

O METODYCE DOKUMENTOWANIA I OCENY GEOLOGICZNO-GOSPODARCZEJ ZŁÓŻ KRUSZYW ŁAMANYCH WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

ON THE METHODOLOGY OF EXPLORATION AND GEOLOGICAL-ECONOMIC EVALUATION OF ROAD STONE DEPOSITS IN THE EASTERN PART OF THE HOLY CROSS MTS.

EDYTA SERMET¹, JERZY GÓRECKI¹

Abstrakt. Obszarami szczególnie interesującymi z uwagi na wielkość zasobów i warunki geologiczno-górnictwa eksploatacji są wschodnie części synklinorium kielecko-łagowskiego i antyklinorium klimontowskiego. Udokumentowano tam 14 złóż o zasobach bilansowych około 636 mln t. Aktualnie eksploatowanych jest sześć złóż. Efektywne zagospodarowanie tego obszaru złożowego wymaga doskonalenia metodyki rozpoznania i dokumentowania złóż. Coraz częściej stosuje się niekonwencjonalne metody dokumentowania – zwłaszcza badania geofizyczne, wspomagane kartowaniem geologicznym powierzchniowym, obserwacjami w ramach geologicznej obsługi kopalni i bieżącą kontrolą jakości kopaliny. Na atrakcyjność złóż kamieni drogowych składają się liczne czynniki geologiczne, górnictwo-techniczne i środowiskowe. Na podstawie 16-punktowej oceny wybranych czynników poszczególne złoża zaliczono do trzech grup: złoża atrakcyjne, złoża o przeciętnej skali utrudnień i ograniczeń eksploatacji oraz złoża nieatrakcyjne. Złoża rejonu Opatowa należą do złóż atrakcyjnych, o łatwych lub nieznacznie utrudnionych warunkach wydobywania kopaliny.

Słowa kluczowe: złoża kamieni drogowych, zasoby, metodyka dokumentowania, ocena atrakcyjności złóż, Góry Świętokrzyskie.

Abstract. The areas particularly interesting in terms of the amount of reserves and geological and mining conditions include the eastern part of the Kielce–Łagów Synclinorium and the Klimontów Anticlinorium. Altogether 14 deposits with reserves reaching 636 million MG have been recorded. Six of them are currently quarried. Effective development of this area requires some improvements as far as exploration method and reporting of exploration are concerned. Selected unconventional exploration methods have been implemented, particularly geophysical surveys, supplemented by surface mapping, routine geological observations in active mines and permanent quality control of the raw material. The paper presents a new proposal of point evaluation of geological-mining conditions of road stone exploration. A total of 16 factors were taken into account, including 6 geological, 6 mining and 4 environmental ones. The deposits have been categorized into three groups: (1) attractive deposits, (2) deposits of moderate mining difficulties and (3) non-attractive deposits (hardly possible for use). According to the evaluation, the deposits from this region fall into two categories: easy to be exploited or slightly difficult to be exploited.

Key words: road stone deposits, reserves, exploration methods, evaluation of deposit attractiveness, Holy Cross Mts.

Utwory węglanowe dewonu środkowego są najbardziej atrakcyjną kopalnią we wschodniej części synklinorium kielecko-łagowskiego i antyklinorium klimontowskiego. Skały te odznaczają się korzystnymi właściwościami fizycznomechanicznymi, mają niewiele przeławień płonnych, dość stały skład chemiczny i niski stopień wtórnej mineralizacji. Dzięki temu stanowią doskonałą bazę do produkcji kruszyw

łamanych i podrzędnie nawozów wapniowo-magnezowych. Niska bloczność złoża i urabianie skał materiałami wybuchowymi wykluczają pozyskiwanie materiału blocznego.

Do chwili obecnej udokumentowanych jest 14 złóż kamieni drogowych i budowlanych oraz 2 złoża o potencjalnym przeznaczeniu dla przemysłu cementowego i wapienniczego. Spośród tych złóż sześć jest aktualnie eksploatowa-

¹ Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków.

nych: Budy, Jurkowice, Piskrzyn, Wymysłów, Wszachów I i Winna. Zasoby bilansowe złóż tego rejonu wynoszą prawie 636 mln t, w tym zasoby złóż eksploatowanych – około 193 mln t (30% ogółu), udokumentowane w kat. C+C (Bilans zasobów..., 2007). W obszarze tym, głównie w projektowanym od dawna okręgu eksploatacji Iwaniska–Opatów (Olkowicz-Paprocka, Tarnowska, 1980), istnieją ograniczone możliwości przyrostu bazy zasobowej złóż już rozpoznanych (zwiększenie głębokości i powierzchni dokumentowania) oraz udokumentowania nowych złóż w obszarach prognostycznych (gruby nadkład, uwarunkowania środowiskowe).

Na każdym etapie prowadzenia prac geologicznych i górniczych nadrzędnym celem jest racjonalna gospodarka złożem, gwarantująca optymalne jego wykorzystanie oraz ochronę środowiska.

Podstawą do prowadzenia gospodarki złożem jest dokumentacja geologiczna, a jej celem dostarczenie informacji dla projektowania i planowania górniczego oraz prognozowania gospodarczego. W związku tym zamieszczone w niej informacje powinny charakteryzować się możliwie jak największą dokładnością i wiarygodnością. Jednocześnie należy mieć na uwadze konieczność zmniejszania kosztów dokumentowania, bez ograniczenia merytorycznej wartości opracowania dokumentacyjnego. Możliwe to jest dzięki stosowaniu tańszych sposobów pozyskania informacji, np. poprzez wykonywanie badań geofizycznych (Antoniuk i in., 2005). Równie ważna jest dokładność i poprawność wykonywanych obliczeń zasobów, racjonalne wyznaczanie granic złoża (np. przez zaniechanie wytyczania konturu złoża po skrajnych pozytywnych otworach rozpoznawczych). Niestety, coraz częściej notowane są, niekorzystne z punktu widzenia gospodarki złożem, przypadki wyznaczania konturu złoża po granicy własności nieruchomości gruntowej użytkownika złoża. Określając kategorię rozpoznania, należy zwrócić większą uwagę na wyniki badań jakościowych kopaliny. To nie wyłącznie gęstość sieci decyduje o kategorii rozpoznania, ale zakres badań rodzaju i jakości kopaliny oraz geologiczno-górnicych warunków eksploatacji. Należałoby również więcej uwagi poświęcać kartowaniu naturalnych odsłoneń, a z rezerwą traktować informacje ze starych opracowań dokumentacyjnych (Sermet, Górecki, 2007a, b).

Na podstawie doświadczeń i prac prowadzonych w obrębie złóż omawianego regionu autorzy przedstawili najważniejsze problemy ich dokumentowania.

Złożo **Wszachów I** udokumentowano pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX w. w sposób, który wówczas nosił cechy rozwiązań niekonwencjonalnych. Nie wykonywano żadnych otworów badawczych, a model budowy wewnętrznej opracowano na podstawie wyników badań geofizycznych (zapewniających ciągłą ocenę zróżnicowania profilu złoża), wspomaganą geologicznym kartowaniem powierzchniowym. Grubość nadkładu określono przez wykonanie płytkich sond i wkopów. Już na początku eksploatacji potwierdziły się cechy przyjętego modelu złoża i warunków geologiczno-górnicych (Górecki, Szwed, 2003).

W czynnym od niemal 30 lat złożu **Piskrzyn** najważniejszą dla określenia geologiczno-górnicych możliwości wydobywania jest ocena warunków hydrogeologicznych i w związku z tym uściślenie modelu budowy wewnętrznej złoża. Prowadzony monitoring wielkości dopływów i jakości wody dowodzi, że eksploatacja nie narusza zasobów dyspozycyjnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 421, w obrębie którego zlokalizowane jest złożo. Seria odznaczających się małym stopniem skrasowienia, sfałdowanych, pociętych uskokami dolomitów nie stanowi drogi wzmożonych dopływów wód podziemnych do odkrywki. Są one wyraźnie niższe od dopływów maksymalnych, określonych w pozwoleniu wodnoprawnym.

Nową dokumentację geologiczną złoża **Wymysłów** oparto wyłącznie na danych pochodzących z geologicznej obsługi kopalni (zakład działa od prawie 40 lat) oraz z bieżącej kontroli jakości produkcji. Odstąpiono od wykorzystania już nieaktualnych informacji z wcześniejszych opracowań dokumentacyjnych. Żaden z wierconych wówczas otworów nie osiągnął głębokości poniżej czynnego poziomu wydobywczego. Równie nieprzydatne okazały się pierwotne oceny jakości kopaliny dotyczące wyłącznie przypowierzchniowej części profilu złoża.

Dla położonych we wschodniej części antyklinorium klimontowskiego złóż **Jurkowice** i **Budy** bardzo ważną jest prawidłowa interpretacja tektoniki i krasu (Szwed, 2003). W Jurkowicach konieczne było wyłączenie z granic dokumentowania części złoża objętej krasem. W Budach odsłonięte w trakcie prac górniczych formy wypełnione utworami krasowymi uniemożliwiły prowadzenie wydobywania – w materiale piaszczysto-gliniastym w obrębie leja grzęzły koparki i ciężki sprzęt. Strefy zaburzeń tektonicznych interpretowano pierwotnie jako objęte procesami krasowymi, podczas gdy rozpoznanie eksploatacyjne ujawniło rolę tektoniki dysjunktywnej. Jest to widoczne na złożu Budy, gdzie roboty górnicze odsłoniły uskok o dużym zasięgu, ważny choćby z uwagi na warunki stateczności skarp i bezpieczeństwo pracy.

Istotne z punktu widzenia użytkownika złoża jest rozdzielenie serii dolomitowej i wapiennej. Właściwości fizyko-mechaniczne tych skał są bardzo zbliżone, jednak różnią je opłaty eksploatacyjne. W Budach kamieniołom założono i nadal funkcjonuje w serii wapiennej, choć w całej przestrzeni udokumentowanego złoża występują duże ilości dolomitów. Wydaje się, że skały węglanowe powinny być objęte jednolitą stawką opłat eksploatacyjnych.

Sposób eksploatacji, jej bezpieczeństwo i efektywność ekonomiczna zależą od wielu czynników naturalnych (geologicznych) i górniczo-technicznych (określanych w projektach zagospodarowania złóż). Dla oceny atrakcyjności warunków eksploatacji złóż kruszywowych w rejonie opatowskim przyjęto 16 czynników klasyfikacyjnych: 12 geologicznych i górniczo-technicznych oraz 4 związane z konfliktością złóż ze środowiskiem. Do czynników geologicznych zaliczono: stopień komplikacji budowy wewnętrznej złoża, kategorię dokładności poznania, wielkość zasobów bilansowych, jakość kopaliny, grubość nadkładu, zawadnie-

nie złoża, możliwą maksymalną głębokość eksploatacji, stan zagospodarowania i sposób otwarcia złoża, przydatność rekultywacyjną gruntów, istnienie zakładu przerobczego, dostępność komunikacyjną złoża. Relacje między złożem a środowiskiem naturalnym scharakteryzowano za pomocą następujących czynników: występowanie obszarów chronionych w granicach istniejących lub projektowanych obszarów i terenów górniczych, warunków ochrony wód, rodzaju gruntów rolnych i leśnych, zabudowy w obszarach występowania złóż. Na podstawie łącznej punktacji wyróżniono złoża: atrakcyjne – łatwe i niezbyt trudne w eksploata-

cji, złoża o przeciętnej atrakcyjności, z utrudnieniami eksploatacji oraz złoża bardzo lub wyjątkowo trudne w eksploatacji, nieatrakcyjne (Sermet, Górecki, 2007b). Uwzględniając wszystkie czynniki oceny, okazuje się, że najbardziej atrakcyjnymi są złoża Budy i Jurkowice, natomiast Piskrzyn, Wszachów I i Wymysłów cechują się nieco utrudnionymi warunkami zagospodarowania.

Praca wykonana w ramach badań statutowych WGGiOŚ AGH nr 11.11.140.562.

LITERATURA

- ANTONIUK J., GÓRECKI J., MOŚCICKI W.J., SZWED E., 2005 – Geofizyczne wspomaganie prac dokumentacyjnych na świętokrzyskich złożach kopalni węglanowych. *Pr. Nauk. Inst. Górn. PWroc.*, **109**: 3–12.
- BILANS zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2006. Państw. Inst. Geol., Warszawa, 2007.
- GÓRECKI J., SZWED E., 2003 – Aktualne problemy dokumentowania złóż kopalni węglanowych we wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Pr. Nauk. Inst. Górn. PWroc.*, **104**: 85–98.
- OLKOWICZ-PAPROCKA I., TARNOWSKA M., 1980 – Kompleksowa dokumentacja geologiczna okręgu Iwaniska-Opatów. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- SERMET E., GÓRECKI J., 2007a – Co z jakością informacji geologicznej? *Pr. Nauk. Inst. Górn. PWroc.*, **119**: 183–186.
- SERMET E., GÓRECKI J., 2007b – Ocena geologiczno-górnicyj atrakcyjności złóż kruszywowych na przykładzie rejonu Opatowa. *Pr. Nauk. Inst. Górn. PWroc.*, **119**: 187–195.
- SZWED E., 2003 – Tektonika i zjawiska krasowe w złożach wapieni i dolomitów „Budy” i „Jurkowice”. *Spraw. z Pos. Kom. Nauk Geol. PAN O/Kraków*, **47**, 1.