

STANISŁAW DŻUŁYŃSKI I WITOLD ŻABIŃSKI

Ciemne wapienie w jurze krakowskiej

TREŚĆ: Uwagi wstępne — Tęczynek — Zabierzów — Witkowice — Samborek —
Wnioski — Literatura cytowana

Wapienie górno-jurajskie okolic Krakowa są białe lub jasnoszare. Nie różnią się one pod tym względem od innych wapieni osadzonych w malmie na obszarze Europy środkowej. Stąd też wywodzi się nazwa „jury białej“ dla okresu górno-jurajskiego.

Wśród tych jasnych wapieni krakowskiego malmu występują jednak miejscami, w nieznacznych ilościach, wapienie ciemnoszare lub niebieskawo-szare, powleczone na wietrzejącej powierzchni rdzawym lub niekiedy czerwonym nalotem tlenków żelaza. Skały te, znajdujące w oddzielnych i luźnych kawałkach, tak się różnią swoim zewnętrznym wyglądem od zwyczajnych wapieni jurajskich, że wywołują wrażenie, jak gdyby pochodziły z jakiejś innej formacji geologicznej. Ciemne wapienie jurajskie dotychczas nie były opracowane, w literaturze zaś geologicznej wspominają o nich tylko A. Gaweł (2) i St. Dżułyński (1). A. Gaweł, opisując dolomity w jurze krakowskiej (Pychowice), podaje wiadomość o występowaniu w niej wapieni „zabarwionych od drobno rozsianego pirytu na kolor ciemno-szary“ (l. c., s. 296). St. Dżułyński również ogranicza się do ogólnej wzmianki o istnieniu wśród jasnych wapieni jurajskich okolic Krakowa partii ciemnych, których zabarwienie pochodzi prawdopodobnie od siarczku żelaza.

Ciemne wapienie są dość rozpowszechnione w jurze krakowskiej, aczkolwiek nigdzie nie występują w większych ilościach. Poniżej zamieszczamy opis kilku ciekawszych odsłoneń tych skał.

Tęczynek

Duże odsłonięcie ciemnych wapieni jurajskich znajduje się w kamieniołomie, założonym na krawędzi rowu krzeszowickiego między Tęczynkiem a Gwoźdźcem (w okolicy osiedla Rzeczki). W kamieniołomie

tym eksploatowane są nieuwarstwione wapienie skaliste z wyższego ogniw Oxfordu, prawdopodobnie z poziomu z *Peltoceras bimammatum*. We wschodniej ścianie kamieniołomu, zwłaszcza w jej części dolnej, odsłaniają się ciemne wapienie, które mają tu wygląd żył przebiegających nieregularnie w obrębie wapieni jasnych (fig. 1). Niektóre odgałęzienia

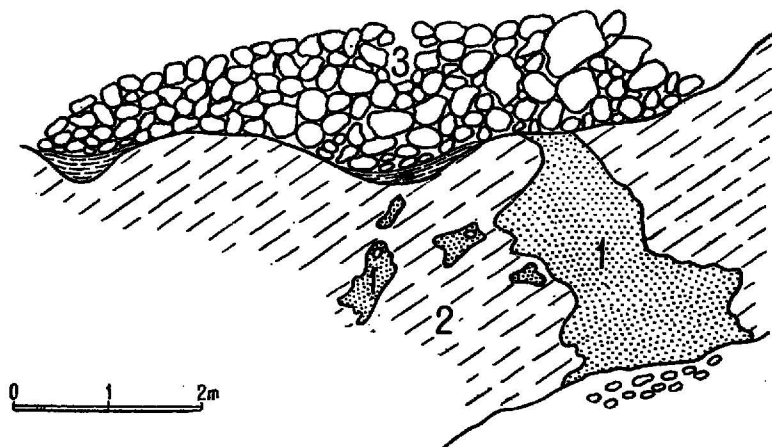


Fig. 1

Sposób występowania ciemnych wapieni w Tęczynku

1 wapień jurajski zabarwiony pirytem, 2 wapień jurajski niezmieniony, 3 zlepienie wapienny lądowy (trzeciorzęd?)

owych „żył“, widziane w przekroju na ścianie kamieniołomu, wyglądają jak niebieskawo-szare plamy o okrągłych lub nieregularnych zarysach, otoczone zewsząd niezmienionym jasnym wapieniem jurajskim. Również wśród tych ciemnych wapieni znajdują się mniejsze lub większe części skały, które nie uległy zmianom i zachowały pierwotną jasną barwę. Granica między ciemnym a jasnym wapieniem jest zasadniczo ostra. Największa „żyła“ ciemnego wapienia, odsłonięta w tej części kamieniołomu, cienieje ku górze. W stropie odkrytych tutaj wapieni jurajskich kontaktuje ona z utworem, który jest najprawdopodobniej zlepieniem piedmontowym lub wypełnieniem starej jamy krasowej, przypuszczalnie wieku przedtorfońskiego. Utwór ten, leżący na nierównej i wyżartej powierzchni wapieni skalistych, składa się na ogół z mniej lub bardziej obtoczonych głazów wapieni jurajskich, rzadkich fragmentów skał kredowych, otoczków kwarcowych i różnobarwnych ilów niepewnego pochodzenia. W ilach tych znaleziono nieznaczne konkrecyjne skupienia kalcejostroncjianitu.

Wśród głazów i fragmentów skalnych, leżących na nierównej powierzchni wapieni jurajskich, znajdują się również okruchy ciemnych wapieni. Ostrokrawędziste okruchy tych skał, spojone kalcytem, zostały także znalezione w rozwartych szczelinach wśród wapieni skalistych.

Ciemny wapień z opisywanego odsłonięcia daje w szlifach mikroskopowych obraz typowy dla jurajskich wapieni skalistych tego rejonu. Jest to skała o strukturze pseudo-oolitowej, oolitowej lub gruzłowej (structure grumeleuse, wg L. Cayeux). Zabarwienie skały pochodzi od rozsianego w niej drobnego pyłu pirytu. Kryształki pirytu są zwykle bezładnie rozrzucone w całej masie skały, niekiedy jednak skupiają się wyraźnie na obwodzie pseudo-oolitów i oolitów, a także w szczelinach lub wzdłuż szczelinek wypełnionych kalcytem (pl. I, fig. 1 i 2).

Z ciemnego wapienia wykonano analizę chemiczną, której wyniki przytaczamy poniżej:

SiO ₂	0,29
Al ₂ O ₃	0,23
Fe ₂ O ₃	0,05
P ₂ O ₅	0,05
CaO	54,75
MgO	0,56
FeS ₂	0,11
strata praż.	43,80

99,84

Zabierzów

Ciekawe odsłonięcia ciemnych wapieni jurajskich i kredowych znajdują się w kamieniołomie w Zabierzowie. We wschodniej ścianie najniższego poziomu kamieniołomu, w części obecnie nie eksploatowanej, widoczne są na tle jasnych wapieni skalistych ciemne żyłki, zabarwione przez rozsiany w drobnej ilości piryt. Miejscami bieżą one po liniach widocznych spękań, które były prawdopodobnie drogami doprowadzającymi roztwory mineralizujące. Na zachodniej ścianie wyższego poziomu eksploatacyjnego odsłonięty jest ciemny wapień wśród zapadających ku NW ławic wapieni jurajskich. W przekroju uwidacznia się on jako smuga o miąższości kilkudziesięciu centymetrów, rozpostarta pomiędzy widocznymi fugami.

W tym samym kamieniołomie występują również zmienione wapienie turońskie, zabarwione drobną ilością rozproszonego w nich pirytu na kolor ciemnoniebieskawo-szary (pl. I, fig. 3). Odsłonięcie ich znajduje się przy końcu przekopu prowadzącego do kamieniołomu. Na zachodniej ścianie tego przekopu jest niezbyt wyraźnie odsłonięty uskok¹, dopro-

¹ Jest to jeden z uskoków południowej krawędzi rowu krzeszowickiego.

wadzający wapienie jurajskie południowego skrzydła (wiszącego) do anormalnego styku z wapieniami piaszczystymi turonu i wyżej z opoką senońską (skrzydło zrzucone). Wspomniane ciemne wapienie turońskie znajdują się bezpośrednio przy uskoku. W szlifach mikroskopowych widzimy drobne kryształki pirytu, rozsiane nierównomiernie w masie otwornicowego wapienia turońskiego (pl. I, fig. 3).

Witkowice

W dnio potoku Garliczka, w północnej części wsi Witkowice, znajduje się odkrywka ciemnych wapieni jurajskich i ciemnych zlepieńców cenomańskich. Odsłonięcie to jest widoczne na niewielkim progu w korycie potoku². Ściemnione wapienie skaliste odpowiadają tu swoim pokrojem opisanym już poprzednio zmienionym wapieniom jurajskim z innych odsłoneń. Na wapieniach jurajskich leży w tych okolicach zlepieniec zaliczany do cenomanu (8). Wapienne spoiwo tego zlepieńca ma na ogół barwę jasną. W miejscu jednak, w którym zlepieniec ten spoczywa na zmienionych wapieniach jurajskich, przybiera on również barwę ciemnoniebieskawo-szarą. Zabarwienie to, podobnie jak w przypadku wapieni skalistych, jest wywołane obecnością drobnej ilości rozsianego w skale pirytu. Mineral ten skupia się głównie w spoiwie zlepieńca, występuje jednak także w szczelinach otoczków kwarcowych. Należy podkreślić, że masa objętego mineralizacją wapienia jurajskiego i zlepieńca cenomańskiego, podobnie jak w innych opisanych przypadkach, jest niewielka i w zasięgu swoim ograniczona.

Opisywana odkrywka znajduje się bezpośrednio przy uskoku o kierunku równoleżnikowym. Uskok ten, którego powierzchnia przesunięcia nie jest w tym miejscu odsłonięta, należy do dyslokacji pokredowych, ograniczających od północy rów krzeszowicki (fig. 2).

Wyniki analizy chemicznej zmineralizowanego wapienia jurajskiego z Witkowic podane są poniżej:

SiO ₂	0,37
Al ₂ O ₃	0,25
Fe ₂ O ₃	0,12
P ₂ O ₅	0,03
CaO	54,18
MgO	1,02
FeS ₂	0,23
strata praż.	43,69
	99,89

² Na obecność ciemnych wapieni w tym miejscu zwrócił nam uwagę dr J. Premik.

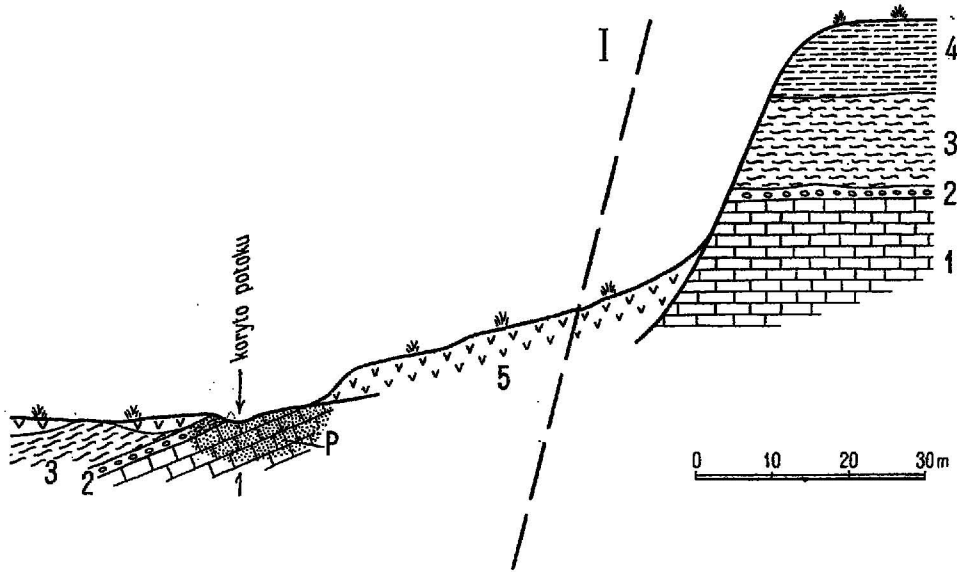


Fig. 2

Odkrywka spirytywanych ciemnych wapieni jurajskich i zlepieńca cenomańskiego w Witkowicach

1 wapień jurajski (malm), P spirytywane partie wapienia jurajskiego i zlepieńca cenomańskiego, 2 zlepieniec cenomański, 3 opoka senońska, 4 less, 5 rumosz, I uskok.

Samborek

Odsłonięcie ciemnych wapieni skalistych i dolomitów w Samborku znajduje się w obrębie małego przechylonego ku północy bloku jurajskiego, położonego w pobliżu tektonicznej krawędzi zrębu tynieckiego. Wapienne wzgórze Samborka jest zewsząd otoczone uskokami i znajduje się w strefie dyslokacji południowego brzegu Wyżyny Krakowskiej.

Wapienie odsłonięte w południowym stoku wzgórza są pokruszone tektonicznie i w znacznej mierze zdolomityzowane. Dolomity wyróżniające się swoją brunatno-szarą barwą występują w obrębie wapieni w postaci nieregularnych żył i soczewkowatych gniazd. Wśród tych dolomitów i wapieni znajdują się partie skały zabarwione na kolor ciemnoniebieskawo-szary, o nieregularnych lecz wyraźnych zarysach. Jak wykazują badania mikroskopowe i analiza chemiczna, substancją barwiącą jest i w tym przypadku rozproszony w drobnych ilościach piryt. Należy podkreślić, że w obrębie zmineralizowanych wapieni jurajskich Samborka daje się zauważyć dużą zmienność cech litologicznych i składu chemicznego. Można prześledzić na niewielkiej przestrzeni przejścia od partii silnie zdolomityzowanych, o pokroju cukrowatym, z zawartością magnezu przekraczającą 18% MgO (p. analiza), do wapieni słabo zaledwie dotkniętych procesem dolomityzacji.

Do analizy chemicznej, której wyniki zamieszczamy poniżej, wybrane zostały dwie próbki zmineralizowanych wapieni jurajskich z Samborka. Jedną z nich, odznaczającą się pokrojem cukrowatym i słabą reakcją z HCl, pozwalała przypuszczać, że mamy do czynienia z typowym dolomitem. Druga wybrana została spośród wapieni zabarwionych najsilniej na kolor niebieskawo-szary przez rozsiany w nich piryt.

	<i>Ciemny wapień</i>	<i>Dolomit</i>
SiO ₂	0,43	7,54
Al ₂ O ₃	0,33	0,21
Fe ₂ O ₃	0,12	1,59
P ₂ O ₅	ślad	0,02
CaO	53,55	29,19
MgO	1,82	18,47
FeS ₂	0,53	—
strata praż.	43,38	42,78
	100,16	99,80

Jak widać z wyników analizy, skała silnie zabarwiona pirytem jest stosunkowo uboga w MgO, którego niska zawartość pozwala określić tę skałę jako słabo zdolomityzowany wapień. Natomiast w typowym dolomicie pirytu nie stwierdzono. Fakty te potwierdzają obserwacje szlifów mikroskopowych.

Z innych miejsc występowania ciemnych wapieni jurajskich zasługują na uwagę odsłonięcia w kamieniołomie na tektonicznej krawędzi zrębu Kajasówki (fig. 3) oraz w dawnym łomie klasztornym na Bielanach, gdzie wyraźnie widać związek zachodzący między mineralizacją wapienia a jego spękaniem, drobne bowiem ilości pyłu piritowego pojawiają się wzdłuż nieregularnych spękań. Odsłonięcie na Bielanach znajduje się również na linii uskoku, ograniczającego od pd.-wschodu element zrębowy Lasu Wolskiego.

W dawnym kamieniołomie Libana w Podgórzu jeszcze do niedawna można było oglądać w ścianie łomu wąską smugę barwy niebieskawo-szarej, ciągnącą się pośrodku ławicy wapienia na przestrzeni kilkunastu metrów. Widoczna w przekroju smuga miała kilkanaście centymetrów szerokości. Wspomniane ciemne wapienie zostały już ostatnio wyeksploatowane, co pozwoliło ustalić, że smuga ta była przekrojem płaskiej nieregu-

larnej soczewki o niewielkim zasięgu poziomym. Roztwory, które wywoływały mineralizację wymienionej ławicy wapienia, przywędrowały tu przypuszczalnie drogą pionowego pęknięcia, wzdłuż którego można było zauważyć pirytizację wapienia.

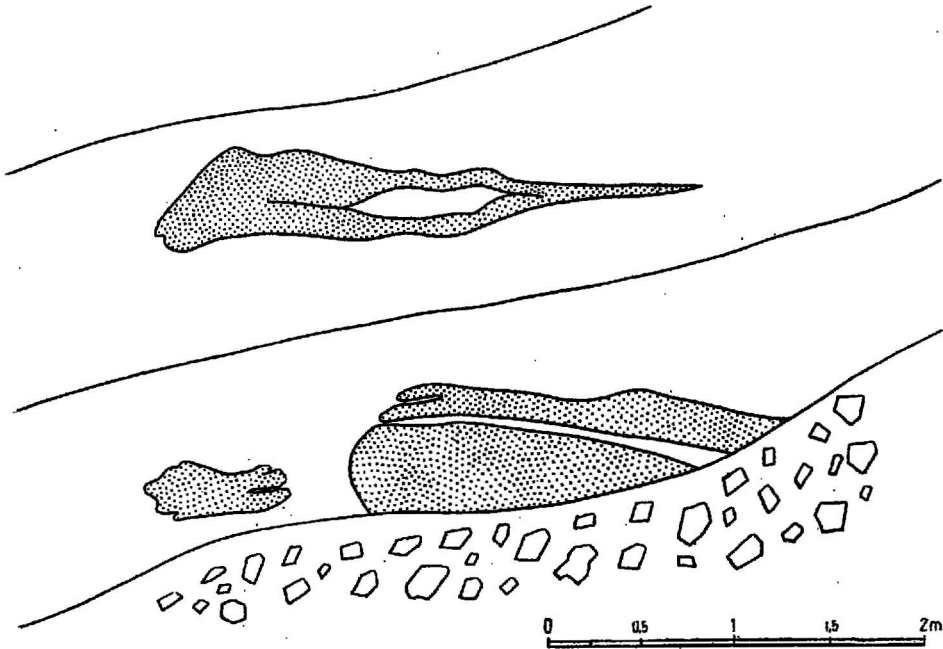


Fig. 3

Formy występowania spirytizowanych wapieni (miejsca zakropkowane) w okolicy Przegini (na Kajasówce)

W kamieniołomie na południe od Brodeł, położonym w pobliżu kopalni w glinach morenowych Czarnego Lasu, znajdują się silnie zabarwione rozsianym siarczkiem żelaza wapienie płytowe z niższej części poziomu z *Peltoceras transversarium*. Wapienie te są jednak zbyt słabo odsłonięte, by można było stwierdzić ich rozprzestrzenienie oraz sposób ich występowania.

Prócz wymienionych odsłoneń ciemnych wapieni jurajskich znane są również odsłonięcia w innych miejscowościach, jak np. w okolicy Trzebini, Giebułtowa, Iwanowic³.

³ Informację o występowaniu ciemnych wapieni w Giebułtowie i Iwanowicach zawdzięczamy mgr. St. Bukowemu.

WNIOSKI

Dotychczasowe obserwacje pozwalają na stwierdzenie, że jedyną substancją barwiącą opisywane wapienie na kolor niebieskawo-szary jest rozsiany w drobnych ilościach krystaliczny siarczek żelaza (piryt). Zawartość tego minerału w zbadanych przez nas skałach dochodzi zaledwie do 0,5%. Rozpatrując miejsca występowania zabarwionych pirytem wapieni jurajskich widzimy, że znajdują się one zawsze w pobliżu dyslokacji, wyznaczających główne elementy zrębowe i rowy tektoniczne Wyżyny Krakowskiej. Niejednokrotnie udało się stwierdzić niewątpliwy związek pirytyzacji ze spękaniem.

W znacznej większości opisanych przez nas przypadków drobno rozsiany w skale piryt jest niewątpliwie epigenetyczny. Świadczy o tym wymownie fakt, że w Zabierzowie i Witkowicach mineralizacja pirytowa obejmuje nie tylko wapienie jurajskie, lecz również leżące bezpośrednio na nich utwory kredowe, a mianowicie cenoman i turon, przy bardzo niewielkim rozprzestrzenieniu poziomym. Na epigenetyczny charakter tej mineralizacji wskazują również formy jak gdyby żyłowego występowania ciemnych wapieni w niektórych odkrywkach (np. w Tęczynku lub na Bielanych). Należy również podkreślić, że sposób wykształcenia wapieni górno-jurajskich wskazuje na to, że osadzały się one zasadniczo w warunkach utleniających (1), syngenetyczne przeto tworzenie się pirytu w większych ilościach jest mało prawdopodobne. Zrozumiałą jest rzecz, że w osadzie gromadzącym się na dnie morza jurajskiego mogły powstać lokalnie warunki redukcyjne przy rozkładzie materii organicznej przysypanej mułem wapiennym. Mogły też w tych okolicznościach utworzyć się nieznaczne ilości syngenetycznego siarczku żelaza, nie mające jednak nic wspólnego z opisywanymi przez nas przypadkami.

Obecność wtórnego pirytu w utworach turońskich świadczy dobitnie o poturońskim wieku tej mineralizacji. Jak dotąd, nie udało się stwierdzić, czy obejmuje ona również utwory senońskie. Sam charakter tych osadów, a zwłaszcza obecność ików i margli w spągu senonu, były może przeszkodą dla rozprzestrzeniania się utworów mineralizujących. Występowanie objawów pirytyzacji epigenetycznej w niewątpliwym często związku z uskokami wieku pokredowego (np. w Witkowicach) pozwala jednak określić wiek mineralizacji pirytovej jako trzeciorzędowy. Zdaje się o tym świadczyć obserwacja A. Gawła (2), który podaje, że piryty znajdują się w żyłach krzemionkowych, wypełniających rozszerzone szczeliny ciosowe w jurze. Skądinąd wiadomo, że ta wtórna krzemionka utworzyła się po kredzie, ponieważ przenika ona spękania w senonie (5) i rozlewa się po powierzchniach abrazyjnych na jurze w spągu senonu.

Zebrane dotychczas spostrzeżenia nie pozwalają jeszcze na ustalenie stosunku ciemnych wapieni do dolomitów w jurze krakowskiej.

A. Gawęł (2), który stwierdził obecność ciemnoszarych pirytowych wapieni wśród dolomitów w Pychowicach, uważał, że piryt rozsiany w tych wapieniach jest syngenetyczny, a jego obecność w wapieniu uwarunkowała proces dolomityzacji (przez wody morza senońskiego). W przypadku opisywanych przez nas dolomitów z Samborka wydaje się, że fragmenty znajdujących się wśród nich ciemnych wapieni zawierają piryt epigenetyczny. Swoim pokrojem i sposobem występowania nie różnią się one bowiem od innych wapieni jurajskich z niewątpliwie epigenetycznym pyłem pirytowym. Ponieważ zaś, jak już o tym wspominaliśmy, skałka z objawami mineralizacji w Samborku leży w strefie uskokowej i jest silnie pokruszona i spękana, przeto infiltracja roztworów mineralizujących była tu bardzo prawdopodobna. Dlatego w naszym przypadku nie można zastosować hipotezy A. Gawęła w celu określenia, która z dwóch opisywanych mineralizacji jest starsza.

W szlifach mikroskopowych, wykonanych z nieco zdolomityzowanego ciemnego wapienia z Samborka, można zauważyć, że ziarenka pirytu grupują się często równolegle do zarysów romboedrycznych kryształków dolomitu i zdają się być przez dolomit obrośnięte (pl. I, fig. 4).

Wydaje się bardzo prawdopodobne, że dolomityzacja wapieni jurajskich, podobnie jak ich pirytyzacja, jest również epigenetyczna. Przypuszczalnie jest ona także związana ze spękaniem tektonicznymi. W każdym razie, znane odkrywki dolomitów znajdują się bądź bezpośrednio przy uskokach, bądź też w ich sąsiedztwie.

A. Gawęł, opisując utwory szczelinowe w wapieniach pychowickich, podaje, że wzdłuż jednej ze szczelin wypełnionej kalcytem wapień „posiada odcień szary, pochodzący od delikatnych pyłków siarczków żelaza“ (2, s. 298). Zdaniem tego autora, piryt w tym przypadku jest epigenetyczny, a mianowicie utworzył się on pod wpływem wód lub wyziewów z siarkowodorem, przepływających wspomnianą szczeliną. Wydaje się prawdopodobne, że w ten sposób mogły się również utworzyć opisane przez nas ciemne wapienie. Nie wiadomo jednak dokładnie, skąd się wzięły roztwory z siarkowodorem, czy przywędrowały one od góry (z miocenu), czy od dołu.

Zagadnienie mineralizacji w jurze i kredzie Wyżyny Krakowskiej jest dotychczas mało poznane. Mineralizacja ta, bardzo słabo rozwinięta, obejmująca znikomo małe odcinki skał i nie posiadająca wartości gospodarczej, nie była przedmiotem badań. W literaturze geologicznej spotykamy wzmiankę o sporadycznym występowaniu w wapieniach jurajskich grudek galeny niepewnego pochodzenia (7). O pirytach w szczelinach krasowych wapieni jurajskich w okolicy Olkusza pisze Cz. Kuźniar (3), z krakowskiego zaś senonu znane są haczetyny (4), które według J. Morozewicza (6) utworzyły się pod wpływem wód hydrotermalnych.

LITERATURA CYTOWANA

1. DŻUŁYŃSKI ST. Powstanie wapieni skalistych jury krakowskiej (The origin of the Upper Jurassic limestones in the Cracow area). Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXI. Kraków 1952.
 2. GAWĘŁ A. Dolomityzacja w wapieniach jurajskich okolic Krakowa (Dolomitisation des calcaires jurassiques des environs de Cracovie). Ibidem, t. XVIII. Kraków 1949.
 3. KUŹNIAR CZ. Złoże pirytu w okolicy Kluczów pod Olkuszem (Les gisements de pyrite dans les environs de Klucze près d'Olkusz). Spraw. P. I. G. (C.-R. Serv. Géol. Pol.), t. III, s. 1-2. Warszawa 1925.
 4. KUŹNIAR W. Występowanie haczetynu w Bonarce pod Krakowem. Kosmos. Lwów 1909.
 5. KUŹNIAR W. & ZEŁECHOWSKI W. Materiały do poznania stosunku Karpat do ich przedgórze na przestrzeni od Morawskiej Ostrawy po Kraków. Przegl. Gór.-Hut., Nr 11-16 (384-389). Dąbrowa Górnicza 1927.
 6. MOROZEWICZ J. O haczetynie i jego Bonarskiem złożu (Ueber den Hatchettin und sein Vorkommen in Bonarka bei Krakau). Kosmos, XXXIV. Lwów 1909.
 7. WISNIEWSKI T. Mikrofauna łąk ornatowych okolicy Krakowa. Cz. I: Otwornice górnego kellowayu w Grojcu. Pam. Wydz. Mat.-Przyr. A. U., t. XVII. Kraków 1890.
 8. ZARĘCZNY ST. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu 3. Kraków 1894.
-