

## HYDROGEOLOGICZNE ASPEKTY ZATAPIANIA ZLIKWIDOWANEJ KWK GRODZIEC

### HYDROGEOLOGICAL ASPECTS OF GRODZIEC COAL MINE FLOODING

ANTONI CZAPNIK<sup>1</sup>, AGNIESZKA JASIŃSKA<sup>1</sup>

**Abstrakt.** W artykule zaprezentowano ogół zagadnień związanych z likwidacją i zatapianiem KWK Grodziec w północno-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Grodziec jest jednym z Rejonów Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń (CZOK), którego zadaniem jest zapobieganie powstawaniu zagrożeń wodnych dla kopalń czynnych, poprzez odwadnianie zrobów kopalń zlikwidowanych i utrzymywanie zwierciadła wody na odpowiednim poziomie, co jest wymaganiem określonym w prawie geologicznym i górnictwie. Likwidacja kopalni i jej zatapianie to procesy bardzo trudne i długotrwałe, powodujące zmiany warunków hydrogeologicznych, geologicznych i górnictwa.

**Słowa kluczowe:** likwidacja kopalni, odwadnianie zlikwidowanych kopalń, monitoring wód kopalnianych.

**Abstract.** The paper presents the problems of liquidation and flooding of the Grodziec coal mine, northeastern part of the Upper Silesian Coal Basin. The Grodziec area is one of the fields of the Central Department of Mine Dewatering (CZOK). Its main task is to protect working coal mines against water hazard. The necessity of keeping the groundwater level under connections between abandoned and working coal mines is required in the Polish geological and mining law. Mine liquidation and its flooding are difficult and long-lasting processes causing changes of hydrogeological, geological and mining conditions.

**Key words:** mine liquidation, dewatering of abandoned mines, mine water monitoring.

### DANE O KWK GRODZIEC I JEJ LIKWIDACJI

Obszar górnictwa zlikwidowanej KWK Grodziec I, o powierzchni 33,87 km<sup>2</sup>, położony był w północno-wschodniej części GZW, w granicach administracyjnych województwa Śląskiego i obejmował miasta: Będzin, Czeladź, Siemianowice Śląskie i Wojkowice oraz gminy Bobrowniki i Psary. Pod względem geograficznym jest to północno-wschodnia część Wyżyny Śląskiej.

Usytuowanie byłej kopalni w otoczeniu zlikwidowanych kopalń obrazuje [figura 1](#).

Złoże węgla kamiennego byłej kopalni Grodziec położone jest w północnej części elementu strukturalnego

zwanego niecką bytomską i zrębu Piekary-Trzebinia. Uskoki będzińsko-wojkowicki (o przebiegu równoleżnikowym) i grodziecki (o przebiegu południkowym) dzielą złoże na 4 bloki tektoniczne (partie od A do D) o odmiennych warunkach geologiczno-strukturalnych.

W budowie geologicznej tego obszaru wyróżnia się:

- czwartorzęd (holocen i plejstocen),
- trias (wapień muszlowy i pstry piaskowiec),
- karbon (warstwy siodłowe, porębskie, jakłowieckie, gruszowskie i pietrkowickie).

<sup>1</sup> SRK SA, Centralny Zakład Odwadniania Kopalń, ul. Kościuszki 9, 42-253 Czeladź; e-mail: antekcz@interia.pl, agajasinska@interia.eu

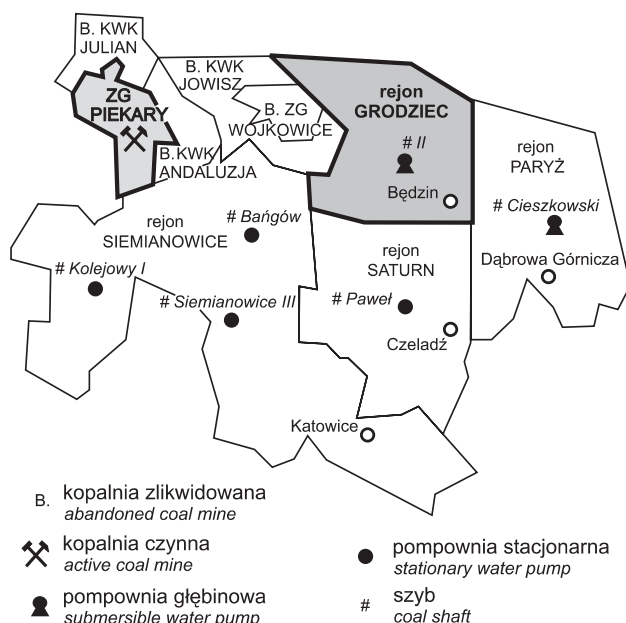


Fig. 1. Mapka sytuacyjna rejonu Grodziec

Situation sketch of the Grodziec area

KWK Grodziec rozpoczęła eksploatację 7 VI 1899. Złoże udostępnione było z 4 poziomów 150, 240, 300 i 500 m. Wydobyte prowadzono w 8 pokładach 501, 504, 510, 612, 615, 616, 620 i 816, na głębokości od kilkudziesięciu do 840 m p.p.t. (rzędna ok. -540 m). Podstawowym sposobem eksploatacji, był system z zawałem stropu i w nie-

wielkim zakresie, w pokładach grupy 500, z podsadzką hydrauliczną (Bielecki, Wątor, red., 1999).

W dniu 31 XII 1998 zakończono eksploatację w kopalni, a 30 IX 2000 jej likwidację. Pozostawiono jedynie szyp II, przekształcony następnie na pompownię głębinową.

### ZATAPIANIE WYROBISK GÓRNICZYCH ZLIKWIDOWANEJ KOPALNI (WG STANU NA 31.01.2009 R.)

Konsekwencją likwidacji kopalni, było całkowite zaprzestanie z dniem 26 października 2000 r. odwadniania stacjonarnego, które uprzednio odbywało się przez dwie pompownie zlokalizowane na poziomach 300 m (1,0 m n.p.m.) i 500 m (-191,0 m n.p.m.). Od 1 I 2001 kopalnia Grodziec została przejęta przez Spółkę Restrukturyzacji Kopalń SA (SRK SA), która utworzyła z niej rejon odwadniania Grodziec Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń (CZOK) w Czeladzi. Jego zadaniem jest utrzymywanie, przy pomocy pompowni głębinowej w szybie II, lustra wody w zrobach na takim poziomie, który zabezpieczy kopalnię Niecki Bytomskiej (głównie ZG Piekary) przed zagrożeniem wodnym. Częściowe zatapianie KWK Grodziec rozpoczęto w sierpniu 1999 roku, od najgłębszych zrobów pokładu 816. Cały dopływ do wyrobisk górniczych, w ilości ok. 4,5–4,8 m<sup>3</sup>/min, był retencjonowany od X 2000 r. do 27 XII 2005 r., tj. do momentu uruchomienia, przy rzędnej zwierciadła wody 58,36 m n.p.m., pompowni w szybie II. Zatapianie zrobów w interwale od około 840,0 do 491,0 m p.p.t. (poziom 500 m; rzędna -191,0 m), nie było monitorowane. Od tej głębokości do chwili obecnej wykonywany

jest monitoring tempa podnoszenia poziomu lustra wody, ilości i jakości pompowanych wód w rejonie Grodziec (Frolik, 2002)

Dopływ wód do wyrobisk kopalni Grodziec w latach 1991–1998 kształtował się na poziomie od 4,3 do 6,4 m<sup>3</sup>/min. W roku 2000, tuż przed wyłączeniem pompowni stacjonarnych na poziomach 300 i 500 m, dopływ wód wynosił około 4,8 m<sup>3</sup>/min, w tym 3,0 m<sup>3</sup>/min do poziomu 300 m i 1,8 m<sup>3</sup>/min do poziomu 500 m (Szczepański, 1998, 1999). W kolejnych latach zaobserwowano systematyczny spadek dopływu, związany przede wszystkim ze zmniejszonym zasięgiem leja depresji i zwiększonym ciśnieniem hydrostatycznym spowodowanym zatopieniem wyrobisk od głębokości około -540,0 m p.p.m., czyli ok. 630 m w pionie. Szacowany dopływ do wyrobisk rejonu Grodziec w 2008 roku wyniósł ok. 1,50 m<sup>3</sup>/min (tab. 1). Z dotychczasowych obserwacji ilości pompowanej wody oraz poziomu lustra wody wynika, że dopływ ten może kształtować się na niższym poziomie, tj. około 1,0 m<sup>3</sup>/min. Rzeczywista wielkość będzie możliwa do ustalenia po rozpoczęciu pompowania i dłuższym okresie obserwacji (Monitoring..., 2001–2009).

Tabela 1

## Chronologiczny przebieg procesu zatapiania rejonu Grodziec

Chronology of flooding processes in the Grodziec area

Okres	Opis sytuacji	Całkowity dopływ do kopalni [m <sup>3</sup> /min]	Dopuszcz. rzędna piętrzenia [m n.p.m.]	Charakterystyka piętrzenia			
				Interwał piętrzenia [m n.p.m.]	Przyrost lustra wody [m]	Średnie tempo zatapiania [m/d]	Czas zatapiania [d]
od VIII 1999 r. do 26 X 2000 r.	zatapianie wyrobisk w pokł. 816, poniżej poziomu 500 m, dopływem ok. 1,75 m <sup>3</sup> /min	4,5–4,8	nie ustalono	od –540,00 do –191,00	brak monitoringu		
od 26 X 2000 r. do 27 XII 2005 r.	wyłączenie pompowni stacjonarnych na poziomie 300 i 500 m i kontynuacja zatapiania zrobów pokładów: 816, 620, 616, 615, 612, 510, 504 i 501, ale już całością dopływu naturalnego	4,5	40,0 / 57,0	od –191,00 do 58,36	249,36	0,11	2255
od 27 XII 2005 r. do 14 II 2007 r.	uruchomienie pompowni głębinowej w szybie II	3,0–4,0	57,0	ciągłe pompowanie wody lustra wody utrzymywane w zakresie 40,0–50,0 m n.p.m.			
od 14 II 2007 r. do 6 IX 2007 r.	podniesienie dopuszczalnego poziomu zatopienia wyrobisk do 90,0 m n.p.m. rozpoczęcie piętrzenia wody 57,0–75,0 m n.p.m.	2,4	90,0	od 55,60 do 74,31	18,71	0,09	205
od 6 IX 2007 r. do 11 V 2008 r.	wznowienie pompowania 8-miesięczny okres obserwacji hydrogeologicznych i stabilizacji zwierciadła wody	1,5–2,4	90,0	ciągłe pompowanie, lustra wody utrzymywane w zakresie 70,0–75,0 m n.p.m.			
od 11 V 2008 r. do chwili obecnej	rozpoczęcie kolejnego etapu piętrzenia wody w zrobach w zakresie 75,0–90,0 m n.p.m.; po osiągnięciu poziomu 88,0 m n.p.m., wznowione zostanie ciągłe pompowanie	1,5	90,0	od 77,11 do ok. 88,00	10,89	0,04	czas trwania tego etapu, liczony do końca I 2009, wynosi 266 dni

Z obserwacji tempa piętrzenia wynika, że osiągnięcie poziomu 88,0 m n.p.m. (górną rzędną zbiornika retencyjnego) i wznowienie ciągłego pompowania, nastąpi nieco później niż planowano, czyli prawdopodobnie na przełomie I i II kwartału br. Dla pompowni Grodziec zbiornik retencyjny wyznaczony jest na rzędnych 85,0–88,0 m n.p.m., a awaryjny 88,0–90,0 m n.p.m. Dopływ do wyrobisk rejonu Grodziec szacowany jest na około 1,50 m<sup>3</sup>/min.

## PRZEBIEG ZATAPIANIA

Zatapianie wyrobisk od rzędnej –191,0 do 85,72,0 m n.p.m. (lustra wody w szybie II w dniu 31 I 09) odbyło się w 3 etapach. Dla każdego z nich został wyznaczony dopuszczalny poziom zatopienia kopalni Grodziec: 40,0, 57,0 i 90,0 m n.p.m. Pierwszy (40,0 m n.p.m.) wynikał z głębokości istniejących połączeń hydraulicznych, pomiędzy wyrobiskami kopalń Grodziec, Saturn i Jowisz oraz konieczności skorelowania poziomu zatapiania dwóch pierwszych kopalń.

Przyczynkiem do dalszego piętrzenia, do rzędnej 57,0 m n.p.m., była korzystna sytuacja hydrogeologiczna w otoczeniu Rejonu Grodziec, polegająca na tym, że w międzyczasie:

- KWK Jowisz i ZG Wojkowice zostały całkowicie zlikwidowane i rejon Grodziec już nie graniczył z żadną czynną kopalnią;
- połączenie pośrednie pomiędzy KWK Grodziec i rejonem Saturn, poprzez filar węglowy w pokładzie 615 na rzędnej około –12,0 m n.p.m., okazało się niedrożne dla wody;

- wolna pojemność zrobów kopalni Jowisz do rzędnej 59,0 m n.p.m. (punkt przelewowy w kierunku ZG Piekary) wynosiła ponad 1,0 mln m<sup>3</sup> i stanowiła element ochronny dla ZG Piekary.

W dniu 27 XII 2005 r. w szybie II uruchomiono pompownię głębinową. W szybie zabudowano agregat głębinowy firmy RITZ o wydajności około 5,3 m<sup>3</sup>/min. Od tej pory przez ponad rok utrzymywano ciągłe pompowanie wody, odprowadzanej do potoku Wielonka. Po tym czasie dokonano ponownej analizy warunków hydrogeologicznych w tym rejonie i podjęto decyzję o dalszym zatapianiu wyrobisk kopalni Grodziec. Korzystnym zjawiskiem, pomimo zatopienia wyrobisk do 58,0 m n.p.m., było stwierdzenie szczelności połączenia z byłą kopalnią Jowisz na rzędnej 45,0 m n.p.m.

Warto przypomnieć założenia ujęte we Wniosku Zakładu CZOK do Komisji Zagrożeń Wodnych WUG (Czapnik, 2006). W dokumencie tym oszacowano średnie tempo zatapiania między rzędnymi 57,0–90,0 m n.p.m. na

około 0,04 m/d, a czas jego trwania na około 825 dni (2,5 roku). Pojemność dołowego zbiornika wodnego w zrobach kopalni Grodziec do 90,0 m n.p.m., obliczono na około 10,3 mln m<sup>3</sup>. Biorąc pod uwagę różnorodność czynników decydujących o tempie zatapiania, wykonana prognoza była trafna i obarczona niewielkim błędem. We wniosku postawiono również tezę, że wody z kopalni Grodziec mogą filtrować do partii I KWK Jowisz, dopiero po osiągnięciu rzędnej 90,0 m n.p.m. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że przyjęte założenia potwierdziły się w praktyce.

Za zatapianiem wyrobisk do 90,0 m n.p.m. (poza wymienionymi wcześniej), przemawiał brak filtracji wody do wyrobisk kopalni Jowisz, przez zroby pokładu 510 na rzędnej około 45,0 m n.p.m. i następujące okoliczności:

- w szybie II zainstalowano pompownię głębinową z bieżącym monitoringiem lustra wody i ilości pompowanej wody;
- w obszarze górniczym zlikwidowanej kopalni Jowisz wykonano dwa piezometry, o symbolach: P-Wojkowice 1/2004 i P-Wojkowice 2/2006, które umożliwiły kontrolowanie łączności hydraulicznej między kopalni Jowisz, a rejonem Grodziec;

- połączenie hydrauliczne na rzędnej 45,0 m n.p.m. zakwalifikowane dotychczas jako bezpośrednie okazało się pośrednim.

Dla trzeciego, trwającego nadal, etapu piętrzenia do 90,0 m n.p.m. najważniejsze znaczenie ma w dalszym ciągu połączenie rejonu Grodziec ze zlikwidowaną kopalnią Jowisz, poprzez zroby podsadzkowe i zawałowe w pokładzie 510, na rzędnej 45,0 m n.p.m. W przypadku udroźnienia zrobów poeksploatacyjnych, położonych w strefie granicznej kopalń Grodziec i Jowisz, woda z kopalni Grodziec wypełni zroby byłej kopalni Jowisz, a następnie przeleje się do ZG Piekary. Wyrobiska ZG Piekary posiadają bezpośrednie połączenie hydrauliczne z byłą KWK Jowisz, poprzez zarurowany otwór spływowy TS-1/01 o średnicy  $\varnothing$  457 mm i długości 129,0 m. Otworem spływają wody z partii III byłej KWK Jowisz do ZG Piekary na poziomie 415 m, w ilości około 0,3 m<sup>3</sup>/min. Pozostały dopływ do byłej KWK Jowisz, retencjonowany jest w zrobach partii I i II (fig. 2).

Dla monitorowania łączności hydraulicznej zrobów zlikwidowanych kopalń Grodziec i Jowisz, w byłym obszarze górniczym Kopalni Jowisz do spągu zrobów pokładu 510 wykonane zostały dwa piezometry (fig. 2):

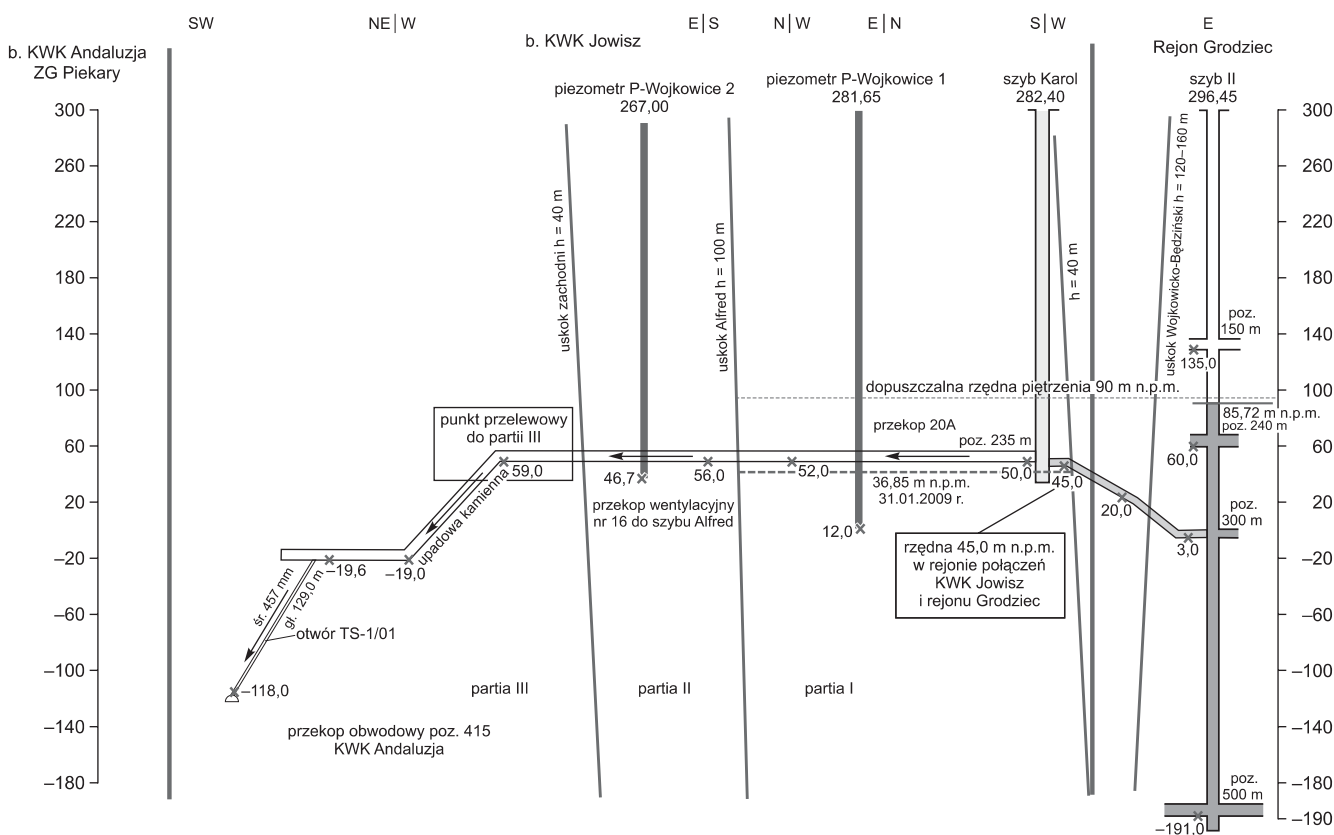


Fig. 2. Schematyczny przekrój uwzględniający połączenia hydrauliczne rejonu Grodziec, b. KWK Jowisz i ZG Piekary

Schematic section considering hydraulic connections in the Grodziec area, abandoned coal mine Jowisz and active coal mine Piekary

– piezometr P-Wojkowice 1/2004 o głębokości 268,0 m, wykonano w 2004 roku w partii I-ej; po raz pierwszy zawodnienie zrobów w piezometrze stwierdzono 26 IX 2006; zwierciadło wody znajdowało się na rzędnej 20,07 m n.p.m.; w dniu 30 I 2009 lustro wody było na 36,85 m n.p.m., a średnie tempo zatapiania zrobów par-

tii I, pomiędzy tymi datami, wynosiło ok. 2,8 cm/d (Aniszczuk, 2004);

– piezometr P-Wojkowice 2/2006 o głębokości 220,3 m wykonano w 2006 r., w partii II KWK Jowisz; do 31 I 2008 nie stwierdzono nim zawodnienia wyrobisk do rzędnej 48,0 m n.p.m. (dno rury podfiltrowej piezometru) (Pazera, 2006).

## ANALIZA ZMIAN W CZASIE ZATAPIANIA

Obserwacje zarówno w pompowni jak i w piezometrach skłaniają do stwierdzenia, że obecnie brak jest oznak filtracji wód z byłej kopalni Grodziec w kierunku zlikwidowanych kopalń Jowisz, Saturn i Siemianowice. Do tej ostatniej filtracja zachodzi pośrednio, poprzez wyrobiska kopalni Jowisz. Piezometry, usytuowane na drogach potencjalnej filtracji wody, pozwalają kontrolować sytuację hydrogeologiczną w wyrobiskach kopalni Jowisz. Według Dokumentacji... nie występuje łączność hydrauliczna pomiędzy partiami I i II do rzędnej 45,0 m n.p.m. oraz II i III do 59,0 m n.p.m. Po wypełnieniu partii I do 45,0 m n.p.m., wody zaczną zatapiać partię II, a ta z kolei po zatopieniu do 59,0 m n.p.m. partię III, połączoną otworem TS-1/01 z ZG Piekary (fig. 2).

Chronologiczny przebieg zatapiania wyrobisk kopalni Grodziec, od momentu jej likwidacji do 31 I 09, przedstawia figura 3 oraz tabela 1.

W rejonie Grodziec zatopione zroby pokładów: 501, 504, 510, 612, 615, 616, 620 i 816, tworzą podziemny zbiornik wodny nr W-5 (powstały w 1999 r.), obejmujący praktycznie cały był OG Grodziec. Objętość zbiornika w interwale rzędnych od -540,0 do 90,0 m n.p.m., wynosi około 11,6 mln m<sup>3</sup>.

Zmniejszanie szybkości zatapiania, w latach 2000–2009, wpływa na spadkiem dopływu do wyrobisk górniczych zlikwidowanej kopalni, co przedstawiono w tabeli 1.

Z analizy monitoringu zatapiania i odwadniania zrobów kopalni Grodziec wynikają następujące wnioski (Pazera, 2007):

- zroby kopalni Grodziec w latach 1999–2008, zostały zatopione w przedziale głębokości od 840,0–210,0 m p.p.t.;
- zmiana podstawy drenażu o około 630 m i częściowe wypełnienie leja depresji, spowodowała systematyczny

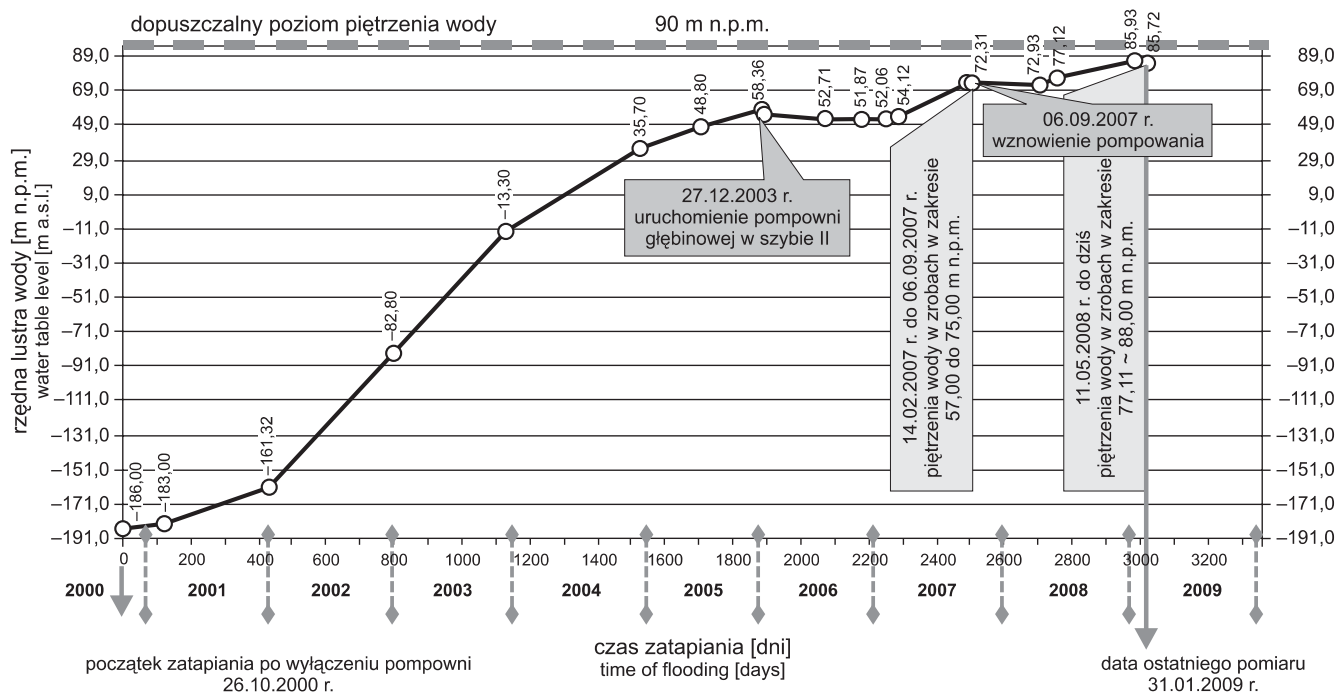


Fig. 3. Wykres przebiegu zatapiania rejonu Grodziec całością dopływu naturalnego

Diagram of flooding processes in the Grodziec area by all natural inflow

spadek dopływu naturalnego do zlikwidowanej kopalni z 4,5–1,5 m<sup>3</sup>/min; przełożyło się to na zmniejszające się tempo zatapiania zrobów;

- wraz ze zbliżaniem karbońskiego horyzontu wodnego do utworów nadkładu, widoczne jest wyraźne spowolnienie tempa zatapiania, związane ze wzrostem porowatości skał, dotychczasowa zmiana warunków hydro-

geologicznych w obrębie karbońskiego piętra wodonośnego nie spowodowała zmian w środowisku wodnym użytkowych poziomów wodonośnych w nadkładzie i na powierzchni terenu;

- rzeczywista objętość zbiornika wodnego w zrobach zlikwidowanej kopalni różni się od tych prognozowanych w wielu analizach i opracowaniach.

## PODSUMOWANIE

Zaprzestanie odwadniania kopalni spowodowało stopniowe samozatopienie wyrobisk górniczych i częściowe wypełnienie leja depresji, wodami z dopływu podziemnego i infiltracji opadów atmosferycznych. Następuje stopniowa odbudowa karbońskich poziomów wodonośnych. Jest to jednak proces bardzo powolny i długotrwały. Obserwacje hydrogeologiczne w tym regionie nie wskazują na istotne zmiany warunków hydrogeologicznych.

Doświadczenia CZOK związane z zatapianiem kopalń węgla kamiennego wykazały, że prognozowanie czasu ich zatapiania jest bardzo trudne. Z nabytych doświadczeń wynika, że najbardziej miarodajnym sposobem oszacowania tego zjawiska, jest metoda analogii hydrogeologicznej. Podnoszenie zwierciadła wód w zlikwidowanych kopalniach, przyczynia się do wypracowania przez CZOK najbardziej skutecznych metod prognozowania czasu ich zatapiania.

Pierwszoplanową kwestią w bezpiecznym zatapianiu każdej kopalni jest należyte rozpoznanie hydrogeologiczne tego procesu, a przede wszystkim odpowiedni monitoring. Znajomość warunków hydrogeologicznych na całym ob-

szarze zatapianych wyrobisk, a zwłaszcza w strefach połączeń, jest podstawowym zagadnieniem w bezpiecznym zatapianiu zlikwidowanych kopalń. Przykład rejonu Grodziec dowodzi, że pomiary położenia zwierciadła wody w odpowiednio zaprojektowanych piezometrach, umożliwiają kontrolę zawodnienia nie tylko danej kopalni, ale także kopalń chronionych. Poziomy zatopienia wyrobisk i górotworu w zlikwidowanych kopalniach, pomimo ich bliskiego sąsiedztwa, kształtują się bowiem bardzo różnie i nie tworzą ciągłego horyzontu wodnego.

Dane z pomiarów w jednym szybie są dalece niewystarczające do kontroli zwierciadła wody w zrobach. Utrzymywanie poziomu zatapiania w rejonie szybu w granicach zbiornika retencyjnego, nie daje pewności, że powierzchnia piezometryczna zwierciadła wody na obrzeżach obszaru odwadniania, jest taka sama. Należy zbadać czy kształtuje się ono powyżej czy poniżej połączeń hydraulicznych z sąsiednią czynną lub zlikwidowaną kopalnią, a następnie zdecydować czy i na jakim poziomie utrzymywać odwadnianie w zlikwidowanej kopalni.

## LITERATURA

- ANISZCZYK M., 2004 – Projekt prac geologicznych na wykonanie piezometru P-Wojkowice 1 dla prowadzenia pomiarów położenia zwierciadła wody podziemnej w górotworze karbońskim zlikwidowanej KWK „Jowisz” w Wojkowicach, powiat będziński. Arch. CZOK, Czeladź.
- BIELECKI S., WĄTOR L., red., 1999 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z likwidacją KWK „Grodziec” w Będzinie, wg stanu na 01.07.1999 r., Katowice. Wykonana przez Konsultant Sp. z o.o. Arch. Zakł. CZOK, Czeladź.
- CZAPNIK A., 2006 – Wniosek w sprawie zmiany dopuszczalnej rzędnej piętrzenia z +57,0 m n.p.m. do +90,0 m n.p.m. w Rejonie „Grodziec” Zakładu CZOK. Arch. Zakł. CZOK, Czeladź.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoża węgla kamiennego KWK „Jowisz”, 1984 – Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne w Katowicach, Terenowy Oddział Geologii w Częstochowie.
- FROLIK A., 2002 – Dokumentacja Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń określająca warunki hydrogeologiczne w związku ze zmianą poziomu odwadniania zlikwidowanego zakładu górniczego – Rejon Grodziec, według stanu na 31.12.2002 r. GIG Katowice, Arch. Zakł. CZOK, Czeladź.
- MONITORING poziomu lustra wody w pompowniach głębinowych za lata 2001–2009, prowadzony przez Dział Mierniczo-Geologiczny Zakładu CZOK. Bieżące dane i archiwum Zakładu CZOK, Czeladź.
- PAZERA D., 2006 – Projekt prac geologicznych na wykonanie piezometru P-Wojkowice 2 w celu prowadzenia monitoringu położenia zwierciadła wody podziemnej w górotworze karbońskim i zrobach pokładu 510 zlikwidowanej KWK „Jowisz” w Wojkowicach, powiat będziński. Arch. CZOK, Czeladź.
- PAZERA D., 2007 – Założenia teoretyczne, a faktyczny przebieg piętrzenia wód w zrobach zlikwidowanej KWK „Grodziec”. Praca niepublikowana.
- SZCZEPAŃSKI A., 1998 - Projekt koncepcyjny docelowego modelu odwadniania KWK „Saturn” i kopalń sąsiednich tworzących tzw. podsystem Saturn, AGH Kraków, Arch. Zakł. CZOK, Czeladź.
- SZCZEPAŃSKI A., 1999 - Projekt koncepcyjny docelowego modelu odwadniania kopalni „Sosnowiec” i kopalń sąsiednich, tworzących podsystem Sosnowiec (stan na 31.12.1998 r.), AGH Kraków, Arch. Zakł. CZOK, Czeladź.

## SUMMARY

The minefield of the abandoned Grodziec coal mine is situated in Grodziec (a quarter of Będzin) in the northeastern part of the Upper Silesian Coal Basin. The Grodziec coal mine was established in 1899 and produced coal over one hundred years. Unfortunately, mining industry has dramatically changed during the last half-century. Many hard coal mines have been abandoned in Upper Silesia since 1989. In the north of the Upper Silesian Coal Basin, most of the mines (working and abandoned) are potentially hydraulically interconnected, either directly or indirectly, by drifts, boreholes, roadways, goaf or intact coal barriers of limited thickness. To protect still-active mines from excessive water inflows in the Upper Silesian Coal Basin, the Central Department of Mine Dewatering (Centralny Zakład Odwadniania Kopalń or CZOK) was established in 2001. The CZOK was charged with responsibility for management of mine water and

operation of dewatering plant in abandoned mines in the Upper Silesian Coal Basin.

Grodziec coal mine is one of sixteen CZOK fields. Its flooding has been continued from 1999 and proceeded in a few stages. The water level has increased from  $-540.0$  m a.s.l. to  $88.0$  m a.s.l. during the period. The flooding process is monitored all the time and the dewatering system is ready for action. During this process, efficient dewatering system is very important and necessary. The objective of dewatering is to maintain the water level in the abandoned mine under the level of the "over-spill" connection to the adjacent working mine.

Flooding of abandoned coal mines is a very complicated and long-lasting process, which depends on hydrogeological, geological and mining conditions and causes changes in the surrounding orogen.