

Henryk SIEKIEWICZ

## OCENA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ DLA PRAC PROJEKTOWYCH

Streszczenie. W artykule dokonano analizy porównującej stany wiedzy o złożu i poglądy na budowę geologiczną złoża:

- na podstawie bezpośrednich wyników badań geologicznych,
- na podstawie dokumentacji geologicznej,
- w wyobraźni projektanta,

oraz przedstawiono pogląd na sposób interpretacji wyników prac geologów dla potrzeb projektowania kopalni.

### 1. WSTĘP

Projektant wykonując którąkolwiek z faz projektowych, pracę swoją opiera na dokumentacji geologicznej.

Samo jednak pojęcie dokumentacji geologicznej jest bardzo szerokie, a sposób interpretowania tej dokumentacji często bywa bardzo różny nawet jeśli jest ona wykonana zgodnie z przepisami. A oto kilka przykładów:

1. W Polsce dokumentacja geologiczna może być opracowana w kategoriach C2, C2+C1, C1, C1+B. Symbolom tym odpowiadają określone normy i przepisy, które dopuszczają do różnej dokładności i wiarygodności dokumentacji.
2. Często przy pracach dla inwestorów zagranicznych spotkać się można z dokumentacją geologiczną opracowaną przez różne przedsiębiorstwa duże i małe, wykonując swoje prace według przepisów któregoś z krajów lub nawet według zasad przyjętych w swoim przedsiębiorstwie. Stopień dokładności tych dokumentacji jest bardzo różny i nie zawsze spracyzowany.
3. Jak bardzo różnie jest interpretowana dokumentacja geologiczna i to nie tylko całego złoża, nie tylko dla całej kopalni, ale nawet dla głębienia 1 szybu; najlepiej świadczą przykłady z dyskusji nad metodą doboru technologii głębienia szybu, rodzajem obudowy szybu, oraz przykłady poważnych niepowodzeń w czasie budowy szybu prowadzonej w oparciu o "pełną dokumentację geologiczną".

Trafniejsza interpretacja budowy geologicznej złoża i to właśnie przez projektanta górniczego, pozwolić może na uniknięcie wielu bardzo kosztownych pomyłek.

## 2. BADANIA GEOLOGICZNE I WYNIKI BEZPOŚREDNIE

Przystępując do badań geologicznych złoża minerału, lub nawet do badań geologicznych, określonego niewielkiego terenu, np. dla budowy szybu, sporządza się projekt badań. Na podstawie istniejących informacji o budowie geologicznej tego obszaru określa się ilość otworów wiertniczych, ich głębokość, lokalizacje, średnice, metody wierceń, sposób różnorodnych badań próbek skalnych, dopływu wody, gazu itp.

Lokalizacja otworów, pomimo że poparta jest głęboką analizą istniejących informacji geologicznych, ma również dużo cech losowych. Każda z metod badań: jakości skały rdzenia wiertniczego, dopływu wody do otworu, obarczona jest pewnym błędem zależnym od samej metody, rzetelności pracowników /np.: sposób zabezpieczenia rdzeni wiertniczych i okres czasu pd ich pobrania do badań/ i od wielu innych czynników /przy pomiarach dopływu wody istotna może być nawet pora roku/.

Po zrealizowaniu programu badań, często korygowanego kilka razy w czasie badań, otrzymuje się informacje o warunkach geologicznych, o stratygrafii, o dopływie wody w określonych punktach złoża. Można postawić pytanie: czy są to informacje obiektywne i pełne?

Analizując przebieg badań można stwierdzić, że tylko częściowo ponieważ między innymi:

- uzysk rdzenia jest mniejszy niż 100%,
- lokalne własności skał rdzenia są zmienione przez działanie płuczki i kontakt z atmosferą,
- dokonano tylko kilka zamknięć poziomów wody, być może któreś zamknięcie obejmuje 2 poziomy wodonośne,
- wpływ wody ze skały może być zmieniony na skutek migracji płuczki wiertniczej do niej w czasie przewiercania,
- pomiar pierwotnej gazonośności skał może być zniekształcony wieloma czynnikami.

Tak więc suche wyniki bezpośrednich badań dają dużo informacji, jednak:

- są to informacje dotyczące pewnej ilości punktów na planie złoża,
- lokalizacja tych punktów posiada wiele cech losowych, a wyniki z badań nie muszą być reprezentacyjne dla określonych parcel złoża,
- same wyniki badań przeprowadzone w czasie wiercenia otworów i wykonywane na rdzeniach też posiadają pewien przedział dokładności.

Podsumowując: Materiał podstawowy z badań geologicznych zawiera w sobie informacje, których dokładność i reprezentatywność dla badanego złoża może być dyskutowana. Odwiercenie takiej samej ilości otworów wiertniczych, na tym samym złożu, lecz w innych miejscach, może dać wyniki znacznie różniące się. Oczywiście jest, że im gęstsza będzie sieć odwierconych otworów tym prawdopodobieństwo dokładniejszej oceny złoża będzie większe.

### 3. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNA

Posiadając wyniki podstawowe z badań geologicznych przed wykonaniem dokumentacji geologicznej w formie; map, wykresów, tabel, opisów, dokonuje się interpretacji wyników.

Jeśli ilość otworów wiertniczych jest niewielka /najlepiej 3/ interpretatorzy są w zasadzie zgodni i mają zbliżone poglądy nie zawsze traśne. Im ilość otworów wiertniczych jest większa, tym bardziej różnią się między sobą wykonane przez różnych ludzi mapy pokładowe, zawierające warstwicę złoża i uskoki;

- naniesione na mapy tektoniki "dużej" jest więc tylko interpretacją
- interpretacji tektoniki "małej" lub mikrotektoniki /uskoki o zrzućcie poniżej 5 m/ w zasadzie nie podaje się,
- zasięg występowania utworów wodonośnych jest wyinterpretowany,
- podobnie interpretuje się zmienność jakości minerału, zasolenie wód, gazowość górotworu i inne parametry.

Prawie każdy nowy otwór lub nowe badania zmuszają do znacznej aktualizacji dokonanych poprzednio interpretacji.

Nowoczesne metody geofizyczne ułatwiają sporządzanie dokumentacji geologicznej, jednak też nie zawsze wyjaśniają wszystkie wątpliwości. Za ten stan rzeczy nie można wymienić osób opracowujących dokumentację geologiczną, należy jednak zdawać sobie sprawę, na jakich materiałach i jak powstaje dokumentacja geologiczna.

Stare powiedzenie, że: "dokładnie poznaje się budowę geologiczną złoża po jego wyeksploatowaniu" ma swoje racje.

### 4. BUDOWA GEOLOGICZNA ZŁOŻA W WYOBRAŹNI PROJEKTANTA

Jest to najbardziej złożona sprawa. Pogląd projektanta górniczego na budowę geologiczną złoża zależy od jego:

- wiedzy,
- doświadczenia,
- głębokości poznania "Dokumentacji geologicznej" oraz informacji podstawowych,
- wyobraźni,
- odwagi.

Na podstawie materiału podstawowego sporządzony został dokument: "Dokumentacja geologiczna" podpisany przez szereg osób i firmowany przez Instytucje.

Dokument ten podaje mapy zalegania złoża, przebieg uskoków strefy zagrożenia i inne informacje.

Najprostszą i najwygodniejszą drogą postępowania przez projektanta górniczego jest przyjęcie dokumentacji geologicznej za pewnik, a mianowicie:



- uskoki i warstwy za ściśle określone,
- zmienność złoża i zasoby za takie, jak podane w tabelach,
- wytrzymałość skał za określoną laboratoryjnie,
- dopływy wody obliczone ze wzorów.

Można dla tych warunków wyrysować dokładny przebieg wyrobisk górniczych, obliczyć wytrzymałość obudowy wyrobisk, określić wydajność pomp odwadniających i z detalami zaprojektować kopalnię.

W zasadzie, dokumentacja geologiczna stanowi wystarczającą podkładkę, żeby nie poczuwać się do odpowiedzialności, że np.:

- obudowa jest niepotrzebnie za droga,
- komora pomp za mała,
- główne wyrobiska transportowe krzywe /bo warstwy pokładów przebiegały inaczej/.

Przykładów rozbieżności pomiędzy dobrymi projektami wykonanymi na podstawie dokumentacji geologicznej a rzeczywistym przebiegiem budowy kopalni jest bardzo dużo.

Droga znacznie trudniejszą, wyobraźni, a często i odwagi jest przyjęcie innego założenia, a mianowicie że:

- dokumentacja geologiczna jest wizją złoża wyinterpretowaną przez pewnych ludzi,
- różne elementy dokumentacji geologicznej mają inny stopień dokładności i prawdopodobieństwa,
- sposób powstawania dokumentacji geologicznej jest taki, jak podano w rozdziałach 2 i 3.

Przy takim spojrzeniu na dokumentację geologiczną projektant powinien wyrobić sobie pogląd, w jakim przedziale dokładności mogą się mieścić poszczególne dane z dokumentacji geologicznej, np.:

- podany uskok o zrzucie 50 m,
- czy to jest jeden uskok,
- czy 2 uskoki po 25 m,
- czy 1 uskok wynoszący na 100 m, a 2 dalsze zrzucające o 50 m,
- czy też dopuszcza inne możliwości,
- czy, przy odległościach pomiędzy otworami wiertniczymi 1000 m, uskok przebiega w środku czy bliżej jednego lub drugiego otworu.

Podobną analizę projektant powinien przeprowadzić dla zasobów, zmienności cech złoża, zawodnienia itp. Dokumentację geologiczną nie wolno traktować jako pewnik, lecz jedynie jako pogląd na budowę złoża, ustalony na podstawie informacji obciążonych pewnym błędem.

## 5. PROJEKTOWANIE KOPALNI W OPARCIU O DOKUMENTACJĘ GEOLOGICZNĄ

Jak już wspomniano projektant posiada 2 możliwości:

- A. Przyjęcie dokumentacji geologicznej za pewnik i opracowanie na tej podstawie projektu kopalni. Jaki jest stopień trafności takich rozwiązań i jakie skutki, informują nas o tym doświadczenia zdobyte przy budowie licznych kopalń.
- B. Projektant przyjmuje z dużą wiarygodnością wyniki podstawowe uzyskane z wierceń i badań geologicznych. Mapy warstwiczne złoża i tektonikę przyjmuje jako materiał pomocniczy. Opracowuje model kopalni a więc: lokalizację szybów, głębokość poziomów, główne wyrobiska udostępniające i następnie dokonuje analizy z punktu widzenia; jakie skutki dla takiej kopalni miałyby inny przebieg warstwice złoża i uskokiów - możliwy do wyinterpretowania na podstawie badań podstawowych

Dalszym krokiem dla projektanta jest szukanie takiego modelu kopalni, który będzie najmniej wrażliwy na prawdopodobne nieścisłości w dokumentacji geologicznej.

Szukanie takiego modelu, dla którego przesunięcie uskoku o 300m, czy wystąpienie zamiast jednego uskoku strefy kilku uskokiów, nie wpłynie na poprawność rozwiązań górniczych. Inaczej formując tę zasadę: "Im projektant ocenia dokumentację geologiczną za mniej dokładną, im więcej jest możliwości interpretacji wyników badań podstawowych, tym zaprojektowany model kopalni powinien być bardziej przystosowany do zniesienia różnicy pomiędzy stanem rzeczywistym a przedstawionym w dokumentacji geologicznej". Innymi słowy: im więcej wątpliwości może nasuwać dokumentacja geologiczna, tym zaprojektowany model kopalni powinien być elastyczniejszy.

## 6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Projektant górniczy otrzymując dokumentację geologiczną jako założenie dla projektu, powinien dokładnie zapoznać się również ze wszystkimi dostępnymi materiałami podstawowymi, oraz na podstawie całości uzyskanych informacji określić dla potrzeb projektowania przedziałów mogących wystąpić tolerancji.
2. Projektowane elementy kopalń, np. szyby - główne poziomy, powinny być tak zaprojektowane, ażeby ewentualne napotkane różnice pomiędzy dokumentacją geologiczną a stanem rzeczywistym, w przedziale określonych tolerancji, nie spowodowały zasadniczego obniżenia wartości rozwiązań projektowych.
3. Zanim na projekcie znajdzie się akceptacja "Ważne dla budowy" projekt przechodzi przez szereg ludzi, komisji i instytucji, którzy go zmieniają weryfikują, akceptują. Taki stan rzeczy ma dużo cech dobrych ale i nie tylko dobrych. Nie wszyscy, mający wpływ na zatwier-

dzenie projektu, mają tyle czasu co projektant, ażeby rozważyć liczne aspekty proponowanych rozwiązań. Jednocześnie dopuszczenie licznych osób i instytucji do dokonywania zmian w projekcie zmniejsza odpowiedzialność projektanta za rozwiązania projektowe. Projektant przestaje być twórcą projektu lub jednego z wariantów rozwiązania projektowego.

4. Uwzględniając poruszone w artykule możliwości 2 sposobów wykorzystania przez projektanta dokumentacji geologicznej, oraz złożoność procesu zatwierdzania projektu, projektant oprócz trudnych zagadnień technicznych często napotyka na trudny problem wyboru drogi postępowania. W tym wyborze bardzo cenna jest życzliwa pomoc groma specjalistów o dużym doświadczeniu projektowym, którzy osobiście zetknęli się ze skutkami rozbieżności pomiędzy dokumentacją geologiczną a stanem rzeczywistym.

#### ОЦЕНКА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

##### Резюме:

В статье приводится сравнивающий анализ состояний знаний о месторождении и взгляды на геологическое строение месторождения:

- на основе непосредственных результатов геологических исследований,
- на основе геологической документации,
- в воображении проектировщика,

а также приводятся взгляды на способ интерпретации результатов геологических работ для нужд проектирования шахты.

#### EVALUATION OF GEOLOGICAL DOCUMENTATION FOR DESIGN ELABORATES

##### S u m m a r y

An analysis has been presented comparing knowledge and recognition of the deposit and views on its structure against the background of direct survey results, geological documentation, and the designer's opinion. A view has been shown on ways of interpretation of geological results for mine design requirements.