



Marek NIEĆ*

Kamienice – osobliwe złożo wapieni karbońskich

Streszczenie: Złożo Kamienice wyróżnia się warunkami występowania i unikatową budową geologiczną. Tworzą je ogromne bloki wapieni karbońskich zanurzone w utworach permskich. Wapienie budujące złożo odznaczają się wyjątkową czystością. Występują na obszarze parku krajobrazowego i część złoża stanowi pomnik przyrody nieożywionej. Istnieje tu zatem ostry konflikt między ewentualną chęcią zagospodarowania złoża a wymaganiami ochrony przyrody i krajobrazu. Wyjątkowa czystość wapieni skłania do zachowania złoża w bilansie zasobów jako rezerwy surowcowej dla niewielkiego ich wydobycia, dla przemysłu chemicznego, szklarskiego, farmaceutycznego lub do produkcji drobnej galanterii ozdobnej. Ich eksploatacja mogłaby być możliwa przy zachowaniu odpowiednich rygorów odnośnie ochrony środowiska i kształtowania krajobrazu jedynie w części złoża. Wyrobiska eksploatacyjne stworzyłyby unikatową możliwość ujawnienia szczegółów budowy geologicznej, a po zakończeniu eksploatacji odsłonięte ściany skalne wzbogacałyby krajobraz tego terenu i mogły stanowić atrakcję geoturystyczną. Mogłyby też stać się siedliskiem rzadkich, często chronionych gatunków ptaków.

Słowa kluczowe: złożo wapieni, ochrona środowiska

Kamienice – curious deposit of Carboniferous limestone

Abstract: Kamienice deposit has unique geological structure. It is formed by huge Carboniferous limestone blocks immersed within Permian deposits (conglomerates and porphyry tuffs). Limestones are of high purity (over 55% CaO). The deposit occurs within Landscape Park and part of it is additionally protected as natural monument. Therefore the attempts of limestone quarrying is extremely restraint by landscape and nature protection exigencies. The extraordinary limestone purity advocates however to consider its resources as the possible reserve base for small scale mining, delivering high quality lime for chemical, ceramic, pharmaceutical industry or stone for small decorative objects. The quarrying, respecting environment protection exigencies is possible only on the southern part of deposit. The quarry face would reveal the details of geological structure of the site, improve its visual, landscape value and become the geotouristic hit. The new rock fences formed due to quarrying mabecame be habitat site of rare, often protected bird species.

Key words: limestone deposit, protection of environment

* Prof. dr hab. inż., Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

1. Szczególne cechy złoża

Wapień karboński turneju i wizenu występuje w Polsce na powierzchni na bardzo ograniczonym obszarze w rejonie Krzeszowic. Odnaczają się one szeregiem właściwości wyróżniających je wśród kopalin węglanowych. Obecne są tu wapień o wysokiej czystości (ponad 53% CaO), eksploatowane w złożu w Czatkowicach (Kotowski, Ratajczak 2002). W przeszłości wydobywano także wapień karboński o cechach dekoracyjnych jako „marmury” w Paczółtowicach. Wśród nich występują także żyły grubokrystalicznego kalcytu, częściowo różowo zabarwionego i o teksturze kokardowej, określane jako „różanka paczółtowska”.

Występowanie wapieni karbońskich w obszarze Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych (w Parku Krajobrazowym „Dolinki Krakowskie”) lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie stanowi poważną barierę dla ich wykorzystania. Eksploatacja złoża w Czatkowicach, położonego na granicy parku krajobrazowego, spowodowała przekształcenie krajobrazu. Na początku jej projektowania rozważano nawet udostępnienie złoża sztolnią w celu zachowania w stanie możliwie nienaruszonym zbocza doliny. Można jednak oczekiwać, że po zakończeniu jego eksploatacji odsłonięte ściany skalne będą stanowiły atrakcyjny element nowego krajobrazu, siedlisko rzadkich ptaków naskalnych, a zarazem geologiczne stanowisko dokumentacyjne.

Udokumentowane złoża Paczółtowice i Kamienice znajdują się w całości w granicach Parku Krajobrazowego. Względy ochrony środowiska przemawiają za tym, by nie były one eksploatowane, natomiast walory surowcowe wapieni skłaniają do zastanowienia nad możliwym nie konfliktowym ich wykorzystaniem.

Na szczególną uwagę zasługuje złożo Kamienice wyróżniające się warunkami występowania i budową geologiczną. Wapień budujący złożo odznaczają się wyjątkową czystością. Występują jednak nie tylko na obszarze parku krajobrazowego, ale ponadto część złoża stanowi pomnik przyrody nieożywionej. Istnieje tu zatem ostry konflikt między ewentualną chęcią zagospodarowania złoża a wymaganiami ochrony przyrody i krajobrazu zmuszający do zastanowienia nad sposobem jego zadowalającego rozwiązania.

Złożo to udokumentowane zostało w 1953 r. w kategorii C₂ (Zajączkowski 1953) w wyniku prac geologicznych poszukiwawczych za złożami wapieni na potrzeby hutnictwa, w szczególności Nowej Huty koło Krakowa (obecnie Huty im. Sendzimira). Szczegółowe kartowanie geologiczne i wykonane wiercenia ujawniają osobliwą budowę tego złoża. Tworzą je ogromne bloki wapieni karbońskich zanurzone w utworach permskich. Pod tym względem stanowi ono unikatowe występowanie wapieni.

W 1996 roku w wyniku weryfikacji bilansu zasobów ówczesnego województwa krakowskiego (Nieć i in. 1996) zaktualizowana została dokumentacja geologiczna złoża na podstawie istniejących materiałów (Nieć, Kawulak 1998). Uwzględniono przy tym, że występuje ono na terenie Parku Krajobrazowego i że na jego obszarze, w zachodniej jego części, ustanowiono pomnik przyrody nieożywionej „Pipkowa Skała”.

Przeprowadzona analiza istniejących danych pozwala też na nieco odmienne spojrzenie na budowę złoża i jej interpretację, w stosunku do wcześniej przedstawianej.

2. Budowa geologiczna złożeń Kamienice

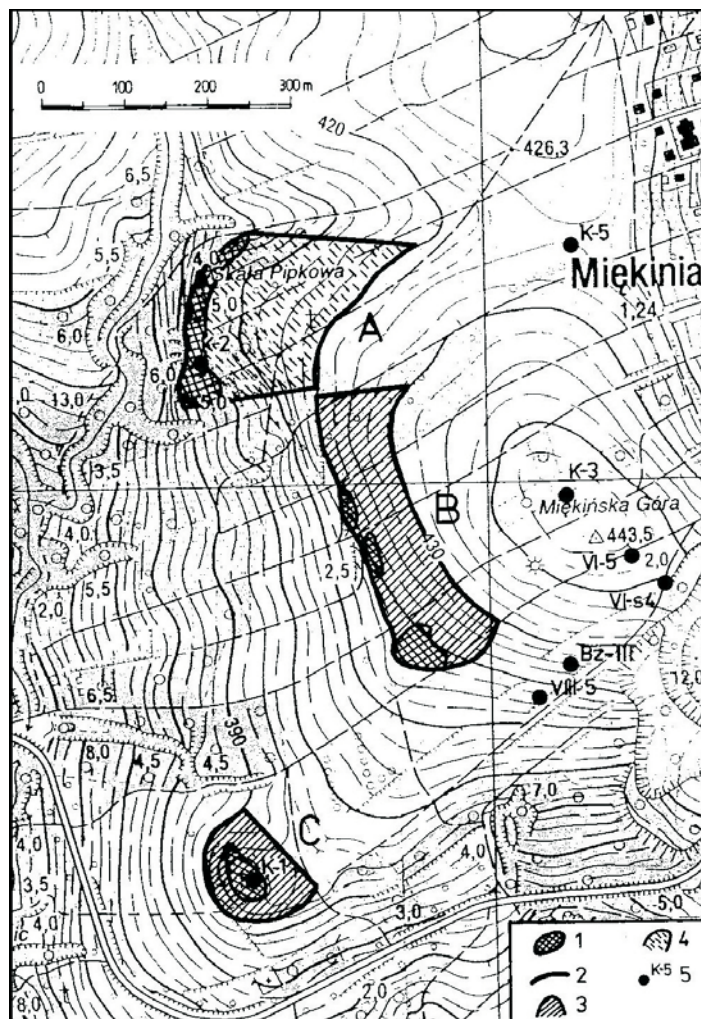
Złoże „Kamienice” położone jest na terenie należącym do wsi Miękinia w gminie Krzeszowice, na zachód od tej miejscowości, między dolinami potoków Miękinia i Kamienice (rys. 1), na grzbiecie wzniesień których kulminacja (443,5 m n.p.m.) określana jest jako Miękińska Góra. Na południowy wschód od niego i w bezpośrednim jego sąsiedztwie znajduje się wyeksploatowane złoże porfiry „Miękinia Zachód”, skreślone z bilansu zasobów w 1987 roku. Teren złożeń „Kamienice” położony jest w całości w granicach Parku Krajobrazowego „Dolinki Krakowskie”, należącego do Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Skałki wapienia węglowego, nazywane „Skała Pipkowa”, stanowiące zachodnią granicę złożeń, uznane zostały za pomnik przyrody nieożywionej. Teren złożeń jest zagospodarowany rolniczo.

Złoże położone jest na wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, na północ od Rowu Krzeszowickiego. Występowanie wapieni karbońskich na powierzchni w rejonie Krzeszowic na tym obrzeżeniu, mimo że terytorialnie niewielkie, bo ograniczone do skłonów antykliny Dębника, od dawna jest przedmiotem zainteresowania i szczegółowych badań ich pozycji stratygraficznej i warunków sedymentacji (Zaręczny 1894, 1953; Jarosz 1926; Zajączkowski 1975; Paszkowski 1987, 1988). Najdalej na zachód występujące odsłonięcia tych wapieni znajdujące się we wschodnim zboczu doliny Kamienic na zachód od Miękini były badane szczegółowo już przez Zaręcznego (1894, 1953) i Jarosza (1926). Mimo zainteresowania wapieniami w tym rejonie i mimo wykonanych wierceń warunki ich występowania nie do końca są jasne, z powodu złożonej budowy tego obszaru.

Według interpretacji autora dokumentacji geologicznej (Zajączkowski 1953) wapień karboński budujący złoże tworzą synklinalnie wygięty płat nasunięty od NEE na permskie zlepieńce myślachowickie i przykryte są przez tufy filipowickie oraz młodsze utwory triasowe. Złożony jest on z szeregu „płaskich kier lub łusek ponasuwanych miejscami na siebie, bardzo silnie potrzaskanych tak, że tworzą jedną wielką brekcję tektoniczną” (Zajączkowski 1953). Według nowszej interpretacji przedstawionej w objaśnieniu do mapy geologicznej 1: 50 000 ark. Krzeszowice (Płonczyński, Łopusiński 1993) złoże tworzą płyty wapieni przemieszczone grawitacyjnie ze wschodu z okolic Czernej, za czym przemawia ich występowanie w obrębie zlepieńców myślachowickich.

W podłożu utworów permskich z płytami wapieni karbońskich leżą łupki i piaskowce karbonu górnego określane jako warstwy miękińskie oraz młodsze od nich piaskowce. Są one silnie zaburzone tektonicznie, sfałdowane, często zlustrowane. Leżące ponad nimi płyty wapieni karbońskich podścielone są zlepieńcami permскими o zmiennej miąższości od 0,5 do ponad 9 m. Ponad wapieniami leżą bądź zlepieńce bądź tufy filipowickie. Na południowy wschód od dokumentowanego terenu na utworach górnokarbońskich leżą porfiry.

Wapień karboński odsłaniają się na powierzchni w zboczach doliny Kamienice w formie dwóch grup malowniczych skałek. W czasie wykonywania dokumentacji podstawowej, w polach między tymi skałkami, były rejestrowane także wystąpienia wapieni oraz podścielających je utworów górnokarbońskich (łupków i piaskowców) oraz zlepieńców permskich. Obecnie są one niewidoczne. Wapień pojawiający się w odsłonięciach są silnie spękane, zbrekcjowane. Uławicenie jest bardzo niewyraźne, zapadające w kierunku wschodnim.



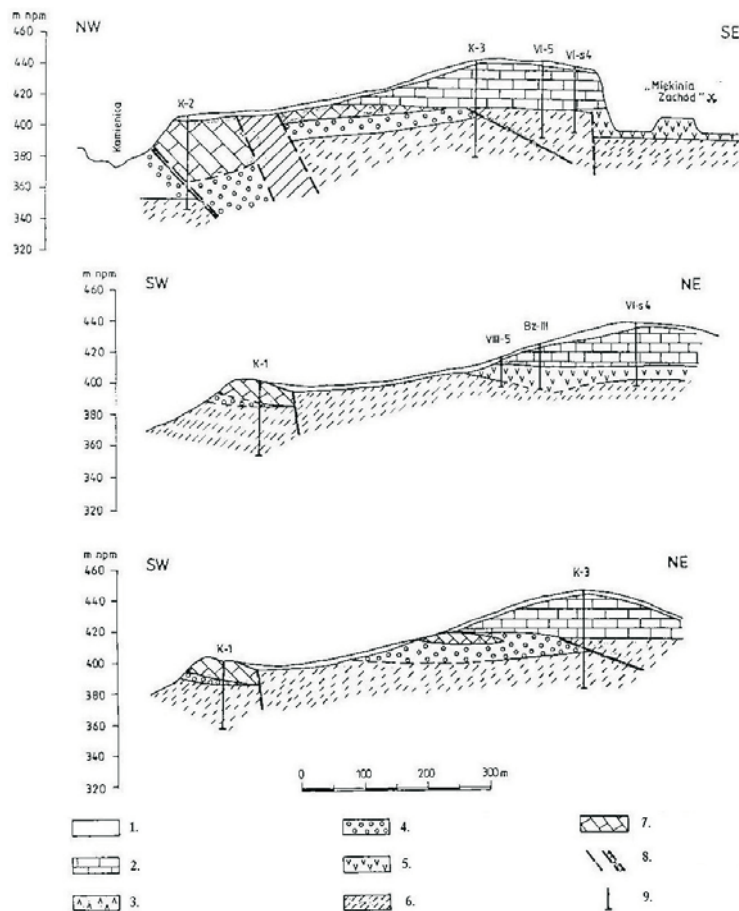
Rys. 1. Mapa złoża „Kamienice”

1 – wychodnie wapieni karbońskich, 2 – granice dokumentowanego złoża,
 3 – złożo z wykazywanymi zasobami pozabilansowymi, 4 – złożo z zasobami nie wykazywanymi
 ze względu na ochronę pomnika przyrody nieożywionej, 5 – otwory wiertnicze

Fig. 1. „Kamienice” deposit map

1 – Carboniferous limestone outcrops, 2 – deposit boundaries, 3 – subeconomic resources,
 4 – resources not economic due to protection of monument of nature, 5 – boreholes

Rozmieszczenie wychodni wapieni, stwierdzone ich położenie w otworach wiertniczych i morfologia terenu sugerują występowanie szeregu uskoków dzielących złożo na kilka bloków (rys. 1). Wapienie mają miąższość od kilku do około 20–40 m. Formę ich występowania zgodnie z przedstawionymi wyżej poglądami zinterpretowano jako duże bloki lub „kry” tkwiące wśród zlepieńców (rys. 2).



Rys. 2. Przekroje geologiczne przez złoże „Kamienica”

1 – utwory czwartorzędowe, 2 – trias środkowy i dolny (wapień, dolomity, margle, mułowce, piaskowce), 3, 4, 5 – perm dolny: 3 – tufy filipowickie, 4 – zlepieńce myślachowckie, 5 – porfiry, 6, 7 – karbon: 6 – łupki i piaskowce, 7 – wapień, 8 – uskoki i strefy uskokowe, 9 – otwory wiertnicze

Fig. 2. Geological crosssections through the deposit

1 – Quaternary deposits, 2 – Middle and Lower Triassic limestones, dolomites, marls, mudstones and sandstones, 3–5 – Lower Permian: 3 – Filipowice tuffs, 4 – Myślachowice conglomerates, 5 – porphyries, 6, 7 – Carboniferous: 6 – slates and sandstones, 7 – limestones, 8 – faults and fault zones, 9 – boreholes

Utwory paleozoiczne przykryte są przez płasko leżące mułowce, margle i wapień triasowe górnego i dolnego piaskowca i wapienia muszlowego, budujące partie grzbietowe Miękińskiej Góry.

Na uwagę zasługują trzy cechy złoże:

- występowanie bloków wapieni wśród zlepieńców myślachowickich,
- przykrycie ich tufami,
- położenie w bezpośrednim sąsiedztwie występowania porfirów w Miękinii.

Pozwala to na wysunięcie hipotezy, że bloki wapieni stanowią produkt początkowej fazy eksplozywnej wulkanu, którego działalność zakończyło utworzenie kopuły magmowej porfiru miękińskiego.

3. Jakość wapieni i ich zasoby

Wapienie występujące w zboczach doliny Kamienicy i stwierdzone otworami wiertniczymi są jasne biało-szare lub jasnoszaro-kremowe, drobnokrystaliczne. W trakcie opracowywania dokumentacji podstawowej opróbowane były punktowo. Próbkę pobierano co około 4 m. Pobrano ich ogółem 25 (Zajączkowski 1953). Na podstawie wykonanych analiz stwierdzono, że wapienie odznaczają się wyjątkową czystością: wysoką zawartością CaO, średnio 55% i niską zawartością innych składników, w tym średnio 0,08% Fe₂O₃ (tab.1). Tylko lokalnie wapienie te są zdolomityzowane lub zsylikowane, na co wskazują znacznie wyższe zawartości MgO i SiO₂ stwierdzone w pojedynczych próbkach.

Złoże rozpoznane zostało na podstawie rejestracji wychodni wapieni oraz wykonanych 7 rdzeniowych otworów wiertniczych o głębokości od 46 do 110 m. Zwraca uwagę bardzo mały uzysk rdzenia, na ogół nie przekraczający 50% i wynoszący na znacznych odcinkach otworów nawet poniżej 15%. Nie spełniają one zatem obecnych wymagań odnośnie rozpoznania złoże i znacznie utrudniają interpretację jego budowy oraz ocenę jakości kopaliny.

Sieć punktów rozpoznawczych (uwzględniając odsłonięcia naturalne i otwory wiertnicze) jest nieregularna. Odległości między punktami rozpoznawczymi wynoszą 300–450 m. W pobliżu południowo-wschodniej granicy złoże znajdują się ponadto skrajne otwory rozpoznawcze wykonane w związku z dokumentowaniem złoże porfiru „Miękinia Zachód”. Taki stan rozpoznania powoduje, że granice złoże mogą być wyznaczone tylko na podstawie interpretacji przekrojów geologicznych metodą ekstrapolacji, a zatem ich położenie jest tylko przybliżone.

Udokumentowane fragmenty złoże ograniczają się praktycznie do pasa przylegającego do jego wychodni, a zatem na obszarze, gdzie jego występowanie może być nie kwestio-

TABELA 1. Skład chemiczny wapieni ze złoże „Kamienice”

TABLE 1. Chemical composition of limestones

Składnik	Zawartość [%]		
	od	do	średnio
CaO	50,2	56,2	55,2
MgO	0,24	5,13*	0,54 (0,35***)
SiO ₂	0,01	6,62**	0,47 (0,25***)
Al ₂ O ₃	śl.	0,29	0,07
Fe ₂ O ₃	0,01	0,57	0,08

* Zawartość „odskakująca” w otworze K-4 na głębokości 45 m.

** Zawartość „odskakująca” w otworze K-6 na głębokości 50 m.

*** Bez próbek wykazujących zawartości „odskakujące”.

nowane. Pozwala to, mimo niedoskonałości rozpoznania wiertniczego, na zakwalifikowanie jego zasobów w kategorii C₂.

W dokumentacji podstawowej wykonanej w 1953 r. przyjęto jako jedyne kryterium bilansowości: maksymalną grubość nadkładu 20 m. Do nadkładu nie zostały w niej zaliczone wapienie triasowe, które uznano za surowiec wapienniczy. Szybko wzrastająca grubość nadkładu – do ponad 40 m na grzbiecie wzniesień, w obszarze grzbietowym Miękińskiej Góry – powoduje jednak, że obliczanie zasobów pod grubszym nadkładem niż 10 m nie jest celowe.

Dla zaktualizowanego udokumentowania złoża „Kamienice” przyjęto:

- maksymalną grubość nadkładu – 10 m,
- minimalną miąższość złoża – 5 m,
- minimalną zawartość CaCO₃ – 90%.

Praktycznie, dla wyznaczenia granic złoża znajduje zastosowanie tylko kryterium maksymalnej grubości nadkładu.

Za granice złoża przyjęto: wychodnie wapieni, izolinię grubości nadkładu 10 m, interpretowane uskoki ograniczające poszczególne bloki. Ze względu na prawie poziome ułożenie skał nadkładu izolinia maksymalnej grubości nadkładu pokrywa się w przybliżeniu z warstwicą +430 m n.p.m. Zatem jako bilansowe mogą być udokumentowane zasoby wapieni tylko w pasie bezpośrednio przylegającym do wychodni.

Budowa złoża i interpretowany sposób występowania wapieni przedstawiony na przekrojach (rys. 2) i mapie (rys. 1) pozwala na wyróżnienie trzech bloków rozdzielonych uskokami. Bezpośrednich informacji o miąższości złoża dostarczają odsłonięcia i dwa otwory wiertnicze K-1 i K-2. Dla obliczenia zasobów przyjęto miąższość interpretowaną na podstawie przekrojów geologicznych.

- Blok A – miąższość wapieni wynosi około 20 m w odsłonięciach i 40 m w otworze K-2; na podstawie interpretacji przekroju geologicznego, do obliczenia zasobów przyjęto średnią miąższość złoża 30 m.
- Blok B – złoże w tym bloku nie zostało zbadane otworami; na podstawie interpretacji przekrojów geologicznych do obliczenia zasobów przyjęto średnią miąższość wapieni 7,5 m.
- Blok C – w otworze K-1 stwierdzono 15,6 m wapieni; na podstawie interpretacji przekrojów geologicznych do obliczeń przyjęto miąższość złoża 10 m.

Gęstość przestrzenną wapieni przyjęto $\gamma_0 = 2,5 \text{ t/m}^3$. Zasoby pomniejszone zostały z tytułu szczelinowatości, skrasowienia, zdolomityzowania i sylifikacji wapieni. Przyjęto, że łącznie należy je z tego tytułu pomniejszyć o 25%.

TABELA 2. Zasoby złoża

TABLE 2. Resources of deposit

Blok złoża	Powierzchnia F [m ²]	Średnia miąższość złoża m [m]	Gęstość przestrzenna γ_0 [t/m ³]	Współczynnik zmniejszający $(1 - \eta)$	Zasoby Q [tys. t]
A	28 775	30,0	2,5	0,75	1 618,6
B	32 350	7,5	2,5	0,75	454,9
C	12 200	10,0	2,5	0,75	228,8

Zasoby (Q) obliczone zostały metodą bloków (tab. 2):

$$Q = F \cdot m \cdot \gamma_0 \cdot (1 - \eta)$$

4. Możliwości i warunki zagospodarowania złoża

Wymagania wynikające z położenia złoża w obszarze objętym ochroną przyrody i niewielkie jego zasoby, stawiają pod znakiem zapytania możliwość jego zagospodarowania i eksploatacji. Pojawia się zatem problem celowości utrzymania go w bilansie zasobów.

Złoże jest małe, zbudowane z trzech niezależnych bloków. Występuje w warunkach, z technicznego punktu widzenia, dogodnych dla eksploatacji. Część odsłonięć skałek wapieni karbońskich w zboczach doliny Kamienic uznane zostały za pomnik przyrody nieożywionej, prawnie chroniony.

Warunki występowania złoża przemawiają zatem za jego skreśleniem z bilansu zasobów. Wyróżniającą cechą złoża jest jednakże wyjątkowa czystość wapieni, która może skłaniać do zachowania go w bilansie zasobów jako rezerwy surowcowej dla niewielkiego ich wydobycia, dla przemysłu chemicznego, szklarskiego, farmaceutycznego lub do produkcji drobnej galanterii ozdobnej. Ich eksploatacja mogłaby być możliwa przy zachowaniu odpowiednich rygorów odnośnie ochrony środowiska i kształtowania krajobrazu jedynie w dwu blokach B i C o łącznych zasobach 683,7 tys. t. Należy też mieć na uwadze, że wyrobiska eksploatacyjne stworzyłyby unikatową możliwość poznania budowy geologicznej tego obszaru i mogłyby stanowić pomnik przyrody nieożywionej lub stanowisko dokumentacyjne, a po zakończeniu eksploatacji, wzbogacające krajobraz tego terenu i stanowiące atrakcję geoturystyczną. Odsłonięte ściany skalne mogłyby się stać siedliskiem rzadkich, często chronionych gatunków ptaków (Solarz 1997).

Zaproponowane zostało zatem utrzymanie złoża w bilansie zasobów, ale uznanie udokumentowanych zasobów tylko w blokach B i C jako pozabilansowe, kwalifikujące się do ewentualnej eksploatacji w przyszłości. Zasoby w bloku I nie są wnioskowane do uwzględnienia w bilansie, ze względu na konieczność ochrony unikatowego pomnika przyrody nieożywionej, jaki tworzą skałki wapienia węglowego na zboczu doliny Kamienic, znajdujące się w granicach tego bloku.

Literatura

- Jarosz J., 1926 – Obecny stan badań nad stratygrafią dewonu i dolnego karbonu w okręgu krakowskim. Rocznik PTG, t. 3, s. 115–190.
- Kotowski C., Ratajczak T., 2002 – Złoże wapieni karbońskich w Czatkowicach – charakterystyka geologiczna i surowcowa. W: Przeróbka i wykorzystanie surowców skalnych. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, s. 9–36.
- Kurek S., Preidl M., 1993 – Objąsnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50000, ark. Olkusz. PIG, Warszawa.
- Nieć M., Kawulak M., 1998 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii C₂ złoża wapieni Kamienice. PAN IGSMiE – UW Kraków.

- Nieć M., Kawulak M., Salamon E., Radwanek-Bąk B., Bąk B., 1996 – Weryfikacja złóż kopalin pospolitych województwa krakowskiego. AGH, arch. UW Kraków.
- Paszkowski M., 1987 – Facial variation of subaerial carbonates and their role in evolution of the Dinantian carbonate platform in the Krzeszowice area, Cracow Upland. W: IAS 7-th European Regional Meeting. Excursion Guidebook, Exc. B-10. Ossolineum, Wrocław.
- Paszkowski M., 1988 – Basen dinantu w okolicach Krakowa – próba syntezy. *Przeł. Geol.* Nr 4, s. 200–207.
- Płoczyński J., Łopusiński L., 1993 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1: 50000, ark. Krzeszowice. *PIG*, Warszawa.
- Solarz W., 1997 – Environmental factors shaping bird communities in Quarries. *Ochrona Przyrody* 54, s. 141–153.
- Zajączkowski W.A., 1953 – Dokumentacja geologiczna złoża wapienia węglowego w Kamienicach, pow. Chrzanów, woj. Kraków. *Arch. PIG*, Warszawa.
- Zajączkowski W. A., 1975 – Stratygrafia i litologia wapieni dinantu w Czernej k. Krzeszowic. *Biul. IG* 282, s. 273–326.
- Zareczny S., 1894, 1953 – Mapa geologiczna okolic Krakowa i Chrzanowa. *Atlas geologiczny Galicyi*, tekst do z. 3, A.U., Kraków 1894, *Wyd. Geol.* Warszawa 1953.

