

Andrzej GONET, Stanisław STRYCZEK

Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Adam BROMOWICZ, Adam SUŚLIK

Kopalnia Soli „Wieliczka” Wieliczka

Strategia zabezpieczenia Kopalni Soli „Wieliczka”

Streszczenie

Wielowiekowa działalność górnicza w Kopalni Soli „Wieliczka” doprowadziła do wyeksploatowania złoża i do pogorszenia stanu wyrobisk, które w wielu miejscach są unikalnymi w skali światowej. W referacie przedstawiono różne kryteria przyjmowane do opracowania docelowego modelu KS „Wieliczka”, która ma spełniać funkcję turystyczną, muzealną, sanatoryjną i dydaktyczną. Wyodrębniono wyrobiska górnicze do zachowania dla przyszłych pokoleń i przewidziane do zlikwidowania oraz podano technologie przewidziane do osiągnięcia zamierzonego celu.

1. Wstęp

Zabezpieczenie górnicze Kopalni Soli Wieliczka było przez wieki nierozzerwalnie związane z prowadzoną eksploatacją złoża. Jego zakres wynikał z lokalnych warunków geologicznych i miał na celu umożliwienie prowadzenia eksploatacji. W historii Kopalni występowały zjawiska eskalacji zagrożeń naturalnych oraz zagrożeń powierzchni, które skutkowały zwiększeniem zakresu i tempa zabezpieczenia wyrobisk lub ich likwidacji. Jednak z uwagi na koszty zabezpieczenia, które dodatkowo obciążały wydobycie soli proces ten był zaniebdywany a przy sprzyjających warunkach geologicznych wręcz zaniechany. W fazie schyłkowej eksploatacji w latach 60-tych i 70-tych XX wieku zaobserwowano znaczne pogorszenie stanu wyrobisk. Dotyczyło to szczególnie wyrobisk już dawno nieczynnych. Wyrobiska czynne zwłaszcza te, które stanowiły ciągi komunikacyjne i wentylacyjne, wyrobiska funkcyjne oraz te, które stanowiły Trasę Turystyczną były utrzymywane i zabezpieczane.

Minimalizowanie prac zabezpieczających a także rabunkowa eksploatacja złoża w okresie po II wojnie światowej w tym wprowadzenie na szeroką skalę eksploatacji mokrej w rejonach kopalni gdzie złożo zostało wyeksploatowane metodami „na sucho” doprowadziło kopalnię do stanu zagrożenia.

Świadomość stanu zagrożenia kopalni w zderzeniu z jej wartościami historycznymi i przyrodniczymi wyzwoliła wśród ludzi wrażliwych i oczarowanych jej pięknem chęć jej zachowania dla następnych pokoleń. Jedyną drogą było stworzenie podstaw prawnych ochrony kopalni oraz określenie sposobu pozyskiwania środków finansowych na jej zabezpieczenie.

W dniu 2.04.1976 r decyzją Prezydenta Miasta Krakowa Kopalnia Soli Wieliczka zostaje wpisana do rejestru zabytków. Następnie na wniosek Generalnego Konserwatora Zabytków

w dniu 9.09.1976 r. Kopalnia zostaje umieszczona na pierwszej liście Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego UNESCO.

Uzyskanie prawnego statutu zabytku stało się równoznaczne z przyjęciem obowiązku zabezpieczenia Kopalni przed zagrożeniami górnictwem oraz jej ochrony i utrzymania.

Zostały określone granice strefy zabytkowej i strefy ochronnej a Kopalnia stopniowo zaczęła zmieniać funkcję z zakładu górnictwa eksploatacyjnego na zakład górniczy prowadzący zabezpieczenie.

W latach 1975-1977 dokonano inwentaryzacji wyrobisk pod kątem określenia ich stanu technicznego i wartości zabytkowych.

Przeprowadzane inwentaryzacje stanowiły podstawę do opracowania „Docelowego Programu Zabezpieczenia Kopalni”, który po zatwierdzeniu przez Ministra Przemysłu Chemicznego stał się podstawowym dokumentem umożliwiającym podjęcie starań o zapewnienie środków finansowych na jego realizację. Efektem podjętych starań było utworzenie w roku 1983 Narodowego Funduszu Ochrony Zabytkowej Kopalni Soli Wieliczka. Narodowy Fundusz funkcjonował do roku 1990, a środki finansowe na nim zgromadzone były wystarczające, ale tylko na realizację początkowego stadium programu.

Zmiany i przeobrażenia gospodarki narodowej po roku 1990 skutkowały likwidacją Narodowego Funduszu z jednoczesnym przejęciem obowiązku finansowania prac przez budżet państwa.

Po upływie 17 lat od rozpoczęcia planowego zabezpieczenia Kopalni można stwierdzić, że zarówno środki finansowe otrzymywane z Narodowego Funduszu jak również z budżetu państwa nie pokrywały potrzeb wynikających z olbrzymiego zakresu prac objętych programem docelowym.

Opóźnienia w pracach coraz bardziej kumulowały się, nie można, więc było wstrzymać postępującą destrukcję górotworu.

Stan wyrobisk ulegał i ulega dalszej degradacji w niektórych wyrobiskach czy też rejonach kopalni powstały nieodwracalne zmiany eliminujące możliwość ich zabezpieczenia i zachowania. Wobec zaistniałej sytuacji oraz perspektyw finansowania robót niezbędne było zweryfikowanie przestrzennych wymiarów kopalni tak, aby powstał realny docelowy model strukturalny kopalni.

Istotną kwestią wyznaczenia modelu była kompleksowa analiza geomechaniczna kopalni, która potwierdziła dotychczasowe kierunki likwidacji wyrobisk oraz wyznaczyła dalszą kolejność likwidacji i ich zabezpieczenia. Analiza potwierdziła również konieczność odtworzenia filarów wzdłuż granic złoża często naruszonych robotami górnictwem oraz wpływami eksploatacji.

2. Strukturalny model docelowy Kopalni Soli „Wieliczka”

Do opracowania docelowego modelu działalności kopalni przyjęto różne kryteria wynikające z głównych zadań, jakie są postawione przed tym historycznym zabytkiem u progu XXI wieku.

Zasadnicze kryteria przyjęte dla strukturalnego modelu kopalni obejmują zachowania tych wyrobisk komorowych i chodnikowych, które są bezpośrednio związane z:

- charakterem zabytkowym,
- aktualnymi i przyszłymi funkcjami kopalni,
- zadań technicznych wynikających z funkcjonowania zakładu.

Pozostałą część kopalni należy tak zagospodarować, aby stanowiła strefę ochronną dla wyrobisk, które mają pełnić wymienione funkcje.

Zabytkowa część kopalni [1] jest położona w centralnej części złoża soli i obejmuje poziomy od I do V, a w szczególności:

- całość poziomów I, II w., II n. oraz międzypoziomowy Bella i Kazanów,
- poziomy III i IV z wyłączeniem obszaru na wschód od szybu Wilson oraz międzypoziom Kołobrzeg,
- poziom V zawarty pomiędzy szymbem Kościuszko na zachodzie i szymbem Wilson na wschodzie.

Oznacza to, że w rzucie poziomym obszar strefy ochronnej miałby długość około 3,5 km, a szerokość około 1 km (rys. 2.1). Do powyższej strefy zakwalifikowano dostępne wyrobiska przy uwzględnieniu aspektu:

- historycznego tj. wiek wyrobiska, jego nazwę, funkcje historyczne, daty, napisy, rysunki,
- geologicznego obejmującego budowę złoża (stratygrafia, tektonika, mineralogia itp.),
- górniczego przedstawiającego ślady różnych systemów i metod eksploatacji, sposób rozpoznawania złoża,
- zabezpieczającego obejmującego konstrukcje i urządzenia przeciwdziałające zagrożeniu górnictwu, wodnemu i przeciwpożarowemu,
- specjalnego, do którego zaliczono np. kaplice, komory kieratowe itp.,
- walory widokowe - to są oryginalne kształty i wymiary pustek, nietypowe zabezpieczenia, ślady eksploatacji itp.

Po szczegółowej inwentaryzacji wyrobisk położonych pomiędzy szymbem Kościuszko i Wilson okazało się, że:

- najwięcej zabytkowych komór i chodników znajduje się na poziomie I,
- duża koncentracja substancji zabytkowych jest od poziomu II w. do III,
- mniejsza koncentracja wyrobisk zabytkowych występuje na IV i V poziomie.

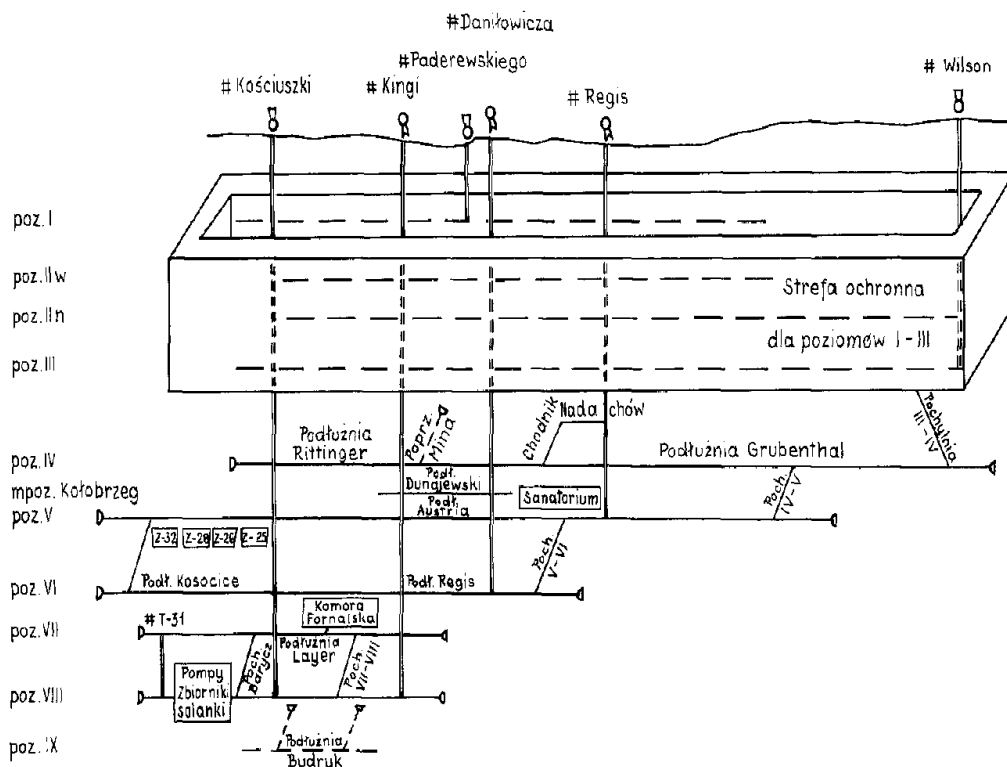
Przewiduje się, że docelowe funkcje Kopalni Soli „Wieliczka” będą koncentrowały się wokół działalności turystycznej, muzealnej, sanatoryjnej i dydaktycznej, które w pewnym zakresie aktualnie są realizowane. Docelowo uważa się, że każda z powyższych działalności powinna ulec rozszerzeniu.

Każda kopalnia ma do wypełnienia wiele, różnorodnych zadań technicznych, a szczególnie wielofunkcyjna Kopalnia Soli „Wieliczka” [4]. Do najważniejszych wymagań zaliczono:

- konieczność właściwego przewietrzania kopalni,
- zapewnienie efektywnego transportu pionowego, pochyłego i poziomego,
- zagwarantowanie ujęcia i odprowadzenia ścieków,
- realizowanie funkcji technicznych wynikających z zapewnienia utrzymania ruchu i bezpieczeństwa kopalni.

Spośród kopalni podziemnych kopalnie soli wymagają wyjątkowej troski i starań ze względu na specyficzne własności soli. Przykładowo przewietrzanie zabytkowych komór powietrzem o wysokiej wilgotności prowadzi do nieodwracalnych strat i uszkodzeń rzeźb wykonanych w soli. Sposobem na wyeliminowanie tego niekorzystnego oddziaływania jest zainstalowanie urządzeń klimatyzacyjnych, które już pracują w KS „Wieliczka”. Dla zapewnienia sprawnego obsługi znacznej liczby osób odwiedzających muzeum konieczne jest posiadanie na całej trasie turystycznej przelotowych wyrobisk i szybkiego transportu z i na powierzchnię. Ze względu na skomplikowaną budowę geologiczną złoża soli i jej najbliższego otoczenia oraz bardzo niekorzystne warunki hydrogeologiczne i nie w pełni udokumentowaną działalność

górnictwem, najtrudniejszym zadaniem stojącym przed załogą Kopalni Soli „Wieliczka” jest zapewnienie bezpiecznego ujęcia i odprowadzenia każdego wycieku.



Rys. 2.1 Docelowy model struktury Kopalni Soli „Wieliczka”
 Fig. 2.1 Target structural model of the Salt Mine Wieliczka

Generalnie należy stwierdzić, że poziomy kopalni od VI do IX zostały uznane za strefę ochronną przeznaczoną do podsadzenia dla zapewnienia stabilności górotworu [3]. Przewiduje się pozostawienie jedynie tych wyrobisk, które są konieczne dla racjonalnego utrzymania ruchu, zabezpieczenia awaryjnego kopalni i posiadające wyjątkowe walory przyrodnicze. Ponadto docelowo Kopalnia Soli „Wieliczka” ulegnie znacznemu ograniczeniu powierzchniowemu i objętościowemu pod ziemią, gdyż do strefy ochronnej zaliczono jeszcze te wyrobiska, które położone są:

- na zachód od szybu Kościuszko na wszystkich poziomach,
- na wschód od szybu Wilson na wszystkich poziomach,
- wyrobiska wzdłuż granicy złoża od poziomu I do IX.

Strefę ochronną wzdłuż północnej i południowej granicy złoża należy wyznaczyć precyzyjnie tak, aby znaleźć właściwy kompromis pomiędzy względami konserwatorskimi i technicznymi. Obecnie nie zakłada się, że granica strefy będzie pokrywać się z granicą filara bezpieczeństwa, który określono w odległości 50 m od granicy złoża soli. W całej strefie ochronnej muszą pozostać wyrobiska, których pozostawienie wynika z potrzeb technicznych (przewie-

trzenie kopalni, ujęcie i odprowadzenie wycieków itp.) i z docelowych funkcji kopalni (trasa turystyczna, działalność sanatoryjna itp.).

Szczególnego podejścia wymagają tu wyrobiska, które zaliczono do zabytków historycznych, a znajdują się w wyjątkowo skomplikowanym stanie technicznym, gdyż do rozwiązania tego problemu potrzeba specjalnych technologii zabezpieczania i często na ich realizację będą konieczne znaczne nakłady finansowe. Ich wartość w decydujący sposób będzie wpływała na tempo dochodzenia do zaproponowanego modelu strukturalnego Kopalni Soli „Wieliczka”. Przeprowadzona analiza geomechaniczna [2] górotworu wielickiego wskazuje na zachodzący w nim proces dezintegracji, który można spowolnić przez:

- skuteczne zabezpieczenie wyrobisk przewidzianych do zachowania poprzez właściwie dobraną obudowę górniczą,
- likwidację wyrobisk oddziałujących lub mogących w najbliższej przyszłości oddziaływać negatywnie na pozostałe wyrobiska zabytkowe lub funkcyjne,
- likwidację zagrożeń górniczych, a szczególnie zagrożenia wodnego.

Zasadnicze prace przewidziane w strefie ochronnej kopalni zmierzają do likwidacji znajdujących się tam wyrobisk górniczych uznanych za niepotrzebne. Będzie to polegało na:

- podsadzaniu podsadzką piaskową hydrauliczną,
- podsadzaniu urobkiem z przebudów lub drażenia nowych chodników,
- samo zaciśnięciu wyrobisk,
- wypełnieniu wyrobisk zaczynem uszczelniającym gwarantującym szczelne ich zlikwidowanie.

Do osiągnięcia tego ostatniego celu planuje się zastosowanie iniekcji rurociągowej i otworowej, która potwierdziła swą przydatność w górotworze wielickim. Powinna ona być wdrożona na szerszą skalę dla odtworzenia wewnętrznego filara ochronnego Kopalni Soli „Wieliczka” tak, aby docelowo kopalnia mogła być kojarzona z „bezpieczną łodzią podwodną”, wewnątrz którego znajdują się piękne wyrobiska, a szyby są „peryskopami” umożliwiającymi kontakt z powierzchnią terenu. Dla zapewnienia kompleksowego bezpieczeństwa kopalni konieczne jest także szczelne zlikwidowanie wszystkich historycznych połączeń stropu strefy zabytkowej z powierzchnią, gdyż są one przyczyną istnienia wielu wycieków na poziomie I. Pozwoli to na całkowite ujęcie wycieków na poziom I, a tym samym na zlikwidowanie ich przecieków w głąb kopalni i na zabezpieczenie powierzchni przed zagrożeniem zapadliskowym. Całość prac zabezpieczających musi być pod ciągłą kontrolą, stąd przewiduje się opracowanie kompleksowego systemu opomiarowania umożliwiającego analizę procesu zabezpieczenia kopalni, a także ocenę jej stanu po zakończeniu tych prac.

Od strony technicznej i technologicznej Kopalnia Soli „Wieliczka” jest właściwie przygotowana do prawidłowego przeprowadzenia całości prac zabezpieczających. Jedynym i najważniejszym problemem w przedmiotowym zakresie jest za niski poziom finansowania prac, który prowadzi do pogorszenia stanu technicznego wyrobisk, a tym samym do zwiększenia zakresu prac zabezpieczających i wydłużenia czasu osiągnięcia modelu docelowego kopalni. Tak z technicznego jak i z ekonomicznego punktu widzenia konieczne jest zdecydowane zwiększenie nakładów finansowych na ratowanie unikalnej w skali świata Kopalni Soli „Wieliczka”

Z rozwojem przestrzennym kopalni nierozzerwalnie postępował wzrost zagrożenia wodnego objawiający się wzrostem ilości i wydatku wycieków kopalnianych. Zasolone wody dopływające do wyrobisk zawsze były wykorzystywane przemysłowo.

Początkowo warzono z nich sól bezpośrednio po wypompowaniu na powierzchnię, w czasach współczesnych używano ich do ługowania urobku o niskiej zawartości soli nie nadającego

się do przeróbki mechanicznej, lub bezpośrednio do ługowania złoża w wyrobiskach eksploatacyjnych.

Problem istnienia zasolonych wycieków zwłaszcza tych, które zasolenia pełnego nie posiadają pojawił się w sytuacji, gdy zaprzestano eksploatacji złoża Wieliczka, a następnie złoża Barycz. W obu złożach prowadzono ich dosycanie do pełnego zasolenia a następnie kierowano do instalacji warzelnianej, w której po odparowaniu otrzymywano sól.

Obecna instalacja czynna nieprzerwanie od 1913 roku pracuje w oparciu o technologię energochłonną. Energochłonność wzrasta jeszcze bardziej, gdy medium poddawane warzeniu nie jest w pełni zasolone.

Realizując jeden z elementów strategii zabezpieczenia Kopalni tj. stworzenie zakładu całkowicie przyjaznego dla środowiska podjęto budowę nowoczesnego zakładu utylizacji wycieków.

Nowoczesna warzelnia dzięki odmiennej technologii będzie zakładem mniej energochłonnym i całkowicie przyjaznym środowisku. Zmiana technologii pozwoli również na wyeliminowanie z procesu istniejącej kotłowni opalanej węglem, którą zastąpi kotłownia gazowa.

3. Wnioski

1. Dla opracowanego strukturalnego modelu Kopalni Soli „Wieliczka” przyjęto następujące kryteria:
 - charakter zabytkowy,
 - aktualne i przyszłe funkcje kopalni
 - funkcje techniczne wynikające z konieczności utrzymania ruchu i jego zabezpieczenia.
2. Zabytkowa część kopalni powinna objąć centralną część złoża od I do V poziomu położoną pomiędzy szybem Kościuszko a Wilson, co w rzucie poziomym daje obszar o długości około 3,5 km i szerokości około 1 km.
3. Zasadnicze funkcje Kopalni Soli „Wieliczka” to działalność turystyczna, muzealna, sanatoryjna i dydaktyczna. Każdą z nich w przyszłości należy rozszerzyć i dlatego w docelowym modelu znalazły się wyrobiska, które zapewniają właściwe przewietrzanie kopalni, efektywny transport, ujęcie i odprowadzenie wycieków oraz utrzymanie niezbędnych funkcji technicznych wynikających z zapewnienia ruchu i bezpieczeństwa kopalni.
4. Za strefę ochronną kopalni uznano wyrobiska położone od IV do IX poziomu, na zachód od szybu Kościuszko na wszystkich poziomach, na wschód od szybu Wilson na wszystkich poziomach oraz wyrobiska wzdłuż północnej i południowej granicy złoża od I do IX poziomu.
5. W strefie ochronnej Kopalni Soli „Wieliczka” przewiduje się likwidację znajdujących się tam wyrobisk poprzez:
 - podszadaniu podszadką piaskową hydrauliczną,
 - podszadaniu urobkiem z przebudów lub drążenia nowych chodników,
 - samo zaciśnięcie wyrobisk,
 - szczelne wypełnienie wyrobisk znajdujących się w filarze bezpieczeństwa kopalni.
6. Jednym z istotnych elementów strategii zabezpieczenia kopalni Soli „Wieliczka” jest stworzenie zakładu utylizacji wycieków opartego o nowoczesną technologię i zarazem zakładu przyjaznego środowisku.
7. Dotychczasowe doświadczenia praktyczne wskazują, że polscy specjaliści są właściwie przygotowani do zrealizowania docelowego modelu Kopalni Soli „Wieliczka”. Dla racjonalnego prowadzenia prac zabezpieczających konieczne jest zdecydowane zwiększenie na

nie nakładów finansowych, gdyż obecny poziom finansowania znacznie wydłuża czas realizacji całego przedsięwzięcia i tym samym powiększa jego zakres i koszty.

Praca wykonana w ramach badań statutowych 11.190.01.

Literatura

- [1] Jaworski W., Kurowski R. 1995: Zabytkowe wyrobiska w Kopalni Soli „Wieliczka” w aspekcie konserwatorskim. Muzeum Żup Krakowskich „Wieliczka”. Praca niepublikowana.
- [2] Parchanowicz J. i inni 1999: Analiza geomechaniczna zabytkowej części Kopalni Soli „Wieliczka w aspekcie weryfikacji wyrobisk zabytkowych i określenia docelowej struktury kopalni – CBPM „Cuprum” Wrocław. Praca niepublikowana.
- [3] Praca zbiorowa: Docelowy program zabezpieczenia zabytkowej Kopalni Soli „Wieliczka” 1993 r. Praca niepublikowana.
- [4] Suślik A. 1994: Strukturalny model docelowy Kopalni Soli „Wieliczka”. Praca niepublikowana.

Protection of the Salt Mine Wieliczka – strategy

The mining activities in the Salt Mine Wieliczka carried out over centuries resulted in the depletion of the deposit and deterioration of the state of the workings. These places are of historical and unique value on the world's scale. The authors presented various criteria assumed when elaborating the target model of the Salt Mine Wieliczka as a museum and centre of tourism, medical care and didactic activity. The workings to be managed for future generations and the ones to be liquidated were separated. The respective technologies to achieve this goal were given.

Przekazano: 21 marca 2001