

ZASADY KODEKSU JORC

BASIC RULES OF JORC CODE

Eugeniusz Jacek Sobczyk, Marek Nieć – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Przedstawiono podstawowe wymagania odnośnie osoby kompetentnej i etyki zawodowej, etapy wykazywania zasobów i zasady ich klasyfikacji. Wymagania odnośnie treści raportów.

Słowa kluczowe: osoba kompetentna, zasoby, klasyfikacja, raporty

Basic exigencies for Competent Person, resources and reserves stages and reporting rules are presented.

Keywords: Competent Person, resources, reserves, reporting, classification

Osoba kompetentna i etyka zawodowa

Nieodwołalnym wymaganiem kodeksu JORC jest sporządzenie raportów publicznych, zawierających dane o zasobach złoża, albo przez osobę, która może być uznana za kompetentną (*Competent Person*), albo pod jej kierunkiem, co stwierdza podpisem, że bierze odpowiedzialność za treść raportu.

Warunki uznania kompetencji stanowią:

- przynależność do jednej z uznanych organizacji zawodowych (Recognised Professional Organization – RPO), których listę ustala CRIRSCO, która potwierdza kompetencje, ma prawo zawieszenia lub usunięcia osoby jako jej członka (co równa się z odebraniem uznania osoby za kompetentną),
- posiadanie co najmniej 5-letniej praktyki, w dokumentowaniu określonego typu złóż, potwierdzonej bieżącą działalnością zawodową, w określonym obszarze oceny zasobów (odpowiednio: *Exploration Results*, *Resources* lub *Reserves*),
- przestrzeganie wymagań etyki zawodowej.

Szczególne uwagę zwraca się na przestrzeganie zasad etyki zawodowej, gdyż osoba kompetentna bierze pełną odpowiedzialność za przedstawiane dane o złożu i jego zasobach. Jej zasady sformułowane są w kodeksie. Nieprzestrzeganie tych zasad może być także podstawą dla niezależnego postępowania karnego jeśli narazi na straty inwestora, dla którego wykonywane były oceny złoża i jego zasobów.

Podstawowe zasady etyki zawodowej stanowią¹:

- uczciwość, odpowiedzialność i rzetelność,
- świadomość ograniczeń wiedzy i odpowiedzialność za możliwe popełnione błędy,
- wyraźne rozróżnianie stwierdzanych faktów i obserwacji od interpretacji,
- uznanie i prawidłowe wykorzystywanie cudzych osiągnięć, poszanowanie praw autorskich, niepopelnianie plagiatu,
- unikanie możliwych konfliktów interesu i ich ujawnianie,

- stały rozwój zawodowy i poszerzanie wiedzy zawodowej,
- poszanowanie kolegów w pracy, współpracowników, osób szkolonych i innych osób,
- wspieranie i współuczestnictwo w działaniach na rzecz motywowania i integrowania zespołu współpracowników oraz bezpieczeństwa pracy,
- przestrzeganie wymaganej poufności informacji, za wyjątkiem sytuacji, gdy stanowić to może zagrożenie dla publicznego zdrowia, bezpieczeństwa lub dobrobytu.

Etapy wykazywania zasobów i ich klasyfikacja

Wyróżnia się trzy etapy przedstawiania wyników badania złoża i wykazywania jego zasobów:

1. przedstawiania wyników prac poszukiwawczo-rozpoznawczych (*Exploration Results*),
2. przedstawiania zasobów udokumentowanych, kwalifikujących się do wykorzystania (*Resources*),
3. przedstawiania zasobów przewidzianych do wydobycia (*Reserves*).

Odpowiadają one kolejno etapom:

- poszukiwania złoża i wykazania, że może być ono przedmiotem dalszego zainteresowania,
- oceny możliwości ekonomicznie uzasadnionego wykorzystania złoża,
- wykazania, że podjęcie eksploatacji jest możliwe i ekonomicznie uzasadnione.

Dla wykazania zasobów jako możliwych do wydobycia (wydobywalnych) niezbędne jest uwzględnienie wszystkich czynników, od których jest ono uzależnione. Określane są one jako „czynniki modyfikujące” (*Modyfying Factors*), które muszą być spełnione. Są to następujące czynniki:

- górnicze,
- związane z przeróbką kopaliny,

¹American Geosciences Institute (AGI) Guidelines of Ethical Professional Conduct

- związane z użytkowaniem produkowanego surowca (np. wymagania hutnicze w przypadku rud),
- infrastrukturalne,
- ekonomiczne,
- rynkowe,
- prawne,
- środowiskowe,
- socjalne,
- polityczne.

Exploration Results - za wyniki prac geologicznych uważa się informacje podawane w początkowych etapach prac poszukiwawczych, rozpoznawczych, kiedy ilość dostępnych danych jest na ogół niewystarczająca, aby umożliwić racjonalne szacunki zasobów złoża, ale które mogą okazać się przydatne dla inwestorów zainteresowanych dalszą ich realizacją badań. Jakikolwiek stwierdzenia na temat zasobów i zawartości składnika użytecznego w obiekcie geologicznym powinny zostać przedstawione jako potencjalne ich wielkości w zakresach i zawierać szczegółowe wyjaśnienie, na jakiej podstawie opierają się te stwierdzenia oraz wskazanie, że szacunki co do wielkości tych zasobów i zawartości składnika użytecznego pozostają w założeniach; że złożo nie zostało wystarczająco rozpoznane, aby stwierdzić istnienie zasobów *Resources* i, że nie wiadomo, czy dalsze prace geologiczno-rozpoznawcze doprowadzą do jej stwierdzenia. W tym kontekście nie wolno stosować w Raportach Publicznych z Wyników Prac Geologicznych terminów *Resources* lub *Reserves*.

Na tym etapie opracowuje się Studium oceny szans wykorzystania złoża (*Scoping Study*).

Resources stanowią nagromadzenie substancji mineralnej występujące w skorupie ziemskiej lub na jej powierzchni, w których jakość kopaliny odpowiada aktualnym kryteriom gospodarczego wykorzystania, i których forma charakteryzuje się takim kształtem, zawartością składnika użytecznego (lub jakością) i wielkością zasobów, iż istnieją zasadne perspektywy dla ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji.

Zasoby te muszą zatem spełniać określone wymagania i być definiowane przez kryteria, których spełnienie jest niezbędne, aby ewentualna eksploatacja mogła być technicznie możliwa i ekonomicznie uzasadniona, w tym czasie, gdy zasoby te są określane.

W zależności od stopnia zbadania wyróżnia się zasoby *Resources*: przypuszczalne (*Inferred*), wykazane (*Indicated*) lub pomierzone (*Measured*). Wybór właściwej kategorii dla zasobów kopaliny zależy od ilości, rozkładu i jakości dostępnych danych, jak i od poziomu ufności tych danych. Stosowna kategoria zasobów powinna być określona przez Osobę Kompetentną. Wykaz zagadnień jakie muszą być rozpatrzone i przedstawione, zawiera odpowiednia „lista kontrolna”.

Zasoby przypuszczalne (*Inferred Resources*) stanowią tę część zasobów, których wielkość i zawartość składnika użytecznego (lub jakość) może być oszacowana na podstawie ograniczonej wiedzy geologicznej i opróbowania. Wiedza geologiczna jest wystarczająca, aby można było założyć, ale nie zweryfikować, ciągłość geologiczną i ciągłość zawartości składnika użytecznego (lub jakości). Wiedza geologiczna opiera się na danych uzyskanych z prac poszukiwawczo-rozpoznawczych, opróbowania i testów, zgromadzonych dzięki zastosowaniu odpowiednich technik z takich miejsc jak: wychodnie, wykopy, szyby, wyrobiska i otwory wiertnicze.

Stopień pewności oszacowania *Inferred* zwykle nie wy-

starcza, aby umożliwić wykorzystanie wyników zastosowania parametrów technicznych i ekonomicznych do planowania szczegółowego eksploatacji. Z tego powodu *Inferred* nie mają bezpośredniego związku z żadną z kategorii zasobów wydobywalnych *Reserves*.

Można zatem oczekiwać, że zasoby *Inferred* mogą zostać przekwalifikowane do kategorii *Indicated* lub *Measured* w wyniku postępujących prac geologiczno-rozpoznawczych. Ze względu jednak na niepewny charakter *Inferred*, nie powinno się zakładać, że taka sytuacja będzie miała zawsze miejsce.

Zasoby wykazane (*Indicated Resources*) stanowią tę część zasobów kopaliny, której wielkość, zawartość składnika użytecznego (lub jakość), gęstość, forma i cechy fizyczne są oszacowane na wystarczającym poziomie ufności. Parametry geologiczne zasobów są uzyskane z odpowiednio opisanych i miarodajnych prac geologicznych, opróbowania i analiz zgromadzonych dzięki zastosowaniu odpowiednich technik, z takich miejsc jak: wychodnie, rowy, wykopy, wyrobiska i otwory wiertnicze. Informacje te są wystarczające, aby założyć ciągłość geologiczną oraz ciągłość składnika użytecznego (lub jakości) pomiędzy punktami pomiarowymi. Stopień pewności oszacowania jest wystarczający, aby umożliwić zastosowanie parametrów techniczno-ekonomicznych i sporządzenie oceny ekonomicznej opłacalności eksploatacji.

Zasoby *Indicated* charakteryzują się niższym poziomem ufności w porównaniu z zasobami *Measured* i mogą być jedynie przekształcone na spodziewane zasoby wydobywane (*Probable Reserves*), ale umożliwiają zastosowanie dla ich oceny „czynników modyfikujących” na tyle szczegółowo, aby mogły być podstawą dla planowania eksploatacji i oceny opłacalności ekonomicznej złoża.

Zasoby pomierzone (*Measured Resources*) stanowią tę część zasobów kopaliny, której wielkość, zawartość składnika użytecznego (lub jakość), gęstość, forma i cechy fizyczne są oszacowane na poziomie ufności, który pozwala na zastosowanie Czynników Modyfikujących w opracowaniu szczegółowego planu eksploatacji i ostateczną ocenę opłacalności ekonomicznej złoża. Dane nt. parametrów geologicznych są uzyskane ze szczegółowych i miarodajnych prac geologicznych, opróbowania i analiz, zebranych dzięki zastosowaniu odpowiednich technik, z takich miejsc jak: wychodnie, rowy, wykopy, wyrobiska i otwory wiertnicze oraz są wystarczające, aby potwierdzić ciągłość geologiczną i ciągłość zawartości składnika użytecznego (lub jakości) między punktami pomiarowymi.

Zasoby pomierzone *Measured* wykazują wyższy poziom ufności w porównaniu ze wskazanymi (*Indicated*). Mogą być przekształcone w stwierdzone zasoby wydobywalne (*Proved Reserves*) lub w przypadku niewystarczającego spełnienia wszystkich wymaganych warunków, w spodziewane zasoby wydobywane (*Probable Reserves*).

Reserves stanowią część zasobów (*Resources*) wykazanych (*Indicated*) lub pomierzonych, których wydobywanie jest ekonomicznie opłacalne. Obejmują one skały zubożające jak i straty eksploatacyjne, jakie mogą wystąpić kiedy kopalina jest wydobywana. Są to zasoby wykazywane jako możliwe do wydobywania na podstawie projektu wykorzystania złoża (*Pre-Feasibility* lub *Feasibility Study*), przy uwzględnieniu wszystkich czynników modyfikujących i wykazaniu, że w chwili przedstawiania zasobów ich wydobywanie może być racjonalnie uzasadnione. Należy wskazać punkt odniesienia, w którym zasoby wydobywalne (*Reserves*) zostają zdefiniowane. Zwykle

jest to moment, w którym urobek jest dostarczony do zakładu przerobczego.

Zasoby wydobywalne (*Reserves*) są dzielone na kategorie w zależności od rosnącego poziomu ufności. Wyróżnia się prawdopodobne zasoby wydobywalne (*Probable Reserves*) i potwierdzone zasoby wydobywalne (*Proved Reserves*).

Prawdopodobne zasoby wydobywalne (*Probable Reserves*) stanowią ekonomicznie opłacalną część zasobów wskazanych (*Indicated Resources*) i w pewnych okolicznościach zasobów pomierzonych (*Measured Resources*). Poziom ufności w zakresie Czynniki Modyfikujących zastosowanych w przypadku prawdopodobnych zasobów wydobywalnych jest mniejszy niż w przypadku potwierdzonych zasobów wydobywalnych, ale ich parametry są wystarczające, aby stanowić podstawę decyzji o zagospodarowaniu złoża.

Zasoby wydobywalne potwierdzone (*Proved Reserve*) stanowią ekonomicznie opłacalną część pomierzonych zasobów, w odniesieniu do których zakłada się istnienie najwyższego poziomu ufności co do parametrów geologicznych, technicznych i ekonomicznych oszacowania zasobów na etapie ustalania produkcji, zastosowanych do planu eksploatacji i określenia harmonogramu produkcji. Konsekwencją tego są określone oczekiwania ze strony osób czytających raport.

Ocena zasobów kwalifikujących się do wydobywania (wydobywalnych - *Reserve*) jest związana z opracowaniem Studium Wykonalności (*Feasibility Study*). Studium to jest wyczerpującą techniczną i ekonomiczną analizą wybranej opcji zagospodarowania złoża, która zawiera odpowiednio szczegółowe oceny właściwych Czynniki Modyfikujących wraz z innymi istotnymi czynnikami operacyjnymi oraz szczegółową analizę finansową, które są konieczne, aby wskazać w momencie wykazywania zasobów, że wydobywanie jest racjonalnie uzasadnione (opłacalne ekonomicznie). Wyniki badań mogą w sposób racjonalny stanowić podstawę decyzji finansowej podejmowanej przez dany podmiot czy instytucję finansową, aby rozpocząć lub finansować rozwój projektu.

Kodeks JORC nie wymaga, aby Studium Wykonalności było w pełni przygotowane, aby móc przekształcić zasoby złoża w Zasoby Wydobywane, wymaga natomiast, aby przynajmniej Wstępne Studium Wykonalności zostało przeprowadzone, został omówiony plan robót górniczych, który jest wykonalny

z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego oraz aby istotne Czynniki Modyfikujące zostały rozważone.

Treść raportu

Istotną cechą kodeksu JORC jest wymaganie, by dane, na jakich oparte jest oszacowanie zasobów i ich klasyfikacja, były przedstawione w sposób jasny, niebudzący wątpliwości i wszelkie przedstawiane stwierdzenia i wnioski w sposób przejrzysty uzasadnione. Brak jakichś danych lub niezbędnych informacji o sposobie ich uzyskania, niekompletności, wątpliwości odnośnie ich wiarygodności muszą być przedstawione, a ich wpływ na ocenę złoża i jego zasobów skomentowane. Nie dopuszczalne jest stwierdzenie: „brak danych”. Spełnienie tych wymagań mają ułatwiać „listy kontrolne” zagadnień, które muszą być omówione w raporcie przedstawiającym stopień zbadania zasobów ich stan i klasyfikację.

Na wszystkich etapach badania złoża formułowane są podobne wymagania odnośnie wykonania wierceń i ich dokumentacji, ich wyników oraz bardzo szczegółowe odnośnie opróbowania. Inne wymagania odnośnie treści raportu są zróżnicowane stosownie do etapu wykazywania danych o złożu i jego zasobach. Nie wymaga się pełnej dokumentacji wykonanych badań, ale muszą być przedstawione te wyniki, które są podstawą dla formułowanych stwierdzeń, opinii i wniosków. Dobór ilustracji graficznych pozostawiony jest do decyzji osób sporządzających raport.

Listy kontrolne nie stanowią spisu tytułów rozdziałów raportu, ale wskazane jest by wymienione w niej zagadnienia były omawiane w podobnej kolejności, co ułatwia korzystanie z raportu. Przykładowo układ treści raportu ilustrują wymagania standardu kanadyjskiego NI 43-101², zgodnego z wymaganiami kodeksu JORC (tab. 1) i wymagania odnośnie raportu dotyczącego zasobów złoża węgla (tab. 2 i 3).

W listach kontrolnych szczegółowo precyzowane są wymagania odnośnie treści poszczególnych rozdziałów.

Wymagane jest w raporcie wyraźne potwierdzenie kompetencji osób, które go sporządzają i stwierdzenie ich udziału w jego opracowaniu, przez złożenie podpisu na odrębnej stronie wykazu jego autorów. Wykonawca raportu jest w pełni odpowiedzialny za jego treść.

Tab. 1. Treść raportu technicznego wg NI 43-101F1

Tab. 1. Report content according to NI 43-101F1

	Rozdziały	Uwagi
Dane wstępne	Strona tytułowa	
	Daty i podpisy	
	Spis treści	
	Wykaz ilustracji	
1	Podsumowanie	
2	Wstęp	
3	Wsparcia innych ekspertów	dane o autorach, którzy nie są osobami kwalifikowanymi, a są odpowiedzialni za dane i informacje włączone do raportu
4	Opis obiektu, lokalizacja	
5	Dostępność, klimat, lokalne zasoby, infrastruktura, fizjografia	zasoby ludzkie, energii, materiałów

² Standard NI 43-101 jest aktem prawnym, rangi rozporządzenia

6	Historia	
7	Warunki geologiczne występowania, rodzaj i jakość kopaliny (Mineralizacja)	
8	Typ złoża	
9	Sposób rozpoznania	
10	Wiercenia	dane o sposobie wykonania otworów
11	Sposób pobrania i obróbki próbek, wykonane analizy i zabezpieczenia poprawności ich wykonania	wymagany szczegółowy opis sposobu przygotowania próbek do badań (schemat), procedury analityczne i kontrolne
12	Dane weryfikacji	
13	Przeróbka kopaliny i testy metalurgiczne	
14	Ocena zasobów geologicznych	
15	Ocena zasobów wydobywalnych	
16	Sposób eksploatacji	
17	Metody przeróbki i wzbogacania	
18	Infrastruktura projektu	
19	Studium rynku i kontrakty	
20	Badania środowiska, wpływ wymaganych pozwoleń, czynników ogólnych i lokalnych czynników społecznych	
21	Nakłady inwestycyjne i koszty operacyjne	
22	Analiza ekonomiczna	
23	Obiekty sąsiadujące stanowiące odrębny przedmiot własności	
24	Inne istotne dane i informacje	
25	Interpretacja i wnioski	
26	Zalecenia (rekomendacje)	
	Opracowania źródłowe	

Tab. 2. Treść raportu dotyczącego zasobów inwentaryzowanych i dokumentowanych na przykładzie złóż węgla („Inventory Coal” i „coal resources” (wg Australian guidelines for estimating and reporting of *Inventory Coal*, *coal Resources* and *coal Reserves*))

Tab. 2. Report content for „Inventory Coal” and „coal resources” (according to Australian guidelines for estimating and reporting of *Inventory Coal*, *coal Resources* and *coal Reserves*)

Nazwa złoża lub obszaru badań
Stan własności obszaru badań i złoża, którego raport dotyczy
Właściciele, użytkownicy i wykonawcy prac
Tło geologiczne rozpatrywanego obszaru
Charakterystyka wykorzystanych danych, przyjęty model geologiczny oraz sposób oceny ich wiarygodności
Metodologia oceny zasobów i zastosowane kryteria dla wyróżnienia zasobów inwentaryzowanych i udokumentowanych („Inventory Coal” i „coal Resources”)
Wyjaśnienie sposobu kategoryzacji zasobów
Mapy poszczególnych pokładów i przekroje geologiczne w odpowiedniej skali, które pokazują: <ul style="list-style-type: none"> • rozmieszczenie i obszar każdej kategorii zasobów, • kryteria stosowane do wyznaczenia granic szacownych zasobów, • punkty rozpoznawcze z danymi o jakości węgla w pokładzie, • wszystkie interpretowane dane, które są wykorzystane w szacowaniu zasobów pokładu.
Tabele wyników oszacowania zasobów w poszczególnych pokładach z uwzględnieniem: <ul style="list-style-type: none"> • kategorii i obszaru występowania, • zakres zmienności miąższości, • gęstość przestrzenną (in situ), • zakres głębokości, • zakres zróżnicowania jakości węgla (w odniesieniu do szacownych zasobów)

Wilgotność węgla przyjęta do obliczeń
Opis czynników zastosowanych do wyznaczenia granic i wielkości szacownych zasobów
Porównanie z wcześniejszymi oszacowaniami zasobów
Porównanie z aktualnymi alternatywnymi lub kontrolnymi oszacowaniami
Deklaracja czy raport jest zgodny lub niezgodny z kodeksem JORC
Nazwisko i imię, kwalifikacje i doświadczenie osoby sporządzającej oszacowanie zasobów i jej relacje do posiadaczy prawa własności oraz użytkowników
Data wykonania oszacowania

Tab. 3. Treść raportu dotyczącego zasobów wydobywalnych (*Reserves*) na przykładzie złoża węgla (wg Australian guidelines for estimating and reporting of *Inventory Coal*, *coal Resources* and *coal Reserves*)

Tab. 3. Report content for coal reserves (according to Australian guidelines for estimating and reporting of *Inventory Coal*, *coal Resources* and *coal Reserves*)

Nazwa złoża lub obszaru badań
Stan własności złoża, którego raport dotyczy
Właściciele, użytkownicy i wykonawcy prac
Kategorie zasobów, na których oparte jest oszacowanie zasobów wydobywalnych
Mapy poszczególnych pokładów i przekroje geologiczne w odpowiedniej skali, które pokazują: <ul style="list-style-type: none"> • granice własności, • plan eksploatacji, • bloki zasobów, pola eksploatacyjne, • kategorie zasobów • rozmieszczenie i obszar każdej kategorii zasobów, • kryteria stosowane do wyznaczenia granic szacownych zasobów, • punkty rozpoznawcze z danymi o jakości węgla w pokładzie, • wszystkie interpretowane dane które są wykorzystane w szacowaniu zasobów pokładu.
Pokłady przewidziane do eksploatacji
Proponowane metody eksploatacji
Kryteria zastosowane do wyznaczenia granic szacownych zasobów wydobywalnych (Np. stosunek N/Z, kryteria ekonomiczne dla określenia brzeżnych wartości parametrów pokładu)
Stopień wykorzystania zasobów i zubożenie i ich zróżnicowanie
Wilgotność węgla przyjęta do obliczeń
Podstawę dla przewidywania wydajności zakładu wzbogacania
Charakterystykę jakości produkowanego węgla i podstawy dla wyróżniania jego produkowanych typów
Stabelaryzowane dane o zasobach wydobywalnych z podziałem na odpowiednie pokłady, poziomy, bloki itp. z uwzględnieniem zasobów handlowych (jeśli są wyróżniane), o objętości odpadów, wydajności po przeróbce i jakości produktu
Porównanie z wcześniejszymi oszacowaniami zasobów wydobywalnych
Porównanie z aktualnymi kontrolnymi oszacowaniami
Stan „czynników modyfikujących” i ich wpływ na oszacowanie zasobów wydobywalnych
Deklaracja czy raport jest zgodny lub niezgodny z kodeksem JORC
Nazwisko i imię, kwalifikacje i doświadczenie osoby sporządzającej oszacowanie zasobów i jej relacje do posiadaczy prawa własności oraz użytkowników
Data wykonania oszacowania

Literatura

1. *Australian Guidelines for Estimating and Reporting of Inventory Coal, Coal Resources and Coal Reserves*. 2003, Coalfields Geology Council of New South Wales and the Queensland Mining Council
2. *Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources*. 2014, Coalfields Geology Council of New South Wales and the Queensland Mining Council
3. *The JORC Code 2012 edition. Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Minerals Resources and Ore Reserves*