

REMIGIUSZ MOLENDĄ

## SKARBY ZIEMI

*Tekst i zdjęcia stanowiły materiał do folderu towarzyszącego wystawie czasowej „Skarby Ziemi” w Muzeum Miejskim w Wadowicach przygotowanej przez Muzeum Geologiczne WGGiOŚ AGH w Krakowie w 2022 r.*

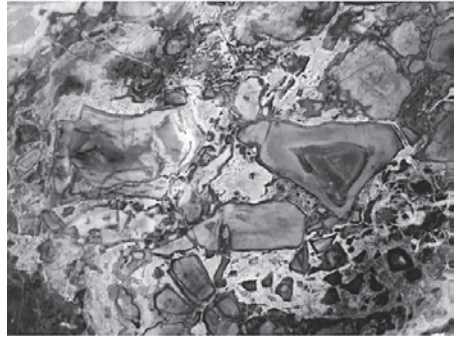
Droгоценne kamienie szlachetne i ozdobne można podziwiać w wielu muzeach, skarbcach i kolekcjach prywatnych. Prawie każdy z nas jest posiadaczem biżuterii, a niekiedy również szlifowanych i naturalnych okazów. Kamienie szlachetne budzą emocje, zachwyt, pożądanie. Nie istnieje jednak jednoznaczna definicja tego pojęcia. Wyróżniają się one barwą, refleksami świetlnymi, połyskiem. Większość z nich to minerały (np. kwarc, spodumen, diament, korund, beryl) lub skały z dominującym „szlachetnym” składnikiem (np. czaroityt→czaroit, labradoryt→labrador, lapis-lazuli→lazuryt). Niektóre z kamieni szlachetnych są pochodzenia organicznego (np. bursztyn, kopal, masa perłowa, perły, kość słoniowa, korale). Także meteoryty, tektyty i niektóre skamieniałości bywają używane w wyrobach jubilerskich. Powszechnie wykorzystywane są syntetyczne kamienie szlachetne. Prawie każda odmiana barwna minerału stosowanego jako kamień szlachetny zyskuje osobną nazwę (np. do grupy kwarcu poza najbardziej znanymi należą także: prasiolit, awenturyn, praz, kwarc niebieski, karneol, sard, chryzopraz, heliotrop, agaty i jaspisy; w grupie berylu wyróżniają się niebieski akwamaryn, bezbarwny goshenit, żółtozielony heliodor, różowy morganit, zielony szmaragd). Różnobarwne turmaliny (od bezbarwnych poprzez wszystkie kolory tęczy aż po nieprzeźroczyste czarne kryształy) i granaty (od czerwonego piropu poprzez czerwono-brązowe odmiany aż po szmaragdowozielony uwarowit) to tylko niektóre przykłady zróżnicowania wśród kamieni szlachetnych. Warto jednak zwrócić również uwagę na skały, skamieniałości i minerały występujące w najbliższej okolicy.

### DEWON. KARBON

Najstarszymi skałami odsłaniającymi się w rejonie krakowskim są powstałe w dewonie wapienie i dolomity. Eksploatuje się je w kamieniołomach w Dubiu (dolomity) i w Dębniku koło Krzeszowic (wapienie). Czarne wapienie zwane „mar-

murami” dębnickimi dają się łatwo polerować. Od początków XVII w. trwało ich pozyskiwanie i wykonywanie z nich detali architektonicznych: portali, ołtarzy, posadzek i kolumn. Niezbyt liczne skamieniałości pozwalają określić wiek tych skał na środkowy dewon – żywet. Występują tam gałązki kolonijnych stłbiopławów *Amphipora ramosa* i z rodzaju *Stromatopora*, korale denkowe oraz ramienionogi z rodzajów: *Atrypa*, *Spirifer*, *Stringocephalus*. Wapień dolnego karbonu (z turneju i wizenu) najlepiej obserwuje się w wielopoziomowym kamieniołomie w Czatkowicach koło Krzeszowic. W niektórych ławicach spotyka się nagromadzenie szczątków ramienionogów z rodzaju *Gigantopropuctus* tworzące lokalnie muszlowce o miąższości około jednego metra. Na granicy wapieni z przewarstwieniami ilastymi licznie występują *Spirifery* i fragmenty liliowców. Przepiękne korale osobnicze i kolonijne z rodzajów *Cyathaxonia*, *Zaphrentis* i *Syringopora* mogłyby stanowić

ozdobę wielu kolekcji. Jednak stosowanie na dużą skalę materiałów wybuchowych do urabiania wapieni powoduje, że w celu pozyskania atrakcyjnych okazów należy wydobywać duże bloki skały i wybierać z nich lite fragmenty. Największe przekroje, jakie udało się uzyskać, miewają około 1 m<sup>2</sup>. Nieliczni szczęściarze mogą się natknąć na miejsca osypywania się naturalnie wypreparowanych koralów (około 10 m<sup>2</sup> zbocza w kamieniołomie o powierzchni ok. 2 mln m<sup>2</sup>). Chociaż niegdyś wydobywano węgiel w niewielkich kopalniach w Tenczynku i Filipowicach, to jednak powierzchniowe odsłonięcia utworów węglonośnych należą do rzadkości. Najmłodszymi skałami górnego karbonu są słabo scementowane, gruboziarniste piaskowce zwane arkozą kwaczalską. Występują w nich fragmenty skrzemionkowanych pni drzew z rodzaju

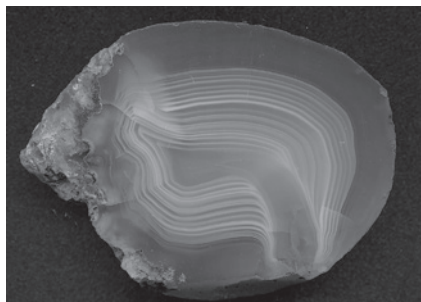


Fragment ze strefy zmetamorfizowanej dolomitów z kamieniołomu w Dubiu koło Krzeszowic. Dewon. 170 x 110 mm. Okaz 750 x 350 x 40 mm. Fot. R. Molenda

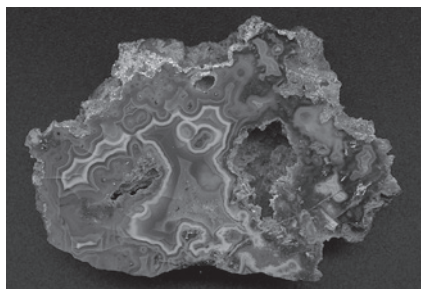


Fragment wapienia karbońskiego z koralowcami osobniczymi *Cyathaxonia cornu* Mich. Kamieniołom w Czatkowicach koło Krzeszowic. 70 x 50 mm. Okaz 500 x 200 x 30 mm. Fot. R. Molenda

*Dadoxylon*. Największe, opisywane w literaturze, miały około 1 m średnicy, a złożone z kilku fragmentów pnie osiągały długość 8 m.



Obraz w agacie: *Ogień olimpijski*. Rudno koło Krzeszowic. 55 x 40 x 28 mm. Fot. R. Molenda



Trzy diametralnie różne style budowy w jednym okazie agatu. Rudno koło Krzeszowic. 80 x 55 x 15 mm. Fot. R. Molenda

## PERM. AGATY

W Polsce agaty spotykamy w rejonach występowania permskich skał wulkanicznych – melafirów i porfirów (w klasyfikacji petrograficznej odpowiadających trachybazaltom i ryolitom). W okolicach Krakowa, w Rudnie i Regulicach, można wzbogacić domową kolekcję. Wymaga to jednak długotrwałych starań: penetrowania pól w poszukiwaniu okazów ze zwietrzeliney melafirowej, przekopywania starych hałd, a także rozkopywania małych łomów. Znaleziska z podkrakowskich wychodni melafirów, porfirów i diabazów są skupione zaledwie w kilku znaczących kolekcjach. Incydentalnie można pozyskać agaty i jaspisy z materiału polodowcowego, w żwirowniach, w kamieniołomie diabazu „Niedźwiedzia Góra”, w kamieniołomie dolomitu w Dubiu. Mało znane jest występowanie agatów w kamieniołomie

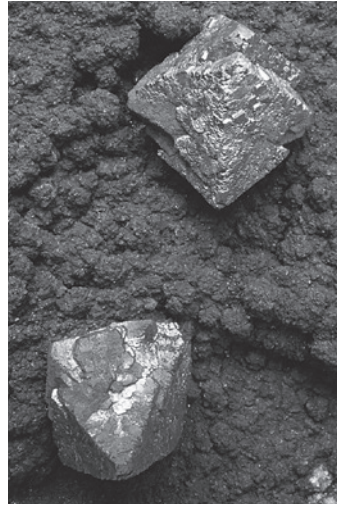
porfirów w Miętkini. Najbardziej rozpoznawalna agatowa lokalizacja to melafirowe wzgórze, hałdy i nieczynny kamieniołom w Rudnie. Poza tym warto zwrócić uwagę na Wzgórze Belweder w Porębie koło Alwerni, kamieniołom melafiru w Regulicach oraz pobliski Wąwóz Simota. Lokalne przejawy mineralizacji chalcedonowej mają duże znaczenie w regionalnym kolekcjonerstwie i zbiorach muzealnych.

## TRIAS

Pierwsze wzmianki o wydobywaniu rud ołowiu w rejonie śląsko-krakowskim pojawiają się w źródłach pisanych już w pierwszej połowie XII w. W nadaniach i przywilejach wymieniane są ołów i prawo do jego wydobywania oraz handlu. Używano

go do wyrobu ozdób, przedmiotów domowego użytku (przędzliki, ciężarki) oraz w budownictwie do pokrywania dachów, oprawy szyb, spoinowania ciosów kamiennych, wykonywania płyt posadzkowych. Niekiedy stosowano go zamiast cyny do wyrobu brązu. Najważniejsze jednak jego ówczesne zastosowanie miało miejsce przy pozyskiwaniu metali szlachetnych – srebra i złota. Uzyskany ołów wywożono przez komory celne do Czech, Saksonii, na Słowację, Morawy, Śląsk i Węgry. Rudę srebra stapiano z ołowiem uzyskując tzw. ołów surowy, który następnie podlegał odsrebrzaniu. Do uzyskania 1 kg srebra zużywano w Kutnej Horze około 50 kg ołowiu. Galenę wydobywano w płytkich wyrobiskach, powyżej poziomu wód gruntowych.

W niektórych miejscach prace można było prowadzić tylko do głębokości 14 m, a w innych, np. w Reptach, do głębokości 30-40 m, gdzie woda pojawiała się tylko okresowo. W 1482 r. olkuskie szyby odwadniające osiągały głębokość około 50 m. Zejście niżej z eksploatacją umożliwiło dopiero odprowadzanie wody sztolniami. Wydobytą galenę sortowano ręcznie, przeznaczając najbogatszą rudę bezpośrednio do wytopu, a uboższą i bardziej zanieczyszczoną poddawano wcześniej płukaniu. Po wytopie ołów zastygał w formach i od ich kształtu przyjmował zarysy bochnów chleba. Wagę takiego odlewu podawano w Polsce w cetnarach, a ich ilość zaznaczano na powierzchni. Około 1814 r. rozpoczęto na Śląsku stosowanie metody wytopu cynku z galmanu. Tylko koło Olkusza uruchomiono kilka nowych kopalń pozyskujących tę rudę cynku, m.in.: „Bolesław”, „Ulisses”, „Jerzy”, „Leonidas”, „Józef”. Galman zbierano także na starych hałdach. Polskie złoża rud cynku i ołowiu związane są z dolomitami triasu śląsko-krakowskiego (tzw. dolomitom kruszonośnym). Prace górnicze prowadzono w okolicach Bytomia, Tarnowskich Gór, Olkusza, Jaworzna i Chrzanowa. W drugiej połowie XX w. uruchomiono kopalnie: „Trzebieńka” (1962 r.), „Olkusz” (1968 r.), „Pomorzany” (1974 r.). W 1976 r. kopalnie „Pomorzany” i „Olkusz” połączono w jedną o nazwie „Olkusz-Pomorzany”. W wielu kolekcjach muzealnych znajdują się wspaniałe okazy galeny, sfalerytu, markasytu, barytu, kalcytu, gipsu i cerusytu. Godne uwagi są polerowane przekroje przez kolomorficzne naskorupienia sfalerytu z kryształami galeny i markasytem. Terminu

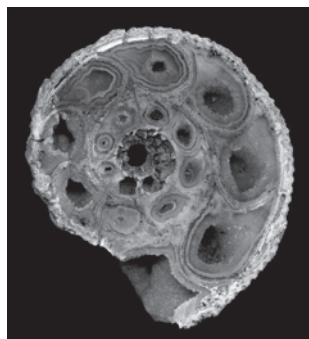


Oktaedryczne kryształy galeny na krystalicznym sfalerycie. Kopalnia „Trzebieńka”. Fragment 60 x 30 mm. Okaz 270 x 190 x 100 mm. Fot. R. Słaboński

„Schallenblende” (blenda skorupowa) używano przy opisywaniu złóż górnośląskich. Wszedł on na trwałe do terminologii kolekcjonerskiej i naukowej.



**Amonit *Euaspidoceras Paucituberculatum* Arkell.** Okaz wydobyty w 1998 r. z wapieni występujących w nadkładzie kamieniołomu porfiru. Jura górna, Oksford. Zalas koło Krzeszowic. 370 x 350 x 120 mm. Fot. R. Słaboński



**Przekrój przez amonit, polerowany.** Komory powietrzne zmineralizowane kwarcem i chalcedonem. Jura Krakowsko-Częstochowska. 85 x 75 x 30 mm. Fot. R. Molenda

## JURA ŚRODKOWA I GÓRNA

Pod koniec triasu i na początku jury utwory węglanowe były niszczone i usuwane z obszaru lądowego. Środkowojurajskie morze wkroczyło w okolice Krakowa w górnym batonie i trwało nieprzerwanie aż do kimerydu. W batonie lokalnie osadzały się glinki używane niegdyś do wyrobu materiałów ogniotrwałych (glinki grójeckie). Znajdowano w nich liczne odciski roślin. Młodszy i szerzej rozprzestrzenionymi osadami jury środkowej (kelowej) są słabo scementowane piaski. Ponad nimi leżą piaszczyste wapienie krynoidowe zawierające liczne skamieniałości: ramienionogi, małże, belemnity, jeżowce i amonity z rodzajów *Macrocephalites* i *Phylloceras*. W stropie tych wapieni pojawia się warstwa bulasta (fragmenty skał kelowej w żelazomanganowych powłokach), czasami ścięta powierzchnią erozyjną o charakterze twardego dna, tak jak to ma miejsce w Zalasię koło Krzeszowic. Wyżej w profilu występują wapienie, zwane oolitem balińskim, zawierające liczne ooidy żelaziste. Warstwa oolitowa, lub w wypadku jej braku bulasta, pokryta jest często stromatolitem – skamieniałym przejawem działalności alg bądź bakterii. Utwory oksfordu to różowe, żółte, czerwone i szare wapienie margliste, szare margle gąbkowe, wapienie płytowe, uławiczone i skaliste. Liczne odsłonięcia skał jurajskich w rejonie Krakowa opisywane są w literaturze paleontologicznej i sedymentologicznej. Balin koło Chrzanova, Czarna koło Krzeszowic i Dolina

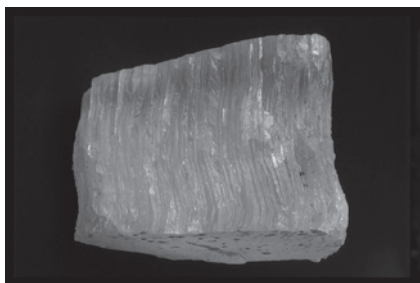
Raławki to najbardziej znane miejsca występowania bogatego w faunę kelowską oolitu balińskiego. Odsłonięcie w nadkładzie kamieniołomu porfiru w Zalasię koło Krzeszowic i małe łomy wapieni w Mirowie koło Brodeł pozwoliły na zebranie ko-

lekcji kilkudziesięciu gatunków amonitów. Wśród nich znajdują się zarówno okazy dużych, dorosłych osobników z gatunku *Creniceras crenatum* (Brugière) osiągających maksymalnie 20 mm średnicy, jak i średniej wielkości (kilkadziesiąt cm) amonity z rodzajów *Macrocephalites*, *Phylloceras* i *Perisphinctes*. Do kolekcjonerskich rzadkości należą: *Gregoryceras tenuisculptum* Gygi i *Bullatimorphites bullatus* znajduwane jako pojedyncze egzemplarze. Spośród ciekawostek można wymienić dobrze zachowane i znacznych rozmiarów okazy *Euaspidoceras paucituberculatum* Arkell i *Peltoceratoides constantii* (d'Orb.) pozyskane w 1998 r.

Amonity to wymarła grupa głowonogów zewnątrzszkieletowych żyjących od dewonu po kredę. Podlegały one szybkiej ewolucji, dzięki czemu są wykorzystywane w stratygrafii do wyróżniania poziomów amonitowych, z których każdy scharakteryzowany jest jednym lub zespołem charakterystycznych amonitów. Powszechność ich występowania, łatwość znalezienia i uroda muszli, ośródek i odcisków powodują, że jest to jedna z najpopularniejszych skamieniałości wśród kolekcjonerów. Często obserwuje się wtórną mineralizację muszli i komór powietrznych. Kalcyt, baryt, piryt, chalcedon i kwarc zastępują niejednokrotnie aragonitowe skorupy amonitów.

## MIOCEN

W Polsce historia eksploatacji soli związana jest z morskimi utworami miocenu wypełniającymi zapadlisko przedkarpackie. Seria solna, o miąższości 250 m w okolicy Wieliczki do 1500 m koło Wojnicza, jest zbudowana z osadów pięciu cyklotemów. To znaczy pięciu cykli sedymentacji rozpoczynających się zwykle od skał okruchowych i ilastych (piaskowce, mułowce, iłowce), następnie osadzających się skał ilasto-wapnistych i iłowców anhydrytowych, a na koniec anhydrytów i soli kamiennych. Nasunięcie karpackie spowodowało silne sfałdowanie serii solnej i lokalnie utworzyło skupienia soli o znaczeniu przemysłowym. Miocenne złoża soli kamiennej położone są u podnóża Karpat pomiędzy Wieliczką na zachodzie a Tarnowem na wschodzie. Źródła historyczne z XI i XIII w. wzmiankują o nadaniach górniczych i przywilejach wydobywania soli. Dzięki nim stwierdzono, że działalność górnicza w kopalniach soli „Wieliczka” i „Bochnia” trwa nieprzerwanie od ponad 700 lat. Wchodziły one w skład żup krakowskich, które wraz z żupami ruskimi (Kałusz, Tyrawa Solna, Jasienica, Starasól, Stebnik, Modrycz, Solec, Sołotwina i Truskawiec) tworzyły dobra zwane żupami królewskimi. Stanowiły one bogactwo miejscowej ludności, dzierżawców i skarbu królewskiego. Badania archeologiczne dostarczają coraz to liczniejszych danych o pozyskiwaniu soli na tych terenach. Okolice Bochni już ok. 3500 lat przed Chrystusem znane były z uzyskiwania soli przez odparowanie



Sól włóknista o specyficznej niebiesko-fioletowej barwie związanej z defektami strukturalnymi, wywołanymi prawdopodobnie promieniowaniem pochodzącym z sąsiadujących z nią łupków.

Dolna część uległa słabemu zabarwieniu bituminami na kolor brunatny.

Kopalnia Soli „Wieliczka”. 70 x 50 x 50 mm.

Fot. R. Słaboński

wody z solanek, a na hałdach żup ruskich znajdowano monety z czasów cesarza Hadriana i narzędzia z rogowca i krzemienia. W związku z rozwojem otworowego wydobycia soli i coraz szerszym wykorzystaniem złóż cechsztyńskich spadło znaczenie dawnych kopalń soli. Obecnie pełnią one funkcje obiektów turystycznych i sanatoryjnych. W Kopalni Soli „Bochnia” podsadzono najniższe poziomy (od XVI do X), a zabytkową część (poz. I do IX) przystosowuje się do prowadzenia działalności turystycznej. Kopalnia Soli „Wieliczka” sięgająca do głębokości 327 m posiada 9 poziomów i ok. 300 km wyrobisk (chodników, pochylni, komór eksploatacyjnych, jezior solnych, szybów i szybków). Znaczna część z nich jest udostępniona do zwiedzania.

#### Wybrana literatura:

Hwałek S., *Górnictwo soli kamiennych i potasowych*, Katowice 1971.

Molenda D., *Górnictwo kruszcowe na terenie złóż śląsko-krakowskich do połowy XVI wieku. Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa*, t. VIII, Wrocław-Warszawa-Kraków 1963.

Molenda R., *Agates from Kraków vicinity*, Kraków 2020.

Molenda R., *Skarby Akademii Górniczo-Hutniczej. Minerale, skamieniałości, skały*, Kraków 2009.

Żaba J., *Ilustrowana encyklopedia skał i minerałów*, Chorzów 2006.