

Rafał DĘBKOWSKI*
Andrzej LASON**
Marcin SZPAK*

KONCEPCJA ADAPTACJI ZESPOŁU KOMÓR WEIMAR-NA POZIOMIE III KOPALNI SOLI „WIELICZKA” DLA CELÓW TURYSTYCZNYCH

Przedstawiono koncepcję zabezpieczenia komór Weimar na poz. III Kopalni Soli „Wieliczka” na tle warunków geologicznych i górniczych, we oparciu o inwentaryzację ich aktualnego stanu technicznego.

1. Wprowadzenie

Zespół komór Weimar stanowią trzy wyrobiska komorowe, tj. Komory Weimar północny, środkowy i południowy (noszące również oznaczenia kolejno I, II i III). Zlokalizowane są one na poziomie III. kopalni, przy podłużni Hauer i obecnie dostępne tylko z niej, poprzeczną Weimar. Lokalizację przedmiotowych komór przedstawiono na rys.1. Komory Weimar na poziomie III należą do większego zespołu wyrobisk, w skład którego wchodzi także: komora Jezioro Weimar, należąca do zespołu wyrobisk Trasy Turystycznej, zlokalizowana na poziomie II_n oraz komora Weimar, w której eksploatowano utwory złoża pokładowego na wysokości międzypoziomu Lichtenfels.

Stan techniczny komór oraz chodników dojściowych generalnie jest zły, z uwagi na lokalnie występujące obwały. Chodnik południowy dojściowy do komory Weimar Południowy jest zawalony. Wejście od strony poprzeczni Kaniów obecnie jest zamknięte, zabudowane od strony poprzeczni oraz fragmentami obwalone.

* KGHM CUPRUM sp. z o.o. – Centrum Badawczo-Rozwojowe, Wrocław

** ZRGiW AMC Kraków



Rys.1. Szkic wyrobisk na poz. III – rejon komór Weimar

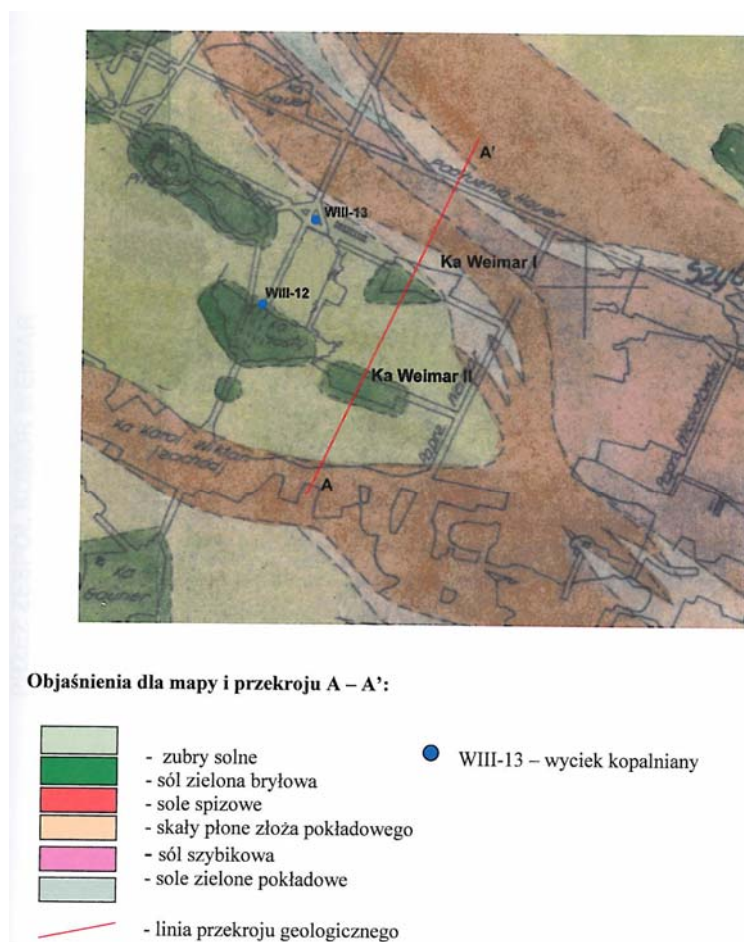
Fig.1. Mining excavation draft of III level – Weimar Chambers Area

2. Warunki geologiczne

Komorami Weimar na poziomie III eksploatowano bryły soli zielonej typowej ZBt, w partii złoża bryłowego wypełniającej synklinę utworzoną pomiędzy dwiema łuskami złoża pokładowego: centralną, której utwory w analizowanym rejonie zapadają na południe pod kątem około 20–40° oraz południową, zapadającą na południe pod kątem około 40–50°. Analizowana partia złoża bryłowego charakteryzuje się koncentracją brył soli zielonych o zróżnicowanej wielkości, w których wykonano szereg wyrobisk

komorowych. Bryły te są rozmieszczone w skałach płonnych typu zubrów solnych. W komorach i ich najbliższym otoczeniu nie są zarejestrowane wycieki kopalniane.

Mapę geologiczną górotworu w najbliższym otoczeniu zespołu komór Weimar na poz. III przedstawiono na rys. 2.



Rys.2. Szkic geologiczny górotworu w najbliższym otoczeniu zespołu komór Weimar, poziom III

Fig. 2. Geological draft near the Weimar Chambers Area, III level

3. Warunki górnicze otoczenia komór

Poniżej przedstawiono sytuację górniczą w zasięgu wpływów komór Weimar, koncentrując się na wyrobiskach komorowych, ponieważ wpływ wyrobisk chodnikowych na stateczność analizowanych komór jest pomijalny.

- **Na poziomie I** znajdują się komory: Zgłobice, Słabaszów i Czaśniki. Obecnie pierwsza z nich jest zawalona i niedostępna, najprawdopodobniej całkowicie podsadzona. Komory Słabaszów i Czaśniki są w dość dobrym stanie technicznym (częściowo zabezpieczone kasztami drewnianymi).
- **Na poziomie IIw** znajdują się komory: Haluszką Górna, Weimar i Zespół komór Drozdowice. Komora Haluszką Górna jest obecnie niedostępna i najprawdopodobniej całkowicie podsadzona. Zespół komór Drozdowice jest w bardzo dobrym stanie technicznym. Komora Drozdowice VI jest niedostępna.
- **Na poziomie IIn** znajdują się komory: Jezioro Weimar, Drozdowice III Dolne, Mosty, Leopold i Karol. Obecnie komora Mosty jest niedostępna i najprawdopodobniej całkowicie podsadzona, również Komory Karol i Leopold są niedostępne. Natomiast komory Jezioro Weimar i Drozdowice III Dolne są w bardzo dobrym stanie technicznym.
- **Na międzypoziomie Kazanów** znajduje się komora Jezioro Piłsudskiego, której stan techniczny jest dobry.
- **Na poziomie III** znajdują się komory Karol Wiktor wschodni, obecnie niedostępne i najprawdopodobniej znajdują się w stanie zawalowym.
- **Na międzypoziomie Lichtenfels** znajduje się komora Weimar, której stan techniczny jest dobry.
- **Na poziomie IV** znajduje się komora Wiesiołowski. Komora obecnie jest niedostępna i najprawdopodobniej znajduje się w stanie zawalowym.
- **Na poziomie V** znajduje się zespół komór Królewskie i komora Schonweth. Komory te są niedostępne i najprawdopodobniej w stanie zawalowym.

4. Ocena aktualnego stanu technicznego komór

Komora północna (komora Weimar I)

Jest to komora średniej wielkości, bez obudowy. Jej długość w kierunku W–E wynosi 25 m, szerokość 12–15 m, przy wysokości około 5–7 m. O stateczności wyrobiska decydował pozostawiony w czasie eksploatacji płaszcz solny, który w wielu miejscach jest bardzo cienki lub został przerwany (widoczne wychodnie zubrów na ociosie południowym). Calizny ociosów i stropu komory są spękane, a rozwarcie szczelin dochodzi do około 5 mm. Zabezpieczenie obu wlotów chodników-do komory stanowi obudowa drewniana odrzwiowa z okrągłaków, z pełną lub częściową wykładką stropu i ociosów deskami. Obudowa ta jest w znacznym stopniu zniszczona, co sprawia że są w stanie zagrożenia zawalowego i wymagają zabezpieczenia. Niemniej jednak można stwierdzić, że stan techniczny komory jest zadawalający.

W stropie komory, w rejonie ociosu północnego, znajduje się szybik Weimar północny, łączący komorę z poziomem II_n. Szybik ten został zlikwidowany poprzez zasypanie go rumoszem skalnym. Zabezpieczenie wylotu tego szybika może stanowić pe-

wien problem wykonawczy, gdyż obecnie wypełniający go rumosz jest podtrzymywany wysokim nasypem. Przeprowadzona inwentaryzacja wskazuje na wtórną krystalizację soli wewnątrz nasypu. Zakładając takie scalenie rumoszu należy rozważyć możliwość zabudowania tymczasowego zabezpieczenia, po częściowym usunięciu nasypu, w postaci tymczasowego „baldachu”, a następnie podbudowanie szybika kasztem.

Kolejny problem może wystąpić we wschodniej części spagu. Prawdopodobnie po wykonaniu pobierki nastąpi odsłonięcie ociosowe zubrów, wymagające zastosowania obudowy osłonowej przyspagowego fragmentu ociosu północnego.

Komora zachodnia (komora bez nazwy – robocza nazwa Weimar III)

Komora ta zlokalizowana jest w ociosie wschodnim chodnika równoległego do poprzeczni Kaniów, który łączy zachodnie wloty do komór Weimar I i Weimar II. Komora ta wykonana została w niewielkiej bryle soli zielonej, z odsłonięciami krawędzi bryły na ociosie zachodnim komory oraz na obu wlotach chodnika. Długość komory wynosi około 10 m, szerokość 6 m, a wysokość do 3 m. Strop i ociosy w wielu miejscach są spękane i ulegają złuszczeniu, przy czym rozwarcia szczelin nie przekraczają 2 mm. Na caliznie solnej ociosów jak i stropu występują liczne wychodnie skał płonnych (zubrów). Na spagu komory, przy ociosie wschodnim zalega nasyp z luźnego urobku skalnego.

Komora południowa (komora Weimar II)

Komora ta została wyeksploatowana w dużej bryle soli zielonej, jej długość wynosi około 32 m, szerokość około 10, a wysokość dochodzi do 20 m.

W trakcie eksploatacji pozostawiony został płaszcz solny jako obudowa naturalna komory. Znajdują się w niej dwa szybiki. Szybik stropowy, Weimar południowy, połączony jest z poziomem II_n. Wylot tego szybika jest zabezpieczony obudową drewnianą w postaci tzw. „bona”, obudowa drewniana szybika jest częściowo zniszczona (połamana). Natomiast drugi szybik (spagowy) połączony był z międzypoziomem Lichtenfels. Szybik ten jest niezabezpieczony, a na jego dnie zalega rumosz skalny pochodzący z odspojonych fragmentów ociosu południowego komory w tym rejonie. Na ociosach szybika widoczne są granice bryły soli zielonej oraz granica złoża bryłowego i pokładowego.

Generalnie komora jest w złym stanie technicznym. Ocios południowy jest przewieszony, a północny połogi, tak że w dużym uproszczeniu tworzą dwie równoległe płaszczyzny. Ociosy i strop są silnie spękane, z licznymi odspojeniami i wtórnymi odsłonięciami zubrów. Szczególnie zniszczony jest ocios południowy, a lokalnie rozwarcie szczelin dochodzi tu do 50 mm. Na kontakcie ze stropem ocios jest odspojony, nie stanowi podparcia stropu. Strop jest mocno rozwarstwiony w części północno-zachodniej, powodując brak ciągłości płyty stropowej. Sprawia to, że komora znajduje się w stanie zagrożenia zawałowego.

W równie złym stanie technicznym znajdują się wloty do komory – wschodni jest zawalony, a zachodni w stanie zagrożenia zawałowego.

5. Koncepcja zabezpieczenia zespołu komór Weimar

Komora północna (komora Weimar I)

a) Zabezpieczenie stropu komory

Strop komory na całej jego powierzchni należy zabezpieczyć obudową kotwową z kotew szkłoepoksydowych o długości około 10 m. Kotwy powinny być zabudowane w górotworze w siatce kotwienia 1–1,2×1–1,2m, a ich żerdzie utwierdzone w otworze kotwowym klejem cementowym typu KL na całej jej długości. Kotwy należy zabudować generalnie prostopadle do płaszczyzny stropu, z odchyleniem kotew przyociosowych o kąt około 15° w kierunku ociosu.

b) Zabezpieczenie ociosów

Zabezpieczenie północnego i południowego ociosu wymaga kotwienia na całej ich powierzchni w siatce kotwienia (trójkąt równoboczny) 1,5–2,0 m. Zaleca się, aby długość kotew nie była mniejsza niż 6 m.

Wychodnie zubrów ociosu południowego powinny być zabezpieczone obudową osłonową, z zastosowaniem izolacji (np. membrana natryskowa lub piany cementowe, za opinką).

Wnęka w ociosie południowym powinna być zabezpieczona kasztem pełnym, najlepiej z wykorzystaniem drewna starego. Kaszt należy posadzić na caliźnie solnej.

Ociosy wschodni i zachodni nie wymagają obecnie kotwienia, należy je jednak okruszyć (oberwać). Odsłonięcie przerostu skał płonnych, występujące na ociosie wschodnim, należy zabezpieczyć np. folią natryskową.

Spąg półki wnętrza ociosu wschodniego powinien być zabezpieczony kotwami o długości 2,0–3,0 m.

c) Zabezpieczenie wlotów do komory

Z uwagi na zły stan techniczny ociosów w miejscach wlotów do komory proponuje się dokonać zabezpieczenia obudową podporową drewnianą z kasztu pełnego, z pozostawieniem w nim przejścia. Wlot szybika stropowego, zlokalizowany przy ociosie północnym komory, który częściowo wypełniony jest rumoszem aż do istniejącego nasypu, proponuje się zabezpieczyć wykładką z bali gr. 5 cm ułożonych na pełno (tzw. „bono”) i podbudować kasztem ażurowym z okrągłaków.

d) Zabezpieczenie spagu

Rumosz zgromadzony na spagu komory należy usunąć, aż do uzyskania pełnego odsłonięcia ociosu północnego. Decyzję, co do przybierki dolnych partii tego ociosu musi podjąć kopalnia (nie zaleca się jednak jej wykonywania).

Komora zachodnia (komora bez nazwy – robocza nazwa Weimar III)

Zabezpieczenie komory generalnie powinno obejmować kotwienie stropu oraz ociosów południowego i północnego oraz fragmentów brzeżnych ociosu zachodniego, szczególnie w jego części południowej. Zatem strop zaleca się zabezpieczyć kotwami szkłoepoksydowymi o długości około 4–6 m, w siatce kotwienia 1–1,2×1–1,2 m i utwierdzić w otworach kotwowych klejem cementowym typu KL na całej ich długości.

Ocios południowy i północny oraz fragment brzeżny ociosu zachodniego należy zabezpieczyć kotwami długości około 6 m w siatce kotwienia jw.

Przed kotwieniem konieczne jest wykonanie obrywki odspajających się i łuszczących fragmentów calizny. Wlot do komory w części południowej powinien zostać zabezpieczony obudową podporową drewnianą z jednoczesnym podparciem krawędzi południowo-zachodniej stropu. Spąg komory wzdłuż ociosu wschodniego należy przybrać do poziomu spągu na wlotach chodnika do komory, a następnie zestabilizować.

Komora południowa (komora Weimar II)

a) Zabezpieczenie stropu komory

Strop komory wymaga natychmiastowego zabezpieczenia obudową kotwową z kotew szkłoepoksydowych o długości 6–8 m (zakłada się możliwość zastosowania żerdzi długości nawet 12 m, w zależności od warunków stropowych), zabudowanych w siatce kotwienia 1,0×1,0 m.

W części północno-zachodniej stropu, w miejscu odsłonięcia zubrów, dodatkowo zaleca się zastosowanie opinki z siatki trałowej, mocowanej ww. kotwami.

b) Zabezpieczenie wlotów do komory

Wlot do komory od strony zachodniej proponuje się zabezpieczyć obudową drewnianą podporową, np. kasztem drewnianym ażurowym z pozostawieniem w nim przejścia o szerokości 2,0 m i wysokości 2,5 m. Obudowa ta winna stanowić kontynuację obudowy drewnianej chodnika dojściowego.

Wlot do komory od strony wschodniej wymaga analogicznego zabezpieczenia. Zasięg tego podparcia obejmowałby część wschodnią komory w miejscu istniejącego podcięcia wywieszonego ociosu.

c) Zabezpieczenie ociosu południowego

Ocios ten proponuje się zabezpieczyć obudową kotwową z kotew szkłoepoksydowych o długości 6–10 m:

- na odcinku pionowym (do około 4–6 m od spągu) zabudować kotwy długości do 6,0 m, generalnie w siatce kotwienia 1,0–1,5×1,0–1,5 m;
- ocios w części wywieszonej (górnej), w jego części środkowo-wschodniej, kotwić kotwami o długości 10 m w siatce kotwienia 1,0×1,0 m;
- ocios w części zachodniej zabezpieczyć kotwami długości 10 m w siatce kotwienia 1,5×1,5 m.

Odsłonięcia zubrów w części zachodniej i wschodniej ociosu proponuje się zabezpieczyć obudową osłonową z membrany natryskowej (np. Tekflex) lub siatki trałowej i warstwy torkretu. Przed podjęciem robót kotwowych należy wykonać obrywkę fragmentów skał odspajających się od calizny ociosu. Jeśli podczas tych robót wystąpi odsłonięcie się skał płonnych należy miejsca te zabezpieczyć jw. tj. obudową osłonową.

d) Zabezpieczenie ociosu północnego i zachodniego

W tym rejonie należy:

- wykonać obrywkę odspajających się fragmentów skał oraz złuszczeń występujących na wychodniach skał płonnych (zubrów);
- w części wschodniej ociosu północnego znajdujący się przy spągu duży odspojony blok solny usunąć, a następnie zabezpieczyć odsłonięte skały płonne obudową osłonową drewnianą (wykładka z desek) lub siatką trałową i warstwą torkretu;
- w części wyższej, ocios północny należy zabezpieczyć obudową kotwową z kotew szkłoepoksydowych o długości 6–8 m zabudowanych w siatce kotwienia 1,0–1,5×1,0–1,5 m;
- w części środkowej i zachodniej ociosu północnego, gdzie jest on pionowy do wysokości 4–8 m, proponuje się go zabezpieczyć również obudową kotwową z kotew o długości 8,0 m w siatce jw.;
- w części środkowej ociosu północnego występujące lokalnie odsłonięcia skał płonnych zabezpieczyć obudową osłonową w postaci siatki trałowej oraz warstwy torkretu, siatka trałowa będzie mocowana kotwami obudowy zasadniczej ociosu;
- odsłonięcie zubrów występujące w części zachodniej ociosu północnego, na wysokości około 6 m również zabezpieczyć obudową osłonową jw.;
- w miejscu występowania, poprzecinanej poziomymi pęknięciami i szczelinami, silnie przewieszanej półki solnej, gdzie ocios północno-zachodni łączy się klinem z ociosem zachodnim i z ociosem południowym, należy wykonać prace przybierkowe i ubierkowe w celu utworzenia częściowego i bezpiecznego sklepienia.

e) Zabezpieczenie ociosu wschodniego

Ocios wymaga głównie dokonania obrywki odspojonych łusek solnych. Ewentualne kotwienie należy wykonać lokalnie w siatce niesymetrycznej, uwzględniając konfigurację ociosu. Szacunkowo można przyjąć kotwienie około 40 szt. kotew długości do 6,0 m.

f) Zabezpieczenie spągu

Znajdujący się na spągu komory gruz skalny należy usunąć, lokując go w znajdującym się w komorze szybiku spągowym (objętość około 45 m³). W czasie lokowania gruzu zaleca się zastosowanie tzw. pian cementowych.

g) Zabezpieczenie szybika stropowego

Proponuje się wymienić istniejącą, połamaną obudowę szybika (przebudować szybik), a sam szybik otworzyć i wykorzystać w celu poprawy wentylacji komory.

6. Podsumowanie

Położenie zabytkowego Zespołu komór Weimar, w bliskim sąsiedztwie obecnej Trasy Turystycznej, pozwala na ich włączenie do ruchu turystycznego. Zespół ten stanowi atrakcyjny obiekt turystyczno-historyczny tak pod względem górniczym jak i z uwagi na obecność interesujących profili geologicznych. Położenie to umożliwia udostępnienie Zespołu komór Weimar dla ruchu turystycznego z komory J. Piłsudskiego, poprzez zejście ze wschodniej części tej komory do poprzeczni Kaniów i dojście do zespołu ww. komór od strony zachodniej. Istnieje również możliwość udostępnienia komór Weimar od strony zachodniej komory J. Piłsudskiego poprzez zejście upadową do podłużni Hauer, która znajduje się w początkowym odcinku wyrobisk dojściowych do komory Staszic. Możliwość rozwinięcia Trasy Turystycznej w rejonie komory J. Piłsudskiego jest dość istotnym argumentem za podjęciem decyzji o zabezpieczeniu przedmiotowych komór, pomimo wysokich nakładów finansowych na realizację tego przedsięwzięcia.

Literatura

- [1] PARCHANOWICZ J. (red.), *Instrukcja kotwienia wyrobisk korytarzowych i komorowych w warunkach mioceńskich złóż soli ze szczególnym uwzględnieniem warunków KS „Wieliczka” (złoże bryłowe i pokładowe)*. CBPM Cuprum, Wrocław. 1999.
- [2] PARCHANOWICZ J. (red.), *Analiza geomechaniczna zabytkowej części Kopalni Soli „Wieliczka” w aspekcie weryfikacji wyrobisk zabytkowych i określenia docelowej struktury kopalni*, CBPM Cuprum, Wrocław. 1999.
- [3] *Materiały źródłowe Kopalni Soli „Wieliczka”*. Przedsiębiorstwo Państwowe. 2008.

THE CONCEPT OF ADAPTATION FOR TOURISM WEIMAR CHAMBERS AREA AT THE III LEVEL IN “WIELICZKA” SALT MINE

The article presents the concept of mining protection the excavation belong to Weimar Chambers Area located at the III level in “Wieliczka” Salt Mine. In the paper was described geological and mining condition near the Area also results of inventory control in this chambers.