośny. Ośrodek porowo- szczelinowy	$\frac{305,35}{340,67}$	32,32	Piaskowiec różnoziarnisty	$\frac{305,35}{+16,00}$	$\frac{32,13}{35,66}$	$4,13 \times 10^{-7}$
VII-my poziom wo- donośny. Ośrodek porowo- szczelinowy	$\frac{344,60}{380,00}$	29,76	Piaskowiec różnoziarnisty	$\frac{344,60}{+15,00}$	$\frac{35,96}{39,5}$	$4,93 \times 10^{-7}$

- znak „+” oznacza poziom powyżej wlotu otworu

**B. Krzywe wydajności poszczególnych przewierconych poziomów wodonośnych w otworze GD-10.**



Z przedstawionych danych wynikają następujące wnioski:

- Sumaryczna końcowa wielkość samowypływu z otworu wyniosła 54 l/min. Natomiast łączna wielkość samowypływów z poszczególnych poziomów wodonośnych na etapie ich opróbowywania wynosiła 71 l/min. Spadek samowypływu z otworu przez okres wiercenia wyniósł zatem 17 l/min to jest o około 25%. Spadki wielkości dopływów świadczą o obniżaniu się ciśnienia piezometrycznego a tym samym szczypaniu się zasobów statycznych w poszczególnych poziomach.
- Poziomy wody na poszczególnych poziomach wodonośnych w otworze stabilizowały się nad wlotem otworu na wysokości od + 0,42 m do + 17,0 m są to więc wody naporowe o charakterze porowym lub porowo-szczelinowym. W przypadku pierwszego poziomu warstwą napinającą w rejonie otworu jest obudowa betonowa wyrobiska górniczego. W rejonie rury szybowej poziom ten posiada charakter swobodny.
- W przebadanych poziomach wodnych lustro wody stabilizowało się na rzędnych od -202,02 m do -185,44 m co wskazuje także na zdrenowanie wód statycznych do tego poziomu przez prowadzone podziemne roboty górnicze w tym rejonie i przejęcie wód

dynamicznych zasilających te piaskowce przez wyrobiska górnicze na poziomach wyższych.

- Pokładem najgłębiej eksploatowanym na kopalni był i jest pokład 207, który otwór przewiercił na głębokości od 138,25 m do 143,43 m. Poziom III zalegający bezpośrednio nad tym pokładem jest drenowany przez wyrobiska eksploatacyjne tego pokładu. Poziom lustra wody tego poziomu wodonośnego stabilizował się w otworze badawczym na rzędnej – 188,44 m natomiast poziomów wodonośnych zalegających poniżej tego pokładu nie poddanych bezpośredniemu drenażowi niewiele wyżej bo na rzędnych od – 187,44 m do – 185,44 m. Z powyższych danych wynika, że przebadane poziomy są w łączności hydraulicznej. W wyniku drenażu poziomu wyższego następuje przepływ wód z poziomów niższych do poziomu drenowanego bezpośrednio przez wyrobiska eksploatacyjne. Czynnikiem warunkującym krążenie wód pomiędzy poszczególnymi poziomami wodonośnymi mogą być wyklinowania warstw nieprzepuszczalnych (okna hydrogeologiczne) lub strefy zaburzeń nieciągłych (uskoki i spękania). W rejonie szybu „Janina VI” połączenia pomiędzy poszczególnymi poziomami stanowią głównie uskoki oraz towarzyszące im spękania górotworu. Niektóre uskoki w tym rejonie w strefach przystropowych karbonu przed zdrenowaniem górotworu były przez kopalnię uznawane za wodonośne, co wskazywałoby na łączność poziomów poprzez strefy zaburzeń nieciągłych.

- Uzyskane wartości współczynnika filtracji dla poszczególnych poziomów wynoszą od  $2,09 \times 10^{-6}$  m/s do  $3,64 \times 10^{-8}$  m/s i zgodnie z klasyfikacją filtracyjną skał (Z. Pazdro i B. Kozerskiego) piaskowce przebadanych poziomów należą do skał słabo i bardzo słabo przepuszczalnych.

#### **4.4.2.4. Przewidywany dopływ wody do szybu.**

Dopływ do szybu obliczono wzorami analitycznymi hydrauliki wód podziemnych tj:

- dopływ przez dno szybu po odkryciu stropu warstwy wodonośnej oraz
- całkowity dopływ po odsłonięciu całej warstwy wodonośnej.

W zależności od charakteru i sposobu ujęcia poziomego wodonośnego zastosowano następujące wzory:

- a) wzór Dupuita – dla poz. I (swobodny poziom wodonośny):

$$Q = 1,36 * k * \frac{(2H - s) * s}{\log R_o - \log r_o}$$

- b) wzór Forchheimera – dla poz. II, III, IV, V, VI i VII. (napięte lustro wody, dopływ przez dno po odkryciu stropu warstwy wodonośnej):

$$Q = 2 * \pi * k * \frac{S}{\frac{1}{r} - \frac{1}{R}}$$

- c) wzór Dupuita – dla poz. II, III, IV, V, VI i VII. (napięte lustro wody, dopływ po odkryciu całej warstwy wodonośnej - spąg warstwy) kiedy lustro schodzi poniżej warstwy napinającej:

$$Q = 1,36 * k * \frac{(2H - m) * m - h^2}{\log R_o - \log r_o}$$

- d) wzór Giryńskiego-Forchheimera – poz. VII otwór nie dowiercił do spągu warstwy wodonośnego piaskowca (napięte lustro wody, otwór niezupełny, nieznane „m”) :

$$Q = 2,73 * k * l * \frac{S}{\lg \frac{\alpha * 0,8 * l}{r}}$$

gdzie:

Q – dopływ wody do szybu w [m<sup>3</sup>/s]

k – obliczony współczynnik filtracji na podstawie próbnego pompowania w [m/s],

S – depresja w [m],

$r_o$  – promień zastępczy [ m],

$R_o$  – promień leja depresji liczony od środka [m],

$R_o = R + r_o$  [m]

R – promień leja depresji liczony od konturu wyrobiska [m]

$\alpha = 2$  (współczynnik uwzględniający sferyczność strumienia wody)

l – długość części czynnej (odcinek nawierzonej warstwy) [m]

Obliczając R z formuły Sichardta lub Kusakina.

Przy założeniu:

- wyrobisko kołowe o średnicy 8,2 m (w wyłomie) dla wyrobiska kołowego  $r_o = r = 4,25\text{m}$ ,

- depresja na wysokości:

$S_1$  - stropu warstwy wodonośnej,

$S_2$  - spągu warstwy wodonośnej,

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono obliczenia i dane przyjęte do obliczeń wielkości dopływu do szybu.

**Tabela 14. Zestawienie danych przyjętych do obliczeń wielkości dopływu do szybu.**

Poziom wodonośny	Wsółczynnik filtracji $k$ [m/s]	S [m]	H lub m [m]	R [m]	$r_o$ [m]	$R_o$ [m]
I karboński	$2,09 \times 10^{-6}$	-----	31,87	--	4,25	--
		$S_2 = 31,87$		$R_2 = 146,3$		150,55
II karboński	$3,64 \times 10^{-8}$	$S_1 = 43,50$	69,50	$R_1 = 25,3$	4,25	29,55
		$S_2 = 113,0$		$R_2 = 65,65$		69,90
III karboński	$1,1 \times 10^{-7}$	$S_1 = 124,73$	27,52	$R_1 = 14,10$	4,25	128,35
		$S_2 = 152,25$		$R_2 = 151,49$		155,74
IV karboński	$1,97 \times 10^{-7}$	$S_1 = 160,43$	112,37	$R_1 = 213,62$	4,25	217,87
		$S_2 = 272,8$		$R_2 = 363,24$		367,49
V karboński	$2,41 \times 10^{-7}$	$S_1 = 272,7$	42,15	$R_1 = 401,62$	4,25	405,87
		$S_2 = 314,85$		$R_2 = 463,70$		467,95
VI karboński	$4,13 \times 10^{-7}$	$S_1 = 321,35$	32,32	$R_1 = 619,55$	4,25	623,80
		$S_2 = 356,67$		$R_2 = 685,98$		690,23

VII karboński p-ce gł: 344,60-371,30	4,93 x 10 <sup>-7</sup>	S <sub>1</sub> = 359,60	24,20	R <sub>1</sub> = 757,5	4,25	761,7
		S <sub>2</sub> = 386,30				R <sub>2</sub> = 813,7
VII karboński p-ce gł. 374,44 - 380,0		S <sub>1</sub> = 389,44	5,56	R <sub>1</sub> = 820,32		824,57
		S <sub>2</sub> = 395,0			R <sub>2</sub> = 832,04	836,29

**Tabela 15. Wielkość dopływu do szybu.**

Poziom wodonośny		Wielkość dopływu do szybu Q			
		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /dob
I karboński	strop	--	--	--	--
	spąg	0,00186	0,1118	6,7	161,0
II karboński	strop	0,0000051	0,000305	0,183	4,39
	spąg	0,00045	0,0272	1,63	39,2
III karboński	strop	0,000462	0,0277	1,7	39,9
	spąg	0,0007	0,0437	2,6	63,0
IV karboński	strop	0,00086	0,0516	3,1	74,3
	spąg	0,0067	0,404	24,2	581,8
V karboński	strop	0,0018	0,106	6,4	153,2
	spąg	0,0040	0,239	14,3	343,5
VI karboński	strop	0,00356	0,214	12,8	308,1
	spąg	0,0057	0,344	20,6	495,0
VII karboński p-ce gł: 344,60-371,30	strop	0,00515	0,309	18,5	445,1
	spąg	0,0053	0,319	19,1	459,3
VII karboński p-ce gł. 374,44 - 380,0	strop	0,00515	0,309	18,54	445,1
	spąg	0,00921	0,5528	33,17	796,1
Łączny dopływ do szybu *		0,0337	2,02	121,7	2919,4

\* Suma dopływów do szybu po odsłonięciu całej warstwy wodonośnej (spąg)

Z przedstawionych w tym rozdziale wyliczeń wynika:

- Przewidywane wielkości dopływu do szybu wyniosą:
  - w stropach warstw wodonośnych od 0,0003 m<sup>3</sup>/min do 0,31 m<sup>3</sup>/min,

- w spągach warstw wodonośnych (rejon spągu) od 0,027 m<sup>3</sup>/min do 0,553 m<sup>3</sup>/min
  - łączny przewidywany dopływ do szybu wyniesie około 2,02 m<sup>3</sup>/min
- Głównym czynnikiem wpływającym na wielkość dopływu wody do szybu jest wielkość ciśnienia hydrostatycznego w danej warstwie wodonośnej. Im większa wartość ciśnienia hydrostatycznego tym większy dopływ.
- Wielkość dopływu do szybu z I poziomu wyliczono dla poziomu wody stwierdzonego w otworze. Po odwodnieniu rżnięcia szybu i udrożnieniu drenażu na wysokości tego poziomu lustro wody za obudową ulegnie znacznemu obniżeniu a tym samym zmaleje także znacznie wielkość dopływu.
- W czasie pogłębiania szybu można spodziewać się trzech faz rozwoju dopływów wody:
- faza pierwsza – charakteryzująca się intensywnymi krótkotrwałymi dopływami, w fazie tej dopływy mogą szybko rosnąć i być stosunkowo wysokie.
  - faza druga – to stabilizacja dopływu na poziomach podanych w powyższej tabeli.
  - faza trzecia - to w miarę obniżania się ciśnienia hydrostatycznego i szczywania się zasobów statycznych stopniowe zmniejszanie się dopływów z poszczególnych poziomów.
- Zwrócić należy uwagę że na przepuszczalność i wodonośność piaskowców, cyrkulację wody i związek hydrauliczny poszczególnych poziomów wodonośnych znaczny wpływ wywierają zaburzenia tektoniczne. Drobne pęknięcia i szczeliny, a przede wszystkim dyslokacje o dużej wysokości zrzutu mogą tworzyć rozgałęziony system przepływu wody. W otworze badawczym stwierdzono szczeliny, strefy spękań i odcinki silnie pokruszonych skał. W tabeli nr 23 przedstawiono strefy zaburzeń górotworu o charakterze nieciągłym stwierdzone w otworze badawczym - **w szybie przebieg ich nie jest znany.**
- W strefach dyslokacyjnych przepuszczalność i wodonośność uzależniona jest głównie od mikrotektoniki złoża wywołanej robotami górniczymi. Same dyslokacje w naturalnych warunkach zalegania wypełnione są młodszymi osadami ilasty-



mi, które czynią je dla wody nieprzepuszczalnymi. Dopiero roboty górnicze powodują zmianę stanu równowagi stosunków wodnych. Odprężenie górotworu pod wpływem prowadzonych w czasie pogłębiania szybu robót spowodować może powiększenie istniejących szczelin i powstanie nowej sieci spękań co w połączeniu z naruszeniem równowagi ciśnienia wody może spowodować otwarcie uszczelnionych dyslokacji.

#### **4.4.2.5. Propozycja zaliczenia górotworu wokół szybu do odpowiednich stopni zagrożenia wodnego.**

Zgodnie z kryteriami oceny zagrożenia wodnego podanymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych ( Dz. U. z dnia 19 lutego 2013 r. poz. 230 ) Rozdział 7 / Zagrożenie wodne / § 25.1 - proponuje się zaliczenie odcinków górotworu od głębokości 523 m do głębokości 874 m w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego pogłębiania szybu „Janina VI” do następujących stopni zagrożenia wodnego:

I stopień zagrożenia wodnego - od głębokości 523 m do głębokości 143,43 m tj do spągu pokładu 207.

II stopień zagrożenia wodnego - od głębokości 143,43 m do końca pogłębianego szybu.

#### **4.4.2.6. Charakterystyka fizyko – chemiczna wód dołowych.**

Po zakończeniu badań hydrogeologicznych z poszczególnych poziomów wodonośnych pobrano próby wody do analizy fizyko-chemicznej i radiacyjnej. Analizy wody wraz z oceną ich agresywności wykonało Laboratorium Analiz Wód i Ścieków Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach. Wybrane parametry przedstawiono poniżej w tabelach.

**Tabela 16. Zestawienie podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wód podziemnych.**

Piętro: karbońskie w-wy łaziskie	Zakres głębokościowy pobranych prób wody od-do	Sucha pozosta- łość	Cl	SO <sub>4</sub>	Suma Cl +SO <sub>4</sub>	Tward- ość ogólna	pH	Klasa wody wg GIG
	[m p.p.t.]	[mg/dm <sup>3</sup> ]	[mg/dcm <sup>3</sup> ]	[mg/dcm <sup>3</sup> ]	mg/dcm <sup>3</sup>	mval/l		
Poziom - I	0,81 – 31,45	17 600	9 300	550	9850	43,0	7,1	IIB <sub>1</sub>
Poziom – II	36,00 – 105,00	52 200	27 000	1900	28900	146	6,8	IIB <sub>1</sub>
Poziom – III	110,73 – 138,25	96 000	52 000	3700	55700	278	6,5	IIB <sub>2</sub>
Poziom – IV	143,43 – 255,89	154 000	83 000	5100	88100	467	6,5	IIB <sub>2</sub>
Poziom – V	257,70 – 299,85	171 000	95 000	5200	100200	527	6,3	IIB <sub>2</sub>
Poziom - VI	305,35 – 340,67	185 000	100 000	4800	104800	606	5,6	IIB <sub>2</sub>
Poziom - VI	344,60 – 380,00	205 000	100 000	4600	104600	666	6,0	IIB <sub>2</sub>

Wody w otworze GD-10 zawierają substancje rozpuszczone w ilościach od 17,6 mg/dm<sup>3</sup> do 205,0 g/dm<sup>3</sup>. Na podstawie ogólnej mineralizacji należą do grupy wód słonych i solanek. Odczyn wód jest od słabo zasadowego na poziomie I do słabo kwaśnych na pozostałych poziomach. Twardość ogólna wody wzrasta wraz z głębokością i wynosi od 43 mval/dm<sup>3</sup> na poziomie I do 666 mval/dm<sup>3</sup> na poziomie VII. W wodach tych przeważa twardość niewęglanowa, są to wody bardzo twarde. Głównymi jonami wagowo są: Cl<sup>-</sup> w ilościach od 9,3 g/dm<sup>3</sup> do 100 g/dm<sup>3</sup> i Na<sup>+</sup> w ilościach od 5,4 g/dm<sup>3</sup> do 56,3 g/dm<sup>3</sup>. Są to więc wody chlorkowo-sodowe.

Szczegółowe wyniki badań chemizmu zamieszczono w załączniku nr 7.

#### 4.4.2.7. Ocena promieniotwórczości wód.

Analizy radiometryczne wód wykonało Laboratorium Radiometrii GIG w Katowicach. Poniżej w tabeli przedstawiono wyniki analiz promieniotwórczości wód.

**Tabela 1. Zestawienie wyników analiz promieniotwórczości wód.**

Lp	Wybrane oznaczenia	Jednostka	Zawartość składników						
			Poziom I	Poziom II	Poziom III	Poziom IV	Poziom V	Poziom VI	Poziom VII
1	<sup>226</sup> Ra	[kBq/m <sup>3</sup> ]	0,813	2,493	4,956	9,353	9,543	9,386	12,259
2	<sup>228</sup> Ra	[kBq/m <sup>3</sup> ]	1,43	5,33	11,71	20,83	19,47	23,31	19,89

Źródłem zagrożenia radiacyjnego jest promieniowanie jonizujące krótkotrwałych produktów rozpadu radonu zawartego w powietrzu kopalnianym oraz promieniotwórczość radu <sup>226</sup>Ra i <sup>228</sup>Ra w wodach dołowych i osadach. Stopień zagrożenia promieniowaniem jonizującym określony jest przez stężenie energii potencjalnej alfa oraz równoważnik dawki promieniowania.

Zgodnie z wnioskami i zaleceniami do sprawozdań nr : BCR/1/829/2012, BCR/1/911/2012, BCR/1/945/2012, BCR/1/1027/2012, BCR/1/1037/2012, BCR/1/15/2013 BCR/1/60/2013 (próbki odpowiednio 3509B, 3574B, 3620B, 3686B, 3703B, 3837B i 3928B) we wszystkich badanych próbkach wód dołowych zmierzono wysokie stężenia izotopów radu (powyżej 1 kBq/m<sup>3</sup>) oraz stwierdzono obecność jonów baru i wysokie stężenie jonów siarczanowych. W związku z powyższym należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowość i systematyczność kontroli wód odprowadzanych do środowiska naturalnego, jak i kontrolę osadów wydzielających się na drodze przepływu tych wód. W przypadku, gdy w pobliżu przepływu tych wód znajdują się stanowiska pracy, konieczna jest ocena dawek obciążających, spowodowanych wniknięciem izotopów radu do organizmów pracowników tam zatrudnionych. Należy również kontrolować zawartość izotopów radu w osadach kopalnianych wytrącających się na drodze przepływu wód o sumarycznym stężeniu izotopów radu powyżej 1 kBq/m<sup>3</sup>, w sytuacji gdy wody te zawierają jony baru.

Zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami (Dziennik Ustaw nr 124 poz. 863 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r.), wszystkie wody dołowe, w których sumaryczne stężenie izotopów radu wynosi powyżej 1 kBq/m<sup>3</sup> wymagają kontroli raz na rok. Pomiary wskaźników zagrożenia radiacyjnego należy wykonywać zgodnie z

instrukcją opracowaną przez inspektora ochrony radiologicznej, zaopiniowaną przez akredytowane laboratorium i zatwierdzoną przez kierownika ruchu zakładu górniczego. Szczegółowe wyniki badań promieniotwórczości zamieszczono w załączniku nr 8.

#### 4.4.2.8. Ocena agresywności korozyjnej wody wobec stali konstrukcyjnych zwykłej jakości i betonu.

Oznaczenia agresywności korozyjnej wody przeprowadzono według norm:

1. BN-75/1071-05 – Oznaczanie szybkości korozji i klasyfikacja agresywności korozyjnej względem stali węglowych konstrukcyjnych zwykłej jakości.
2. PN-EN 206-1 czerwiec 2003 (Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność).

Ocenę agresywności dokonało Laboratorium Analiz Wód i Ścieków GIG w Katowicach. Poniżej w tabeli przedstawiono wyniki tej oceny.

**Tabela 18. Zestawienie oceny agresywności wód względem stali konstrukcyjnej zwykłej i betonu.**

Poziom (piętro karbońskie)	Zakres głębokościowy pobranych prób wody [od-do m p.p.t.]	Stopień agresywności korozyjnej wobec stali	Agresywność wobec betonu	pH
Poziom - I	0,81 – 31,45	II średni stopień agresywności korozyjnej. Szybkość korozji : 3,7 g/m <sup>2</sup> x doba ( 0,14 mm/rok)	Średnio agresywna (agresywność siarczanowa i magnezowa) - klasa ekspozycji XA2	7,1
Poziom – II	36,00 – 105,00	II średni stopień agresywności korozyjnej. Szybkość korozji : 3,57 g/m <sup>2</sup> x doba ( 0,13 mm/rok)	Silnie agresywna (agresywność siarczanowa i magnezowa) - klasa ekspozycji XA3	6,8
Poziom – III	110,73 – 138,25	II średni stopień agresywności korozyjnej. Szybkość korozji : 4,19 g/m <sup>2</sup> x doba ( 0,18 mm/rok)	Silnie agresywna (agresywność siarczanowa) - klasa ekspozycji XA3	6,5
Poziom – IV	143,43 – 255,89	II średni stopień agresywności korozyjnej. Szybkość korozji : 5,58 g/m <sup>2</sup> x doba ( 0,20 mm/rok)	Silnie agresywna (agresywność siarczanowa i magnezowa) - klasa ekspozycji XA3	6,5

Poziom – V	257,70 – 299,85	II średni stopień agresywności korozyjnej. Szybkość korozji : 5,91 g/m <sup>2</sup> x doba ( 0,22 mm/rok)	Silnie agresywna (agresywność siarczanowa i magnezowa) - klasa ekspozycji XA3	6,3
Poziom - VI	305,35 – 340,67	II średni stopień agresywności korozyjnej. Szybkość korozji : 5,93 g/m <sup>2</sup> x doba ( 0,22 mm/rok)	Silnie agresywna (agresywność siarczanowa i magnezowa) - klasa ekspozycji XA3	5,6
Poziom - VII	344,60 – 380,00	II średni stopień agresywności korozyjnej. Szybkość korozji : 5,74 g/m <sup>2</sup> x doba ( 0,21 mm/rok)	Silnie agresywna (agresywność siarczanowa i magnezowa) - klasa ekspozycji XA3	6,0

Szczegółowy opis wyników oceny agresywności korozyjnej wody wobec stali konstrukcyjnych zwykłej jakości i betonu zamieszczono w postaci załącznika nr 7.

#### 4.4.2.9. Badania geofizyczne – opis i wnioski

Badania geofizyczne wykonane zostały przez grupę terenową przedsiębiorstwa Geofizyka Kraków Sp. z o.o. – Baza Geofizyki Wiertniczej w Zielonej Górze. Badania geofizyczne wykonano dnia 28.12.2012 r. Pomiary geofizyczne zostały wykonane aparaturą geofizyczną GeoVista i obejmowały:

PG sondą NGRS	0,0 – 380,0 m
PNN sondą DNNS	0,0 – 380,0 m
PGG sondą FDSB	36,0 – 378,0 m
SOp-g, PS,SPR sondą ELOG	36,0 – 378,0 m
PŚr XY sondą 4ACS	36,0 – 378,0 m
PK sondą VERT	0,0 – 380,0 m
POpł, sondą TCME	36,0 – 380,0 m
PTn sondą TCME	0,0 – 380,0 m

Kompleksową interpretację geofizyczną wykonano w interwale 36,0 – 378,0 m tj:

- a. Profilowanie krzywizny otworu dokonano w interwale 0,0 – 378,0 m. W wyniku profilowania krzywizny otworu stwierdzono odchylenie spodu otworu na głębokości

378,0m o 20,59 m w rzucie poziomym z azymutem  $36,12^0$ . Do głębokości około 40,0 m otwór jest prawie pionowy, od tej głębokości otwór odchyła się w kierunku północno-wschodnim pod wzrastającym stopniowo kątem od około  $0,3^0$  do  $6,0^0$ . Z uwagi na krzywiznę otworu dokonano korekty kąta zalegania warstw ustalonego z bezpośredniego profilowania rdzenia oraz korektę głębokości zalegania pokładów od pokładu 211/1 do pokładu 213. Szczegółowe obliczenie parametrów krzywizny otworu wraz z przedstawieniem azymutu odchylenia osi otworu przedstawiono w załączonej dokumentacji wynikowej badań geofizycznych.

- b. Z uwagi na nieustaloną równowagę cieplną w otworze spowodowaną dopływem wody z poszczególnych poziomów wodonośnych o różnych temperaturach i mieszanie się ich w otworze nie podano parametrów geotermicznych otworu. Pomierzona temperatura na spodzie otworu wyniosła  $23,5^0$ .
- c. Profilowanie średnicy wykazało w całym interwale pomiarowym powiększenie zmierzonej średnicy w stosunku do średnicy nominalnej, tj:

- 36,0 – 104,0 m       $\acute{S}r_{\text{nominalna}} = 170, 0 \text{ mm}$        $\acute{S}r_{\acute{s}r.} = 189,6 \text{ mm}$
- 104,0 – 380,0 m       $\acute{S}r_{\text{nominalna}} = 143, 0 \text{ mm}$        $\acute{S}r_{\acute{s}r.} = 169,1 \text{ mm}$

Przy średnicy 143 mm widoczne są na odcinkach od 1,0 m do 2,0 m kawerny, największe sięgające do 320 mm na głębokościach:

- 108,0 m – w węglu,
- 223,0 m – w iłowcach,
- 282,0 m – w piaskowcach,
- 342,0 m – w iłowcach

Lokalizacja znacznego skawernowania otworu pokrywa się w znacznym stopniu ze stwierdzonymi strefami zaburzeń nieciągłych w profilu makroskopowym otworu. Największe zawodnienie górotworu pokrywa się ze skawernowaniem i spękaniem górotworu.

- d. Średnia porowatość piaskowców w otworze waha się od 13% do 17

- e. Średnia przepuszczalność piaskowców waha się od 50 mDcy do 120 mDcy, - zgodnie z klasyfikacją właściwości filtracyjnych ( wg Z. Pazdro i B. Kozerskiego) skały te należą do grupy skał słabo i bardzo słabo przepuszczalnych.

Wyniki badań geofizycznych przedstawiono w załączniku nr 13.

#### 4.4.2.10. Wyniki i wnioski z badań gazowych.

Badania przeprowadzono na pięciu próbach pobranych z węgla oraz na trzech próbach pobranych z piaskowców podczas wiercenia otworu wiertniczego GD-10. Do badań gazowych przeznaczone były pokłady o miąższości większej lub równej 1,0 m. Oznaczenie metanonośności pokładów wykonała: Kopalnia Doświadczalna „Barbara” Zakład Zwalczania Zagrożeń Gazowych przy GIG w Katowicach. Z każdego wymienionego pokładu w chwili wydobywania rdzenia z otworu pobrana była próba do pojemnika hermetycznego i przekazana do badań. Wyniki badań w zakresie oznaczenia zawartości metanu w węglu oraz innych gazów palnych z prób pochodzących z otworu GD-10 przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 19. Wyniki badań metanu.**

Otwór GD-10								
Nr próby / gł. [m]	Litologia	CO <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /Mg <sub>csw</sub> ]	CO [m <sup>3</sup> /Mg <sub>csw</sub> ]	CH <sub>4</sub> [m <sup>3</sup> /Mg <sub>csw</sub> ]	H <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /Mg <sub>csw</sub> ]	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> [m <sup>3</sup> /Mg <sub>csw</sub> ]	W <sub>h</sub> [%]	A <sup>a</sup> [%]
Nr 1 31,75-33,40	węgiel gr. 1,65m	0,03	0,004	0,006	0,00	0,00	10,12	12,75
Nr 2 105,00	piaskowiec	0,00	0,000	0,002	0,05	0,00	0,52	84,52
Nr 3 107,07-108,40	węgiel gr. 1,33m	0,02	0,000	0,002	0,01	0,00	11,72	10,48
Nr 4 138,25-143,43	węgiel gr. 5,18m	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	11,60	5,38
Nr 5 195,00	piaskowiec	0,00	0,000	0,002	0,02	0,00	0,32	82,10
Nr 6 302,00-302,60	węgiel gr. 0,60m	0,00	0,040	0,179	0,15	0,00	7,16	13,45
Nr 7 321,00	piaskowiec	0,00	0,000	0,038	1,66	0,00	0,24	87,01

Nr 8 372,00-373,15	węgiel gr. 1,15m	0,02	0,000	0,001	0,00	0,00	6,16	7,37
-----------------------	---------------------	------	-------	-------	------	------	------	------

Najwyższą metanonośność stwierdzono w próbie nr 6.

Zestawienie metanonośności po uwzględnieniu współczynnika strat gazu wynoszącego 1,33 i ustalenie kategorii zagrożenia metanowego górotworu karbońskiego przedstawiono poniżej w tabeli

**Tabela 20. Ustalenie kategorii zagrożenia metanowego.**

Nr próby / gł. [m]	Litologia	Ustalona głębokość zalegania i miąższość pokładu węgla	Metanonośność [m <sup>3</sup> /Mg <sub>csw</sub> ]	Metanonośność z uwzględnieniem strat (wsp. 1,33) [m <sup>3</sup> /Mg <sub>csw</sub> ]	Kategoria zagrożenia metanowego
Nr 1 31,74-33,40	węgiel p. 205/4	31,74 – 33,40 gr. 1,66w	0,006	0,00798	niemetanowy
Nr 2 105,00	piaskowiec	—	0,002	0,00266	niemetanowy
Nr 3 107,07-108,20	węgiel p. 206/1	107,07 – 108,20 gr. 1,13w	0,002	0,00266	niemetanowy
Nr 4 138,25-143,43	węgiel p. 207	138,25 – 143,43 gr. 5,18w	0,000	0,000	niemetanowy
Nr 5 195,00	piaskowiec	—	0,002	0,00266	niemetanowy
Nr 6 302,00-302,48	węgiel p. 211/2	300,56 – 302,04 gr. 1,18w +0,30łi	0,179	0,23807	I
Nr 7 321,00	piaskowiec	—	0,038	0,05054	niemetanowy
Nr 8 372,00-373,15	węgiel p. 213	371,28 – 372,43 gr. 1,15w	0,001	0,00133	niemetanowy

#### 4.4.2.11. Skłonność górotworu do tupań.



Dla oceny skłonności do tupań węgla na próbkach z otworu GD-10 został określony i energetyczny wskaźnik naturalnej skłonności do tupań  $W_{ET}$ .

W tabeli poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienie wyników tych badań.

**Tabela 21. Średnie wartości wskaźnika  $W_{ET}$**

Miejsce pobrania próbki - gł. [m]	Nr pokładu	$W_{ET}$
140,00 – 143,43	207	3,72
301,57 – 302,48	211/2	4,15
347,40 – 348,00	212	2,84
372,00 – 373,15	213	2,20

Na podstawie wartości energetycznego wskaźnika skłonności do tupań  $W_{ET}$  przebadane węgle są słabo skłonne do tupań.

#### **4.5. Warunki geologiczno-inżynierskie**

W niniejszym podrozdziale podano informacje dotyczące charakterystyki wydzielonych warstw geotechnicznych oraz ogólną ocenę warunków geologiczno- inżynierskich.

W wykonanym otworze badawczym wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Tabela 22. Warstwy geotechniczne**

Nr warstwy geotechnicznej	Przelot	Opis litologiczny
1	0,00 – 0,10	brak rdzenia
	0,10 – 0,81	beton – obudowa murowa
2	0,81 – 16,20	piaskowiec szary i jasnoszary drobnoziarnisty, masywny lecz miejscami słabozwięzły i kruchy, w partii przyspągowej pojedyncze warstewki i soczewki wityny, - 2,70 – 3,20 m – rdzeń rozsypliwy - 5,90 – 6,60 m – rdzeń pokruszony - 16,00 – 16,20 m – rdzeń rozsypliwy UR = 92%
3	16,20 – 24,27	piaskowiec szary średnioziarnisty, zwięzły lecz kruchy, w części stropowej do głębokości 17,60 m liczne nieregularne warstewki i małe soczewki wityny, w spągu z przerostami piaskowca gruboziarnistego, zwięzły lecz kruchy, - 16,20 – 18,00 m – rdzeń pokruszony - 19,50 – 19,80 m – rdzeń rozsypliwy - 19,80 – 22,00 m – rdzeń pokruszony UR = 96%
4	24,27 – 26,46	piaskowiec szary drobnoziarnisty, słabozwięzły, miejscami delikatna laminacja węglista, UR = 100%
5	26,46 – 29,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, słabozwięzły, UR = 100%

<b>6</b>	29,00 – 31,50	piaskowiec szary drobnoziarnisty z delikatną laminacją węglistą, UR =100%
<b>7</b>	31,50 – 31,74	iłowiec szary kruchy i rozwarstwiający się wzdłuż warstwowania, w części środkowej nieco zapiaszczony, miejscami przerosty łupku węglowego, nieliczne, pojedyncze fragmenty flory głównie kalamitów i detrytus, <i><u>kąt nachylenia warstwy 9<sup>0</sup> na gł. 31,65 m</u></i> UR =100%
<b>8</b>	<b>31,74 – 33,40</b>	<b>węgiel 1,66 m kruchy, pokład 205/4</b> <b><i><u>kąt nachylenia spągu pokładu 10<sup>0</sup> na gł. 33,40 m</u></i></b> <b>UR = 100%</b>
<b>9</b>	33,40 – 34,20	iłowiec szaro popielaty laminowany jasnoszarym, zwięzły, miejscami zapiaszczony, pojedyncze fragmenty flory, UR =100%
<b>10</b>	34,20 – 34,50	mułowiec szary zwięzły, UR = 100%
<b>11</b>	34,50 – 36,00	iłowiec szary, UR = 100%
<b>12</b>	36,00 – 37,15	piaskowiec jasnoszary drobnoziarnisty, miejscami nieregularne warstewki wityny i laminacja węglista, rdzeń pokruszony, UR = 100%
<b>13</b>	37,15 – 44,30	piaskowiec szary średnioziarnisty kruchy, - 41,00 – 41,20 m – pęknięcie pod kątem 70 <sup>0</sup> UR = 100%

<b>14</b>	44,30 – 48,00	piaskowiec szary gruboziarnisty, - 44,30 – 45,00 m - rdzeń pokruszony - 46,00 – 48,00 m - rdzeń pokruszony UR = 100%
<b>15</b>	48,00 – 52,00	piaskowiec szary średnioziarnisty z przewarstwieniami piaskowca gruboziarnistego, UR = 100%
<b>16</b>	52,00 – 54,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty, kruchy i rozsypliwy, miejscami laminacja węglista, UR = 96%
<b>17</b>	54,00 – 62,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, dość zwięzły lecz kruchy, - 57,00 – 58,00 m - rdzeń pokruszony, UR = 98%
<b>18</b>	62,00 – 66,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, w stropie z przewarstwieniami piaskowca drobnoziarnistego, miejscami gęsta laminacja węglista, - 63,00 – 63,90 m - rdzeń rozsypliwy UR = 100%
<b>19</b>	66,00 – 67,65	piaskowiec szary drobnoziarnisty, partiami z przewarstwieniami piaskowca średnioziarnistego, kruchy i rozsypliwy, - 66,00 – 66,70 m - rdzeń rozsypliwy, - 67,00 – 67,75 m - rdzeń rozsypliwy UR = 100%
<b>20</b>	<b>67,65 – 68,00</b>	<b>węgiel 0,35 m kruchy, pokład 205/5</b> <b>UR = 100%</b>
<b>21</b>	68,00 – 69,00	mułowiec szary zwięzły, smugowany ciemnoszarymi laminami iłowca i substancji węglistej, UR = 82%

<b>22</b>	69,00 – 75,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, w stropie z cienkimi przewarstwieniami piaskowca drobnoziarnistego kruchy i rozsypliwy, - 68,80 – 70,60 m - rdzeń rozsypliwy, - 70,60 – 71,55 m - rdzeń pokruszony, - 73,60 – 74,00 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 89%
<b>23</b>	75,00 – 77,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty, rozsypliwy, UR = 92%
<b>24</b>	77,00 – 78,00	piaskowiec szary i szarobrazowy średnioziarnisty, bardzo słabozwięzły i rozsypliwy, UR = 80%
<b>25</b>	78,00 – 84,00	piaskowiec szary średnioziarnisty kruchy i rozsypliwy, - 75,00 – 79,00 m - rdzeń bardzo pokruszony – piasek, - 81,00 – 84,00 m - rdzeń bardzo pokruszony – piasek UR = 77%
<b>26</b>	84,00 – 87,00	piaskowiec szary gruboziarnisty odcinkami kruchy i rozsypliwy, - 85,70 – 86,00 m - rdzeń pokruszony, - 86,40 – 87,00 m - rdzeń pokruszony, UR = 98%
<b>27</b>	87,00 – 94,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, - 77,00 – 92,00 m - rdzeń rozsypliwy i pokruszony, UR = 90%
<b>28</b>	94,00 – 98,45	piaskowiec szary gruboziarnisty bardzo kruchy, UR = 97%

<b>29</b>	98,45 – 102,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, partiami gruboziarnisty kruchy, - 99,30 – 103,00 m - rdzeń rozsypliwy, - 101,50 – 102,00 m - rdzeń pokruszony, UR = 93%
<b>30</b>	102,00 – 103,50	piaskowiec szary drobnoziarnisty, - 102,00 – 103,00 m - rdzeń rozsypliwy, - 103,00 – 103,50 m - rdzeń pokruszony, UR = 79%
<b>31</b>	103,50 – 103,80	iłowiec szary zapiaszczony, <i><u>kąt nachylenia warstwy 10° na gł. 103,50 m</u></i> UR = 91%
<b>32</b>	103,80 – 105,50	piaskowiec szary średnioziarnisty, zwięzły, w części przyspągowej laminacja węglista, UR = 90%
<b>33</b>	105,50 – 107,07	iłowiec szary, zwięzły, w stropie liczne ciemnie przewarstwienia węgliste, <i><u>kąt nachylenia warstwy 14° na gł. 106,00 m</u></i> UR = 100%
<b>34</b>	<b>107,07 – 108,20</b>	<b>węgiel 1,13 m twardy, pokład 206/1 w odległości 0,50 m od stropu tonstein o grubości około 1,5 cm,</b> <i><u>kąt nachylenia spagu pokładu 10° na gł. 108,20 m</u></i> <b>UR = 96%</b>
<b>35</b>	108,20 – 110,48	iłowiec szary zwięzły, smugowany laminami iłowca jasnoszarego, - 110,08 – 110,48 m – rdzeń pokruszony <i><u>kąt nachylenia warstwy 7° na gł. 109,50 m</u></i> UR = 100%

<b>36</b>	<b>110,48 – 110,66</b>	<b>węgiel 0,18 m, pokład 206/2</b> <b>UR = 100%</b>
<b>37</b>	110,66 – 110,75	iłowiec ciemno szary nieco zapiaszczony, UR = 95%
<b>38</b>	110,75 – 114,55	piaskowiec szary drobnoziarnisty kruchy i rozsypliwy, - 112,00 – 114,50 m - rdzeń rozsypliwy UR = 95%
<b>39</b>	114,55 – 116,20	piaskowiec szary średnioziarnisty kruchy, - 115,00 – 115,70 m - rdzeń rozsypliwy i pokruszony, UR = 94%
<b>40</b>	116,20 – 122,00	piaskowiec szary gruboziarnisty, partiami średnioziarnisty zwięzły, UR = 97%
<b>41</b>	122,00 – 126,20	piaskowiec szary drobnoziarnisty z cienkimi przewarstwieniami piaskowca średnioziarnistego, UR = 94%
<b>42</b>	126,20 – 130,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, w stropie przewarstwienia piaskowca gruboziarnistego kruchy i rozsypliwy, - 129,85 – 130,00 m - rdzeń pokruszony, UR = 97%
<b>43</b>	130,00 – 135,25	piaskowiec szary drobnoziarnisty w licznych laminami węglistymi kruchy, - 132,00 – 132,50 m - rdzeń pokruszony, UR = 98%
<b>44</b>	135,25 – 138,25	piaskowiec szary średnioziarnisty, dość zwięzły, UR = 99%

<b>45</b>	138,25 – 143,43	węgiel 5,18 m miejscami pokruszony, pokład 207 - 141,35 – 142,00 m - rdzeń pokruszony, - 143,00 – 143,43 m - rdzeń pokruszony, w węglu występują trzy warstewki tonsteinu; w odl. 0,60 m od stropu o grubości 2,0 cm, w od- ległości 1,66 m od stropu o grubości 1,5 cm i w odległości 4,82 m od stropu o grubości 1,0 cm, <i><u>kąt nachylenia warstwy pokładu 12<sup>o</sup> na gł.</u></i> <i><u>142,40 m</u></i> UR = 100%
<b>46</b>	143,43 – 149,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty, masywny lecz słabozwięzły, miejscami skupienia laminacji wę- glistej, - 143,60 – 144,60 m – rdzeń pokruszony, UR = 98%
<b>47</b>	149,00 – 151,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, kruchy, miej- scami nieregularne warstewki i soczewki witrynu, UR = 100%
<b>48</b>	151,00 – 153,90	piaskowiec szary gruboziarnisty, kruchy, miej- scami nieregularne warstewki i soczewki witrynu, UR = 100%
<b>49</b>	153,90 – 159,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty, w partii spągo- wej przewarstwienia piaskowca średnioziarniste- go, UR = 100%
<b>50</b>	159,00 – 160,00	piaskowiec szary gruboziarnisty, UR = 100%



<b>51</b>	160,00 – 161,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty kruchy i rozsypliwy, - 160,00 – 161,00 m – rdzeń bardzo pokruszony i rozsypliwy (piasek), UR = 100%
<b>52</b>	161,00 – 171,70	piaskowiec szary średnioziarnisty kruchy, w stropie partiami przewarstwienia piaskowca gruboziarnistego, - 162,00 – 166,00 m – rdzeń pokruszony i bardzo pokruszony, UR = 91%
<b>53</b>	171,70 – 177,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty kruchy i rozsypliwy, - 174,20 – 174,55 m - rdzeń rozsypliwy, - 175,20 – 175,80 m - rdzeń rozsypliwy, - 176,10 – 177,00 m - rdzeń rozsypliwy i pokruszony, UR = 99%
<b>54</b>	177,00 – 188,83	piaskowiec szary średnioziarnisty słabozwięzły, - 177,00 – 179,00 m - rdzeń pokruszony i rozsypliwy, - 183,25 – 183,5 m - rdzeń rozsypliwy i pokruszony, UR = 93%
<b>55</b>	188,83 – 189,00	iłowiec beżowy kruchy i miękki, UR = 100%
<b>56</b>	189,00 – 195,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, masywny lecz odcinkami słabozwięzły, miejscami delikatna laminacja węglista, UR = 98%

<b>57</b>	195,00 – 200,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, w partii stropowej cienie przewarstwienia piaskowca gruboziarnistego, - 191,40 – 195,00 m – rdzeń bardzo pokruszony (piasek), - 197,00 – 197,80 m – rdzeń pokruszony, UR = 99%
<b>58</b>	200,00 – 204,00	piaskowiec szary gruboziarnisty, miejscami zlepniec o średnicach ziaren nawet do około 1,0 cm, słabozwięzły i kruchy, - 201,60 – 201,90 m - rdzeń pokruszony, - 202,70 – 203,00 m - rdzeń pokruszony i rozsypliwy, - 203,40 – 203,65 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 99%
<b>59</b>	204,00 – 219,30	piaskowiec szary średnioziarnisty słabozwięzły, - 212,65-213,00 m - rdzeń pokruszony, - 213,70 – 214,20 m - rdzeń pokruszony, - 216,40 – 216,70 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 98%
<b>60</b>	219,30 – 219,60	iłowiec szary nieco zapiaszczony, UR = 100%
<b>61</b>	219,60 – 223,10	piaskowiec jasnoszary grubo i średnioziarnisty kruchy i miejscami rozsypliwy, - 221,65 – 221,8 m – rdzeń rozsypliwy, UR = 97%
<b>62</b>	223,10 – 224,00	iłowiec ciemnoszary zwięzły, - 223,20 – 223,50 m – szczelina pod kątem 60 <sup>0</sup> , UR = 95%

<b>63</b>	224,00 – 237,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, masywny lecz kruchy, - 229,66 – 229,90 m - rdzeń rozsypliwy, - 236,20 – 236,90 m - rdzeń rozsypliwy, - 229,10 – 229,30 m - szczelina pod kątem 70 <sup>0</sup> , UR = 98%
<b>64</b>	237,00 – 239,00	piaskowiec szary gruboziarnisty, UR 97%
<b>65</b>	239,00 – 245,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, w spągu przewarstwienia piaskowca gruboziarnistego kruchego, UR = 98%
<b>66</b>	245,00 – 248,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty słabozwięzły, - 247,25 – 247,85 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 97%
<b>67</b>	248,00 – 252,00	piaskowiec szary średnioziarnisty, kruchy, - 248,85 – 249,20 m - rdzeń pokruszony, - 250,00 – 251,55 m - rdzeń rozsypliwy i pokruszony, UR = 99%
<b>68</b>	252,00 – 252,40	iłowiec szary i ciemnoszary zwięzły i dość twardy, <i><u>kąt nachylenia spągu warstwy 10<sup>0</sup> na gł. 252,40 m</u></i> UR = 85%

<b>69</b>	252,40 – 255,80	piaskowiec szary średnioziarnisty, miejscami skupienia laminacji węglistej, kruchy, - 252,50 – 252,85 m - rdzeń rozsypliwy, - 253,30 – 253,90 m - rdzeń rozsypliwy, - 255,30 – 255,80 m - rdzeń rozsypliwy i pokruszony, UR = 95%
<b>70</b>	255,80 – 256,85	mułowiec szary zwięzły i twardy, UR = 95%
<b>71</b>	256,85 – 257,45	piaskowiec jasnoszary drobnoziarnisty, zwięzły i dość twardy,
<b>72</b>	257,45 – 257,70	iłowiec szary, nieco zapiaszczony, <i>kąt nachylenia warstwy 7<sup>0</sup> na gł. 256,70 m</i> UR = 100%
<b>73</b>	257,00 – 266,57	piaskowiec szary średnioziarnisty, miejscami skupienia laminacji węglistej, - 264,50 – 265,00 m – rdzeń pokruszony w spągu piaskowiec szary gruboziarnisty słabozwięzły, miejscami przechodzący w zlepienie, w spągu cienkie nieregularne warstewki wityrnu, - 258,10 – 258,30 m - rdzeń pokruszony, - 258,45 – 258,65 m - rdzeń rozsypliwy, - 258,65 – 259,00 m - rdzeń pokruszony, - 263,70 – 263,85 m - rdzeń pokruszony, - 264,50 – 264,85 m - rdzeń rozsypliwy, - 265,15 – 265,35 m - rdzeń rozsypliwy, <i>kąt nachylenia spągu piaskowca 10<sup>0</sup> na gł. 266,57 m</i> UR = 98%

<b>74</b>	266,57 – 267,00	iłowiec szary w spągu zapiaszczony, UR = 100%
<b>75</b>	267,00 – 273,00	piaskowiec szary średnioziarnisty słabozwięzły i kruchy, - 267,10 – 267,40 m - rdzeń rozsypliwy, - 267,65 – 267,85 m - rdzeń rozsypliwy, - 268,40 – 268,95 m - rdzeń rozsypliwy, - 269,20 – 269,35 m - rdzeń rozsypliwy, - 269,10 – 270,55 m - rdzeń rozsypliwy, - 271,30 – 271,45 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 94%
<b>76</b>	273,00 – 275,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty z delikatną laminacją węglistą, UR = 98%
<b>77</b>	275,00 – 280,30	piaskowiec szary średnioziarnisty, - 275,35 – 275,55 m - rdzeń rozsypliwy, - 276,00 – 276,30 m - rdzeń rozsypliwy, - 276,30 – 277,25 m - rdzeń pokruszony, - 277,25 – 277,50 m - rdzeń rozsypliwy, - 278,15 – 278,35 m - rdzeń rozsypliwy, - 278,60 – 278,85 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 91%
<b>78</b>	<b>280,30 – 281,20</b>	<b>węgiel 0,90 m, pokład 211/1, na głębokości 280,45 – 280,55 m przerost szarego iłowca, <u>kąt nachylenia stropu pokładu 6<sup>0</sup> na gł. 280,30 m</u></b> <b>UR = 100%</b>
<b>79</b>	281,20 – 281,82	iłowiec szary zwięzły, UR = 100%

<b>80</b>	281,82 – 286,00	piaskowiec szary drobnoziarnisty zwięzły, - 282,70 – 283,00 m - rdzeń pokruszony, UR = 100%
<b>81</b>	286,00 – 299,85	piaskowiec szary średnioziarnisty, partiami drobnoziarnisty, szczególnie w części spągowej, - 285,35 – 285,50 m - rdzeń pokruszony, - 288,00 – 288,40 m – szczelina pod kątem 80°, - 293,20 – 293,70 m - rdzeń rozsypliwy, - 297,00 – 297,35 m - rdzeń pokruszony, UR = 99%
<b>82</b>	<b>299,85 – 300,00</b>	<b>węgiel 0,15 m twardy,</b> <b>UR 67%</b>
<b>83</b>	300,00 – 301,00	iłowiec szary i ciemnoszary zwięzły lecz kruchy, UR = 98%
<b>84</b>	<b>301,00 – 301,27</b>	<b>węgiel 0,27 m, pokład 211/2</b> <b>UR = 100%</b>
<b>85</b>	301,27 – 301,57	iłowiec jasnoszary zwięzły, UR = 100%
<b>86</b>	<b>301,57 – 302,48</b>	<b>węgiel 0,91 m kruchy, pokład 211/2</b> <b><u>kąt nachylenia spągu pokładu 10° na gł. 302,48 m</u></b> <b>UR = 93%</b>
<b>87</b>	302,48 – 303,45	iłowiec szary, miejscami ciemnoszary, na głębokości 303,30 m warstewka węgla około 2,0 cm, UR = 91%
<b>88</b>	<b>303,45 – 303,70</b>	<b>węgiel 0,25 m kruchy,</b> <b>UR = 96%</b>
<b>89</b>	303,70 – 305,35	iłowiec ciemnoszary, kruchy i w spągu popękany, <b><u>kąt nachylenia warstwy iłowca 17° na gł. 305,10 m</u></b> UR = 98%

<b>90</b>	305,35 – 310,40	<p>piaskowiec jasnoszary średnioziarnisty, na głębokości 309,94 m przewarstwienie iłowca o grubości około 10,0 cm,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 306,15 – 306,30 m - rdzeń rozsypliwy,</li> <li>- 306,46 – 306,90 m - rdzeń rozsypliwy,</li> <li>- 307,10 – 307,70 m - rdzeń rozsypliwy,</li> <li>- 308,20 – 308,40 m - rdzeń rozsypliwy,</li> <li>- 308,70 – 308,80 m - rdzeń rozsypliwy,</li> <li>- 309,10 – 309,35 m - rdzeń rozsypliwy,</li> <li>- 309,55 – 309,80 m - rdzeń rozsypliwy,</li> </ul> <p><i><u>kąt nachylenia spągu warstwy 10<sup>0</sup> na gł. 310,40 m</u></i></p> <p>UR = 92%</p>
<b>91</b>	310,40 – 313,40	<p>iłowiec szary zwięzły lecz kruchy i rozwarstwiający się,</p> <p>UR = 100%</p>
<b>92</b>	313,40 – 318,00	<p>piaskowiec szary średnioziarnisty zwięzły,</p> <p>UR = 96%</p>
<b>93</b>	318,00 – 320,00	<p>piaskowiec jasnoszary gruboziarnisty, w stropie z przewarstwieniami piaskowca średnioziarnistego, w środkowej części laminowany substancją węglistą,</p> <p>UR = 100%</p>
<b>94</b>	320,00 – 333,00	<p>piaskowiec szary średnioziarnisty, masywny lecz kruchy,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 320,75 – 321,00 m - rdzeń rozsypliwy,</li> <li>- 326,10 – 326,30 m - rdzeń pokruszony,</li> <li>- 327,00 – 327,50 m - rdzeń pokruszony,</li> </ul> <p>UR = 96%</p>

<b>95</b>	333,00 – 336,00	piaskowiec szary gruboziarnisty kruchy, - 334,30 – 334,60 m - rdzeń pokruszony, - 335,25 – 335,75 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 98%
<b>96</b>	336,00 – 340,67	piaskowiec szary średnioziarnisty słabozwięzły, - 339,05 – 339,85 m - rdzeń rozsypliwy, - 340,15 – 340,75 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 99%
<b>97</b>	<b>340,67 – 340,86</b>	<b>węgiel 0,19 m twardy,</b> <b><u>kąt nachylenia spągu pokładu 8° na gł. 340,86</u></b> <b><u>m</u></b> <b>UR = 100%</b>
<b>98</b>	340,86 – 344,60	iłowiec szary miejscami nieco zapiaszczony, - 341,00 – 341,50 m - rdzeń pokruszony, - 341,85 – 342,20 m - szczelina pod kątem 80°, <b><u>kąt nachylenia warstwy 10° na gł. 344,43 m</u></b> UR = 99%
<b>99</b>	344,60 – 345,50	piaskowiec jasnoszary drobnoziarnisty bardzo słabozwięzły i kruchy, - 344,60 – 345,50 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 100%
<b>100</b>	345,50 – 347,40	iłowiec szary kruchy, - 345,00 – 347,30 m - rdzeń pokruszony, UR = 95%
<b>101</b>	<b>347,40 – 348,00</b>	<b>węgiel 0,60 m, pokład 212 na głębokości 347,44</b> <b>m przerost łowca o grubości około 3,0 cm,</b> <b><u>kąt nachylenia warstwy węgla 14° na gł. 347,90</u></b> <b><u>m</u></b> <b>UR = 100%</b>



<b>102</b>	348,00 – 349,70	<p>iłowiec szary i ciemnoszary zwięzły, nieco za- piaszczony,</p> <p>- 348,00 – 349,15 m - rdzeń pokruszony, - 349,50 – 349,70 m - rdzeń pokruszony, UR = 82%</p>
<b>103</b>	349,70 – 360,00	<p>piaskowiec szary średnioziarnisty odcinkami kru- chy, słabozwięzły i rozwarstwiający się,</p> <p>- 349,70 – 350,00 m - rdzeń rozsypliwy, - 350,00 – 350,55 m - rdzeń pokruszony, - 350,80 – 351,20 m - rdzeń pokruszony, - 354,40 – 354,75 m - rdzeń pokruszony, UR = 97%</p>
<b>104</b>	360,00 – 364,00	<p>piaskowiec szary gruboziarnisty kruchy,</p> <p>- 360,60 – 360,90 m - rdzeń rozsypliwy, - 361,20 – 361,30 m - rdzeń pokruszony, - 363,20 – 363,80 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 95%</p>
<b>105</b>	364,00 – 371,45	<p>piaskowiec szary średnioziarnisty bardzo kruchy,</p> <p>- 364,00 – 364,40 m - rdzeń rozsypliwy, - 364,80 – 365,20 m - rdzeń pokruszony, - 365,20 – 365,70 m - rdzeń rozsypliwy, - 366,00 – 367,50 m - rdzeń pokruszony, - 369,75 – 371,45 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 95%</p>
<b>106</b>	371,45 – 372,00	<p>iłowiec ciemnoszary laminowany iłowcem jasno- szarym, zwięzły, UR = 100%</p>

<b>107</b>	<b>372,00 – 373,15</b>	węgiel 1,15 m, pokład 213, w spągu warstwa łupku węglowego o grubości około 15,0 cm, w odległości 0,65 m od stropu tonstein ? o grubości około 0,5 cm, UR = 100%
<b>108</b>	373,15 – 374,44	iłowiec szary i szaro popielaty, nieco zapiaszczony, zwięzły, w części spągowej z licznymi warstewkami drobnoziarnistego piaskowca, UR = 96%
<b>109</b>	374,44 – 380,00	piaskowiec szary średnioziarnisty kruchy, w spągu przewarstwienia piaskowca gruboziarnistego, - 376,00 – 376,25 m - rdzeń rozsypliwy, UR = 98%

Koniec otworu – głębokość 380,00 m

**UR – uzysk rdzenia**

**Tabela 23. Wykaz zaburzeń nieciągłych.**

<i>Strefa gł. [m]</i>	<i>Opis zaburzeń</i>
0,81 ÷ 2,50	spękania nieregularne (wpływ robót górniczych)
131,43 ÷ 131,70	szczelina pod kątem ok. 70° o rozwarciu 1 do 3 mm w piaskowcach wypełniona szczelnie materiałem ilastym
133,33 ÷ 133,50	szczelina pod kątem ok. 70° o rozwarciu 1 do 3 mm w piaskowcach wypełniona szczelnie materiałem ilastym
137,00 ÷ 137,30	szczelina pod kątem około 70° w piaskowcach płaszczyna szorstka
223,20 ÷ 223,50	szczelina pod kątem około 60° w iłowcach
229,10 – 229,30	szczelina pod kątem około 70° w piaskowcach płaszczyna szorstka

288,00 – 288,40	szczelina pod kątem około 80° w piaskowcach płaszczysta szorstka
341,85 – 342,20	szczelina pod kątem około 80° w łupkach, płaszczysta szorstka

Wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw zamieszono na karcie dokumentacyjnej otworu badawczego (zał. nr 6) oraz na załącznikach nr 14 i 15.

## 5. PODSUMOWANIE

- a) Ze względu na możliwe wzajemne połączenie poziomów wodonośnych poprzez uskoki i towarzyszące uskokom spękania, należy zwracać baczność uwagę w trakcie pogłębienia szybu na rozwój dopływającej wody i związane z tym zagrożenie wodne.
- b) Niezależnie od litologii skał w strefach zaburzeń o charakterze nieciągłym mogą wystąpić wypływy wody.
- c) Zaleca się wiercenie z dna szybu otworów wyprzedzających depresyjno-drenujących mających na celu nie tylko odwadnianie warstw wodonośnych ale przede wszystkim zmniejszanie w nich ciśnienia wody.
- d) Przy budowie projektowanego szybu należy również zwrócić uwagę na taki czynnik jak oddziaływanie wód agresywnych na beton i stal z których wykonana będzie obudowa i uzbrojenie szybu.
- e) Wykonywać bezpośrednio na ociosie lub na obudowie wstępnej drenaż górotworu nie dopuszczając do piętrzenia wód za obudową.

- f) We wszystkich badanych próbkach wód dołowych zmierzono wysokie stężenia izotopów radu (powyżej 1 kBq/m<sup>3</sup>) a także stwierdzono obecność jonów baru i jonów siarczanowych w związku z powyższym zaleca się:
- ująć wody z drenażu poszczególnych poziomów wodonośnych w rurociąg spływowy - docelowo wylew skierować bezpośrednio do chodników wodnych tak aby wyeliminować łączność tych wód z żołą,
  - zabudować rurociągi spływowe za obudową ostateczną szybu,
  - zaprojektować rurociągi spływowe o odpowiedniej przepustowości (wieloletniej) uwzględniając procesy zawężania ich średnicy osadami siarczanu baru zawierającymi promieniotwórczy rad lub zastosować inne rozwiązanie eliminujące wytrącanie się osadu na ściankach tych rur.
- g) W miejscach wypływów wody niestabilne ociosy należy wzmacniać poprzez kotwienie i osiatkowanie.
- h) Biorąc pod uwagę wskaźnik jakości skały RQD najsłabsze strefy masywu gruntowego stwierdzono w następujących przedziałach głębokości:
- 44,30-48,0 m - piaskowce gruboziarniste, rozsypliwe i bardzo spękane,
  - 66,00-66,75 m - piaskowce drobnoziarniste z przerostami piaskowców średnioziarnistych, rozsypliwe
  - 75,00-84,00 m - piaskowce drobno i średnioziarniste, rozsypliwe i w spągu bardzo spękane,
  - 87,00-102,00 m - piaskowce średnio i gruboziarniste, rozsypliwe i bardzo spękane,
  - 107,07-116,20 m - węgiel kamienny z towarzyszącymi mu iłowcami, bardzo spękane oraz piaskowce drobno i średnioziarniste, rozsypliwe i bardzo spękane,
  - 301,00-303,70 m - węgle kamienne z towarzyszącymi mu iłowcami, bardzo spękane,

- 305,35-313,40 m - piaskowce średnioziarniste, rozsypliwe i iłowce, bardzo spękane,
  - 344,60-349,70 m - piaskowce średnioziarniste, rozsypliwe oraz iłowce i węgiel kamienny, bardzo spękane,
  - 360,00-373,15 m – piaskowce grubo i średnioziarniste, rozsypliwe i bardzo spękane oraz iłowce i węgiel kamienny, bardzo spękane.
- i) Wyznaczone i obliczone wartości spójności, szczególnie dla piaskowców kształtują się znacznie poniżej wartości charakterystycznych dla tego typu skał z innych rejonów GZW. Wartości kąta tarcia wewnętrznego dla przebadanych skał nie odbiegają od wartości średnich dla skał GZW. Analizując wartości spójności oraz wartości  $\sigma_1$  przy  $\sigma_3 = 0$  MPa, można stwierdzić, że:
- wytrzymałość iłowców i mułowców jest mała, zbliżona do średniej,
  - wytrzymałość piaskowców jest bardzo mała,
  - wytrzymałość węgla oscyluje wokół średniej
- W stosunku do tych rodzajów skał występujących w innych rejonach GZW.
- j) Warstwy Krakowskiej Serii Piaskowcowej charakteryzują się niskimi parametrami wytrzymałościowymi (dotyczy to w szczególności spójności piaskowców), co w połączeniu z istniejącymi strefami spękań oraz występowaniem poziomów wodonośnych pod ciśnieniem hydrostatycznym może być przyczyną powstawania poszerzonego wyłomu szybu po odstrzale, bądź samoczynnego odpadania skał od ociosów. W przypadku nasilenia wymienionych zjawisk należy skrócić zabiór zabierki szybowej do 2-3m.
- k) Po odsłonięciu zabierką szybową warstw bardzo spękanych lub rozsypliwych należy w nich stosować takie zabezpieczenia jak obudowę tymczasową lub osłanianie ociosów segmentami po obwodzie, aby w ten lub inny sposób zabezpieczyć górotwór przed obwałami. Dla warstw podatnych na działanie wody, należy dodatkowo tak prowadzić drażnienie szybu, aby odciąć możliwość kontaktu wody, ze względu na skłonność skał z wymienionych warstw geotechnicznych do rozmakania oraz skrócić czas ich odsłonięcia.
- l) Badania metanonośności pokładu 211/2 wykazało kilkadziesiąt razy większą zawartość metanu ( I kategoria ) niż w pokładach niżej zalegających (pokłady nieme-

tanowe) z uwagi na powyższe proponuje się przed dojściem szybu do tego pokładu powtórne pobranie próby rdzeniowo i ponowne oznaczenie metanoności tego pokładu.

- m) Badania prowadzone w oparciu o próby węgla wykazały, że są one słabo skłonne do tupań oraz łatwo i miejscami bardzo łatwo urabialne.