

ZAGADNIENIE DOKŁADNOŚCI ROZEZNANIA TEKTONIKI ŻŁÓŻ ZA POMOCĄ WIERCEŃ W ŚWIETLE POTRZEB PROJEKTOWANIA GŁĘBOKICH KOPALŃ

WIELKI ROZWÓJ przemysłu górniczego w Polsce wysuwa na pierwszy plan zagadnienie odpowiedniego projektowania i budowy nowych kopalń różnych surowców mineralnych, co jest bardzo uzależnione od dokładnego rozpoznania budowy geologicznej danego złoża.

Prace geologiczne wykonywane na złożu mają głównie na celu określenie jego zasobów, rozpoznanie jakości surowca, tektoniki złoża oraz jego warunków hydrogeologicznych, gazowych i innych, mających wpływ na koncepcje projektanta i następnie na wykonanie wyrobisk udostępniających, eksploatacyjnych i innych danego zakładu górniczego.

W niniejszym artykule omówiono wyłącznie badania tektoniki złoża, która gra niezmiernie ważną rolę przy ustalaniu koncepcji projektanta a także w trakcie budowy kopalni. Na podstawie bowiem znajomości tektoniki złoża projektowane są podstawowe wyrobiska górniczne, wydzielane pola eksploatacyjne, ustalany zakres robót rozcinających złoża itp. czynników, mających istotne znaczenie dla ustalenia charakterystyki przyszłej kopalni, kosztów jej budowy i kosztów eksploatacji surowca.

Rozpoznanie budowy geologicznej złoża dla projektowania nowych kopalń głębinowych następuje jak dotychczas głównie za pomocą otworów wiertniczych. Inne metody badań, jak np. metody geofizyczne, nie są jeszcze w takim stopniu udoskonalone, aby upoważniały do ograniczenia lub całkowitego wyeliminowania wierceń, zwłaszcza gdy chodzi

o rozpoznanie tektoniki złoża, znajdującego się pod dużej miąższości serią utworów nadkładu. Zastosowanie metod geofizycznych pozwala jedynie na bardziej racjonalną lokalizację otworów wiertniczych i ewentualnie na nieznaczne ograniczenie zakresu wierceń potrzebnych do rozpoznania złoża.

Rozpoznanie tektoniki złoża w stopniu dostatecznym dla prawidłowego opracowania projektu kopalni i realizacji jej budowy a następnie do planowego prowadzenia robót eksploatacyjnych wymaga takiego zagęszczenia otworów wiertniczych, aby bez żadnych wątpliwości można było: dokładnie zlokalizować przebieg większych uskoków, mogących dzielić obszar górnicy kopalni na odrębne pola eksploatacyjne; określić rozmiary, kształt i kierunki osi ewentualnych fałdów, siodła i niecek oraz innych form, w jakich występuje złożo, a które mogą mieć wpływ na udostępnienie złoża i jego eksploatację.

Niezależnie od powyższych danych bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na prawidłowe projektowanie kopalni jest znajomość przebiegu wychodni pokładów pod utworami nadkładu oraz rzeźba powierzchni stropu — partii węglonośnych, rudonośnych itp., gdyż ich rozpoznanie warunkuje założenie pierwszego poziomu wentylacyjnego.

Oczywiście, zagęszczenie otworów wiertniczych — niezbędne do uzyskania dostatecznie dokładnego obrazu budowy złoża dla prawidłowego zaprojektowania kopalni — zależy przede wszystkim od typu złoża. Rozpoznanie złoża o prostej budowie może być osiągnięte

za pomocą rzadkiej siatki otworów wiertniczych, natomiast rozpoznanie złoża o skomplikowanej tektonice wymaga wykonania otworów wiertniczych w odpowiednio gęstej siatce.

Dla całkowitego rozpoznania warunków zalegania złoża w stopniu gwarantującym ujawnienie wszystkich głównych elementów tektoniki złoża, konieczne więc byłoby takie zagęszczenie wyrobisk rozpoznawczych, jakie jest wymagane wg obowiązujących przepisów dla uzyskania kategorii B rozpoznania zasobów.

I tak, np. dla grupy II złoża węgla kamiennego należałoby na obszarze górniczym kopalni wykonać otwory wiertnicze w odstępach ok. 500 m — co dla obszaru o powierzchni ok. 15 — 20 km² a wymaganej głębokości wiercenia 1000 m — wymagałoby wykonania ok. 75 — 100 tys. metrów wierceń. Wykonanie wierceń w takim zakresie dałoby w efekcie możliwość rozpoznania podstawowych elementów tektoniki złoża na całym obszarze górniczym, jednak bez pełnego rozpoznania tzw. mikrotektoniki złoża.

Dla uzasadnienia konieczności wykonania tak wielkiej ilości otworów wiertniczych — celem pełnego rozpoznania podstawowych elementów budowy złoża — może posłużyć zamieszczona niżej mapa tektoniki części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, pokazująca przebieg większych uskoków, a ustalona na podstawie robót górniczych wykonanych w istniejących kopalniach (ryc. 1).

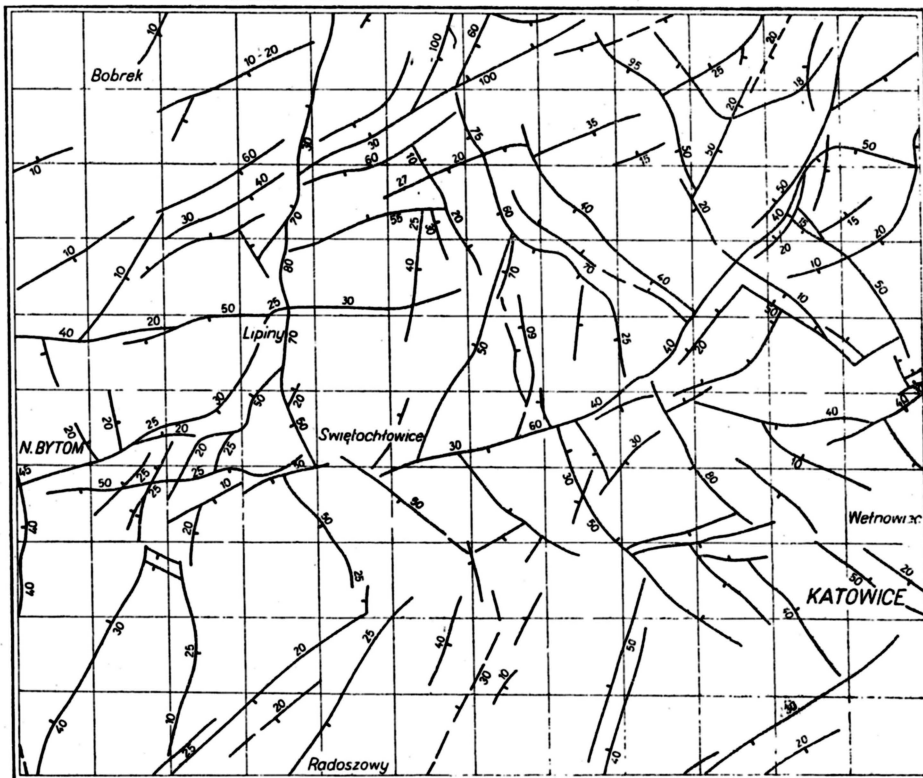
Z mapy tej widać, że na ogół na obszarze o powierzchni 1 km² stwierdza się 2 — 5 uskoków o zrzucie przekraczającym 20 m. Właści-

we więc ustalenie położenia tych uskoków nie jest możliwe tylko na podstawie otworów wiertniczych wykonanych w siatce 1 × 1 km. Należy jednak podkreślić, że wykonywanie otworów wiertniczych na całym obszarze górniczym w zakresie podanym powyżej, tj. w siatce 500 × 500 m, byłoby bardzo kosztowne i wymagałoby bardzo długiego okresu czasu. Z tego też względu w praktyce ilości wykonywanych otworów wiertniczych ogranicza się do minimum niezbędnego dla rozpoznania głównych zarysów budowy całego złoża oraz dla rozpoznania szczegółowego tylko niektórych jego części.

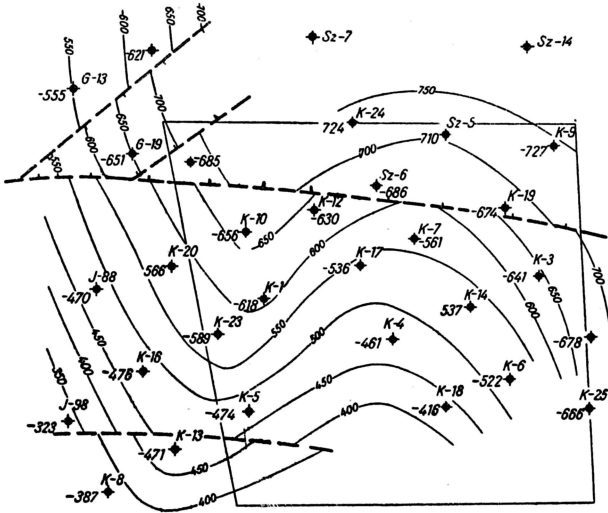
Dlatego też uchwała Rady Ministrów nr 91/62 — ulgowo regulująca zagadnienie dokładności rozpoznania geologicznego złóż dla potrzeb projektowania i budowy kopalń — dopuszcza dla złóż grupy II projektowanie i budowę kopalń przy rozpoznaniu tylko części złoża w kategorii C₁ (te ilości zasobów zapewniać jednak muszą eksploatację surowca przynajmniej w okresie amortyzacji kopalni) oraz fragmentów tych zasobów w kategorii B.

Uzyskanie takiego stopnia rozpoznania np. dla złoża węgla kamiennego w warunkach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego możliwe jest na ogół dla złóż grupy II po wykonaniu otworów wiertniczych rozmieszczonych w siatce 1 km przy niewielkim jej zagęszczeniu w partiach złoża wybranych do rozpoznania w kategorii B.

Udokumentowanie więc złoża w zakresie wymaganym uchwałą Rady Ministrów nr 91/62, praktycznie biorąc, wymaga wykonania otworów wiertniczych o łącznej głębokości



Ryc. 1.
Fig. 1

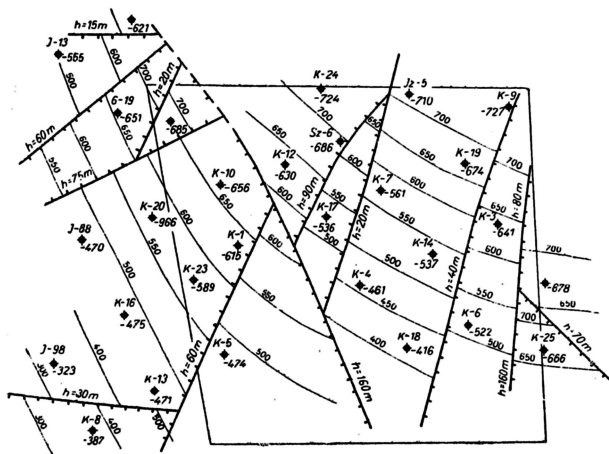


Ryc. 2. Fig. 2

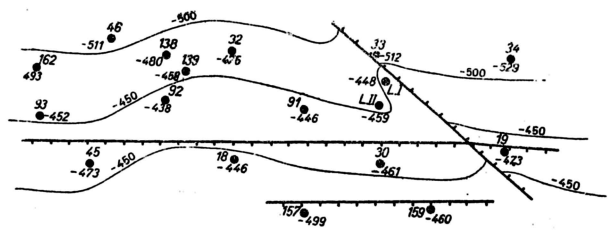
20 — 30 tys. mb dla 1 obszaru górniczego kopalni węgla kamiennego o powierzchni 15 — 20 km².

Biorąc pod uwagę, że stosunek powyższego metrażu otworów wiertniczych do metrażu potrzebnego do całkowitego wyjaśnienia tektoniki złoża całego obszaru górniczego wynosi 1:5, można w przybliżeniu ocenić, że stopień dokładności, w którym jest określana tektonika złoża w przeciętnej dokumentacji geologicznej służącej za podstawę do projektowania kopalni, nie jest zbyt wysoki.

W rezultacie wykonania otworów wiertniczych, rozmieszczonych w rzadkiej siatce otrzymuje się zbyt małą ilość danych, aby na ich podstawie można było wykreślić jednoznaczny obraz tektoniki złoża nie budzący żadnych wątpliwości. Zbyt mała ilość danych geologicznych dopuszcza ponadto możliwość dowolnej i subiektywnej interpretacji stwierdzonych faktów geologicznych, a wyinterpretowany na tej podstawie obraz tektoniki złoża może stanowić jedynie mniej lub więcej przybliżony wariant jednej z możliwych koncepcji występowania złoża. Wskutek tego w pewnych przypadkach, ze względu na zbyt szczupłą



Ryc. 3. Fig. 3



Ryc. 4. Fig. 4

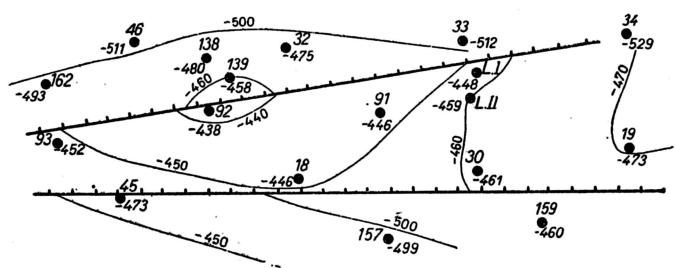
ilość danych, można na podstawie tych samych faktów geologicznych wyinterpretować tak odmienne warianty tektoniki, że mogą one zupełnie zmienić koncepcję projektu kopalni, nie tylko w zakresie robót rozcinających złożę, lecz nawet koncepcję rozplanowania podstawowych wyrobisk udostępniających złożę.

Dla zilustrowania powyższego zagadnienia podaję następujące przykłady spotkane w praktyce. Na jednej z kopalń węgla kamiennego — w celu udokumentowania zasobów złoża w kategorii C₁ — wykonano około 20 otworów na obszarze o powierzchni ok. 20 km², co w rezultacie otrzymanych danych (przy założeniu fałdowej budowy złoża) uprawniło do wykreślenia mapy tektoniki złoża przedstawionej na rys. 2. Mapę tę wykreślono na podstawie interpretacji wysokości spągu jednego pokładu nawierconego wymienionymi otworami. Otrzymane dane geologiczne (przy założeniu istnienia uskoków) pozwalają także jeszcze na wykreślenie innych obrazów tektoniki złoża, jak np. tego wariantu, jaki przedstawiono na ryc. 3, a który spowodowałby inną koncepcję projektu kopalni. Zachodzi więc w tych warunkach uzasadniona konieczność wykonania dodatkowych otworów wiertniczych, które pozwoliłyby na właściwsze ustalenie charakteru budowy złoża.

Podana na ryc. 4 mapa tektoniki odcinka innego złoża wykreślona została na podstawie otworów wiertniczych, którymi nawiercono spąg pokładu. Te otwory wiertnicze zostały wykonane w celu udokumentowania złoża w kategorii B i C₁.

Na podstawie tych samych kot dla spągu pokładu, jakie stwierdzono otworami wiertniczymi, można tektonikę złoża wyinterpretować również w sposób pokazany na ryc. 5.

Biorąc pod uwagę różnice, jakie istnieją między jednym a drugim wariantem budowy złoża, można stwierdzić, że obydwaj warianty są zbyt rozbieżne, aby projekt kopalni, obejmujący



Ryc. 5. Fig. 5

mujący również wyrobiska rozcinające złoże, mógł być w całości prawidłowo wykonany.

Powyżej podane przykłady jasno wykazują, że otwory wiertnicze wykonywane w dotychczasowym zakresie, nawet zgodnie z uchwałą Rady Ministrów nr 91/62, nie pozwalają w przypadku bardziej skomplikowanej budowy złoże na wyjaśnienie tektoniki złoże w takim stopniu, aby bez wątpliwości można było szczegółowo projektować wyrobiska rozcinające złoże.

Należy tu nadmienić, że opracowywane dotychczas dokumentacje geologiczne zasobów złóż, rozpoznanych w kategorii C_1 , zawierają tylko jedną alternatywę tektoniki złoże i nie wskazują możliwości innych rozwiązań budowy złoże, jakie ewentualnie są możliwe do wyinterpretowania z istniejących materiałów geologicznych. Należy takie postępowanie uznać za dużą usterkę dokumentacji, ponieważ biura projektów w wielu przypadkach (mimo że stopień rozpoznania złoże na ogół odpowiada kategorii C_2 i C_1) już opracowują projekty kopalń, zakładając, że obraz przedstawiony w dokumentacji całkowicie odzwierciedla rzeczywistość. Stąd też często przy realizacji projektów kopalń natrafia się na nieprzewidziane trudności.

Biorąc pod uwagę powyższe okoliczności jak również fakt, że bardziej dokładne rozpoznanie złoże, niż to przewiduje uchwała Rady Ministrów nr 92/62, a zwłaszcza rozpoznanie złóż występujących na dużych głębokościach, nie będzie praktycznie możliwe do zrealizowania, należałoby przy dokumentowaniu złóż oraz przy projektowaniu kopalń uwzględnić następujące zasady:

1. Przy opracowywaniu dokumentacji geologicznej złoże, którego zasoby rozpoznano w kat. C_1 i B, należałoby wykonać w kilku wariantach

mapę tektoniki złoże, jeżeli uprawniają do tego istniejące materiały geologiczne. Postępowanie takie pozwoli ustalić stopień dokładności obrazu złoże, a także uwypuklić słabe punkty dokumentacji.

2. Projektanci kopalni, mając na uwadze kilka możliwych wariantów rozwiązań tektoniki złoże, mogliby:

a) ocenić możliwość opracowania projektu rozcięcia złoże uwzględniającego wszystkie warianty budowy złoże,

b) określić wyrobiska, których projektowanie i wykonywanie byłoby dopuszczalne na podstawie wykonanych wariantów rozwiązań geologicznych,

c) określić zakres ewentualnych wierceń uzupełniających oraz ustalić dokładną ich lokalizację,

d) ocenić realność projektu w świetle istniejących danych geologicznych.

SUMMARY

In connection with the broad development of mining industry in Poland the problem of projecting and construction of new mines for various mineral raw materials, moves forward.

In the present article there are only discussed problems being connected with the study on deposit tectonics, which plays an important part in projecting and construction of mines.

РЕЗЮМЕ

В связи с быстрыми темпами развития горной промышленности в Польше, первостепенное значение приобретает вопрос проектирования и построения новых шахт для добычи различных видов минерального сырья.

В настоящей статье описываются вопросы по изучению тектоники месторождений, представляющей очень важное значение при проектировании и постройке шахт.