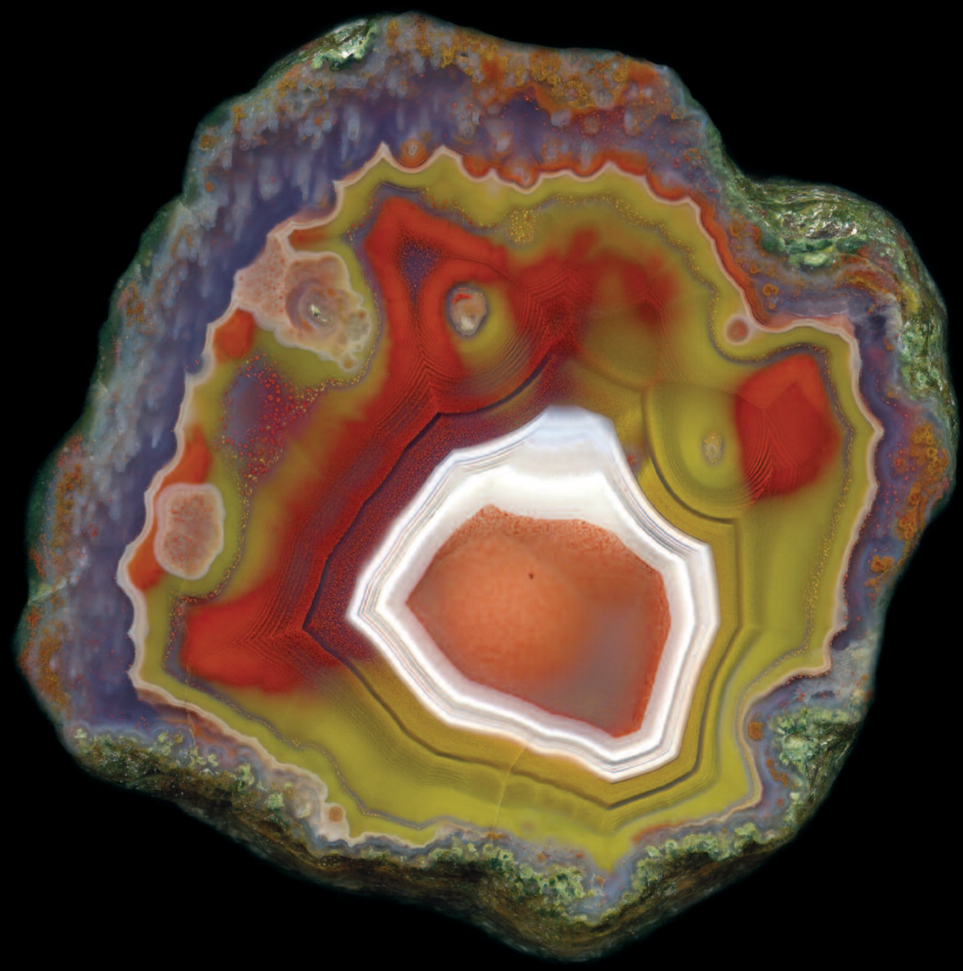
Płóczkowskie Pola Agatowe zyskały swoją sławę dzięki występującym tam agatom, uchodzącym za jedne z piękniejszych na świecie. Każdego roku w ich poszukiwaniu, setki zbieraczy odwiedzają okolice Lwówka Śląskiego. Rozwojowi tego typu aktywnej turystyki geologicznej (tzw. geoturystyki) sprzyja niezwykła atrakcyjność regionu będącego doskonałym miejscem do rodzinnych wycieczek. Urokliwy pagórkowaty teren z pięknymi leśno-polnymi krajobrazami w okolicach Pól Agatowych, w połączeniu z niezwykłymi zabytkami Lwówka Śląskiego, doskonale przygotowaną ścieżką rowerową do Lubomierza i wieloma innymi atrakcjami, staje się coraz popularniejszym kierunkiem wycieczek z całego kraju.

Pomimo tak dużego zainteresowania, agaty z Płóczek Górnych nie doczekały się żadnego większego opracowania, prócz kilku wzmianek w szerszych tematycznie publikacjach. Niniejszy album jest pierwszą tego typu pozycją, a zarazem pierwszym polskim albumem poświęconym w całości agatom.

Gmina i Miasto Lwówek Śląski

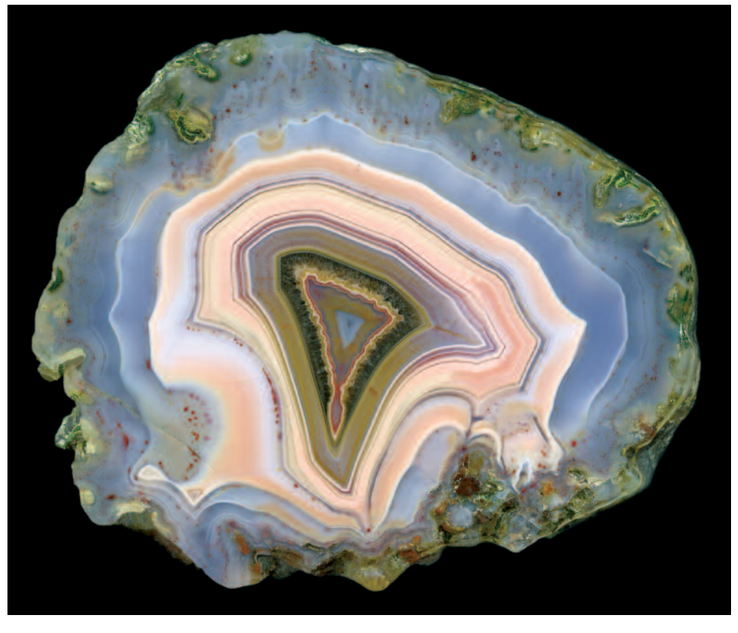
Towarzystwo Geologiczne “Spirifer”

Agaty
z Płóczek Górnych



Jacek Bogdański, Tomasz Praszkier,
Rafał Siuda

Agaty
z Płóczek Górnych



Fotografia na okładce:
Agat z Płóczek Górnych, wielkość 4,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Fotografia na stronie tytułowej:
Agat z Płóczek Górnych, wielkość 7,2 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Fotografia na stronie obok:
Jesienny widok z Pól Agatowych na okolicę. Fot. T. Praszkier.

Fotografie na tylnej okładce:
Agat z Płóczek Górnych, wielkość 5 cm. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.
Poszukiwanie agatów na Polach Agatowych w trakcie Lwóweckiego Sejmiku Mineralogicznego. Fot. M. Jabłecka.

Redakcja:
Tomasz Praszkier

Autorzy:
Jacek Bogdański, Tomasz Praszkier, Rafał Siuda,
O prasiolicie – Michał Sachanbiński.

Zdjęcia:
Daniel Antosik, Grzegorz Bijak, Rainer Bode – Mineralien-Welt,
Monika Jabłecka, Friedrich Kauffungen, Piotr Panufnik, Tomasz Praszkier.

Wszystkie ilustrowane okazy, poza podpisanymi inaczej, pochodzą z Płóczek Górnych.

Ilustrowane w albumie okazy pochodzące zbiorów osób i instytucji:
Jerzy Cybulski, Henryk Kobak, Jarosław Kosałka, Dietrich Mayer,
Piotr Paczuski, Krzysztof Poloński – Muzeum Agatów Dąbrowa Tarnowska,
Jacek Szczerba, Towarzystwo Geologiczne „Spirifer".

Autorzy dziękują serdecznie za pomoc:
Andrzejowi Bobrowskiemu, Robertowi Borzęckiemu, Tadeuszowi Dzieżycowi,
Joannie Gajowniczek, Michałowi Karasińskiemu, Kazimierzowi Kozakiewiczowi,
Piotrowi Paczuskiemu, Janowi Parafiniukowi, Annie Praszkier, Zbigniewowi Rucie,
Jackowi i Joli Szczerba, Sławomirowi Szlinke, Wojciechowi Więckowskiemu,
Mariuszowi Wolskiemu, Tadeuszowi Zającowi, Piotrowi Żabie.

Wydawca:
Gmina i Miasto Lwówek Śląski
przy współpracy z Towarzystwem Geologicznym „Spirifer".

ISBN 978-83-91-45-38-7-2

Prawa autorskie na bazie licencji Creative Commons.

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO
PRZEKRACZAMY GRANICE

CZ PL Cíl 3/Cel 3
2007.2013

Projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach EFRR oraz środków budżetu państwa za pośrednictwem Euroregionu Nysa „Zabytki, atrakcje turystyczne Lwówka Śląskiego i Chrastavy wspólny produkt turystyczny pogranicza".

Jacek Bogdański, Tomasz Praszkier,
Rafał Siuda

Agaty
z Płóczek Górnych

Lwówek Śląski 2009

Agat, wielkość widocznego na zdjęciu fragmentu około 6 cm; Płóczki Górne. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.

Spis treści

Wstęp	7
Płóczkowskie Pola Agatowe	8
Magmatyzm i wulkanizm	10
Budowa geologiczna Sudetów a występowanie agatów	12
Agaty i ich geneza	20
Struktury i barwy agatów płóczkowskich	23
Mineralogia agatów płóczkowskich	31
Agaty widziane oczami kolekcjonerów	38
Pola Agatowe – historia i współczesność	41
Obróbka i zastosowanie agatów płóczkowskich	45
Lwóweckie Lato Agatowe	47
Literatura uzupełniająca	49
Přehled	50
Zusammenfassung	53
Agaty z Płóczek Górnych – fotografie	57

Renesansowy ratusz w Lwówku Śląskim. Fot. T. Praszkier.

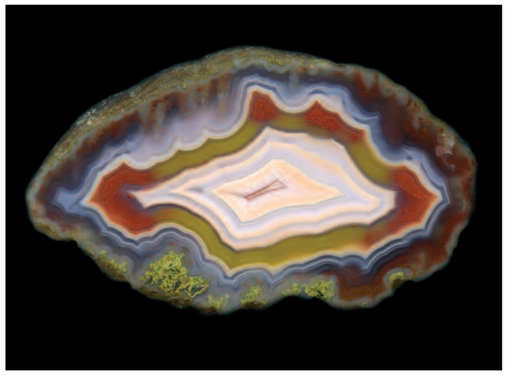
Wstęp

Płóczkowskie Pola Agatowe zyskały swoją sławę dzięki występującym tam agatom, uchodzącym za jedne z piękniejszych na świecie. Każdego roku w ich poszukiwaniu, setki zbieraczy odwiedzają okolice Lwówka Śląskiego. Rozwojowi tego typu aktywnej turystyki geologicznej (tzw. geoturystyki) sprzyja niezwykła atrakcyjność regionu będącego doskonałym miejscem do rodzinnych wycieczek. Urokliwy pagórkowaty teren z pięknymi leśno-polnymi krajobrazami w okolicach Pól Agatowych, w połączeniu z niezwykłymi zabytkami Lwówka Śląskiego, doskonale przygotowaną ścieżką rowerową do Lubomierza i wieloma innymi atrakcjami, staje się coraz popularniejszym kierunkiem wycieczek z całego kraju.

Pomimo tak dużego zainteresowania, agaty z Płóczek Górnych nie doczekały się żadnego większego opracowania, prócz kilku wzmianek w szerszych tematycznie publikacjach. Niniejszy album jest pierwszą tego typu pozycją, a zarazem pierwszym polskim albumem poświęconym w całości agatom.

W pierwszej części książki postaramy się przybliżyć Czytelnikom takie zagadnienia jak: czym są agaty, jak powstają, jak zbudowane są Sudety i skąd wzięły się w nich agaty, co decyduje o kształtach i barwach agatów i wreszcie jak się je zbiera i obrabia. Druga, główna część tego wydawnictwa to część albumowa, w której Czytelnicy znajdą około 300 fotografii najpiękniejszych i najciekawszych agatów z tytułowego wystąpienia. Ilustrowane okazy pochodzą z prywatnych zbiorów i nierzadko stanowią efekt kilkudziesięciu lat poszukiwań.

Mamy nadzieję, że lektura niniejszego albumu zachęci Państwa z jednej strony do zgłębiania pasjonującej wiedzy o Ziemi, a z drugiej do wyruszenia „w teren" i spędzenia pasjonujących chwil na poszukiwaniu – czy to w Płóczkach Górnych, czy w innych stanowiskach – skarbów natury.



Agat z Płóczek Górnych, wielkość 4,6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

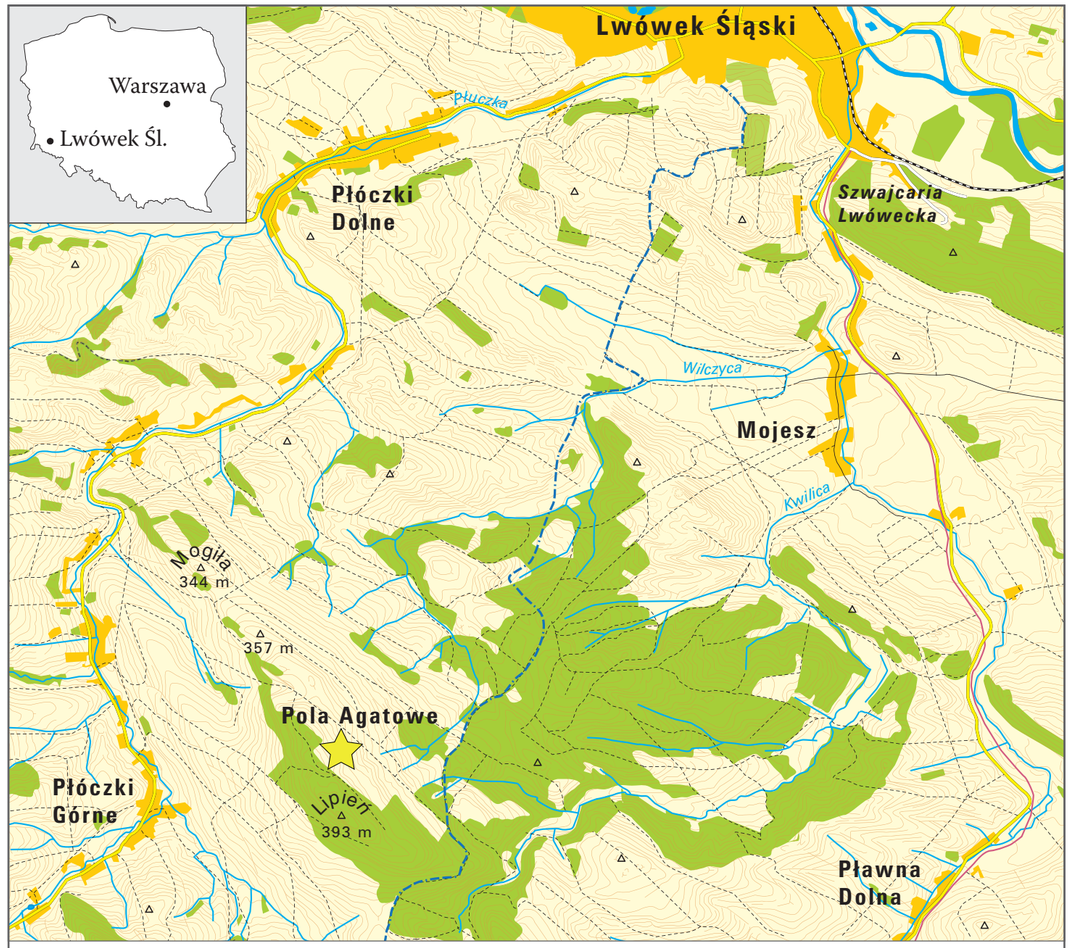
Płóczkowskie Pola Agatowe

Płóczkowskie Pola Agatowe położone są 4,5 km (w linii prostej) na południe-południowy zachód (SSW) od lwóweckiego rynku, pomiędzy drogą nr 297 prowadzącą do Jeleniej Góry oraz lokalną szosą kończącą się w Nagórzu.

Na same Pola prowadzą jedynie bite, polno-leśne drogi, trudno przejezdne dla zwykłego samochodu. Najłatwiej dotrzeć tam, wyruszając od strony Płóczek, skąd zazwyczaj można dojechać samochodem, aż do niewielkiej dolinki, za którą urywa się droga dla pojazdów, a rozpoczynają się pola uprawne. Odległość od Płóczek na Pola Agatowe to około 2,5 km, natomiast od wspomnianej dolinki – około 800 m. Dojazd od drugiej strony, od wsi Mojesz, jest znacznie bardziej skomplikowany i prowadzi czterokilometrowym labiryntem leśnych dróg, na które wjazd prywatnych pojazdów jest zabroniony. Pieszo najłatwiej dotrzeć, idąc z Lwówka Śląskiego szlakiem niebieskim, który przechodzi kilkaset metrów od Pól Agatowych.

Same Pola Agatowe znajdują się na północno-wschodnich zboczach rozległego wzgórza Lipień i mają kształt pasa o wymiarach około 1 km na 300-500 m, rozciągającego się równolegle do kształtu wzgórza, z północnego zachodu ku południowemu wschodowi. Współrzędne geograficzne centralnej części Pól Agatowych to: 15°33’25”E, 51°04’31”N, a wysokość, na której leżą, to około 335 m n.p.m. Cały ten teren to porośnięte łąkami i krzakami nieużytki, pokryte setkami często niebezpiecznych wyrobisk i dołów pozostawionych przez poszukiwaczy agatów. O możliwościach samodzielnego poszukiwania na Polach Agatowych czytaj w rozdziale „Pola Agatowe – historia i współczesność”.

Okolice Pól Agatowych, Płóczki Górne. Fot. G. Bijak.



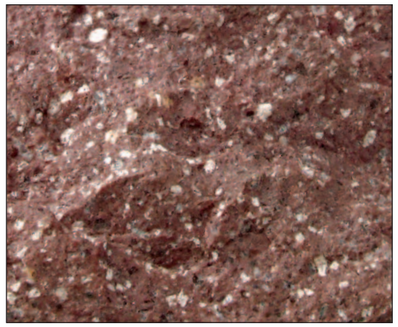
Lasy
Tereny zabudowane
Rzeki
Zbiorniki wodne
Drogi
Ścieżki
Tory kolejowe
Ścieżka rowerowa

Szlak niebieski
Pola Agatowe
Szczyty
Lwówek — Miasta
Płóczki — Wsie
Mogiła — Wzgórza
Wilczyca — Rzeki

Mapa topograficzna obszaru pomiędzy Lwówkiem Śląskim a Płóczkami Górnymi.

Magmatyzm i wulkanizm

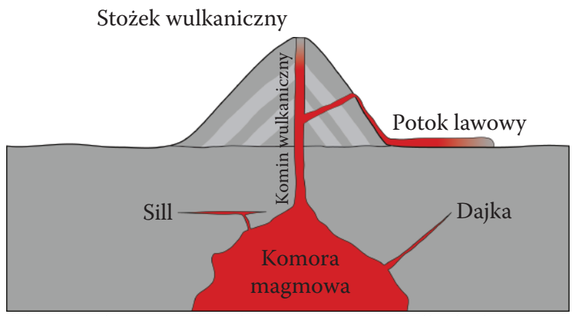
Procesy zachodzące we wnętrzu Ziemi mogą doprowadzić do topienia skał i powstania magmy. Stop magmowy może się tworzyć na różnych głębokościach, ze skał o zróżnicowanym składzie mineralnym. W zależności od chemicznej natury magmy wyróżnia się stopy o charakterze zasadowym (ubogie w krzemionkę), pośrednim i kwaśnym (bogate w krzemionkę). W wyniku zastygania i krystalizacji magmy powstają skały magmowe, których klasyfikacja oparta jest na składzie chemicznym lub mineralnym.



Ryolit o teksturze porfirowej – w cieście skalnym tkwią fenokryształy skaleni; Wielisław Złotoryjski. Fot. G. Bijak.

Magma może zastygać na różnych głębokościach. Jeżeli krystalizacja zachodzi głęboko, w obrębie dużego, wolno stygnącego ciała magmowego (w tzw. komorze magmowej), to przeważnie minerały rosną w postaci widocznych gołym okiem kryształów. Skały tworzące się w takim środowisku określamy mianem skał magmowych głębinowych zwanych też plutonicznymi.

Magma może przemieszczać się ku górze, a z chwilą gdy wylewa się na powierzchnię Ziemi, określamy ją mianem lawy. Lawa przeważnie rozlewa się w postaci potoków lawowych, spływających ze stożków wulkanicznych (patrz rysunek). Bardzo często potoki te przewarstwiają się z pokładami utworów piroklastycznych (np. popiołów wulkanicznych, tufów, pumeksów). W kontakcie z chłodnym powietrzem atmosferycznym rozgrzana lawa bardzo szybko stygnie i krzepnie. Powoduje to, że minerały nie mają wystarczająco dużo czasu na wytworzenie widocznych gołym okiem kryształów

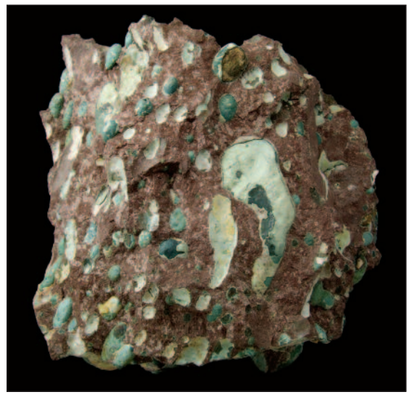


Schemat pokazujący relacje komory magmowej, silli, dajek, stożka wulkanicznego i potoku lawowego.

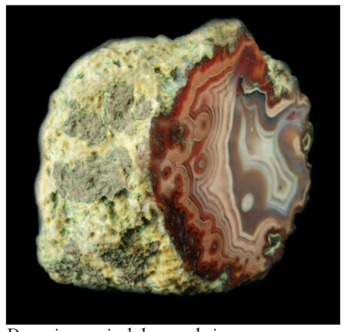
Skała o teksturze migdałowcowej (tzw. melafir) – w cieście skalnym tkwią liczne migdały; Lubiechowa. Fot. G. Bijak.

(mówimy wówczas o skrytokrystalicznej – afanitowej – teksturze skały). Bardzo często wówczas powstaje również tzw. szkliwo wulkaniczne. Niekiedy przemieszczająca się ku górze magma porywa ze sobą kryształy powstałe wcześniej w komorze magmowej. Gdy wylewa się ona i krzepnie na powierzchni, otrzymujemy skałę, w której w skrytokrystalicznym cieście skalnym tkwią, niczym rodzynki, porwane z głębi kryształy (określane mianem fenokryształów). Teksturę tego typu skał nazywamy porfirową.

Każdy stop magmowy zawiera dużą ilość rozpuszczonych w sobie gazów. Z chwilą gdy lawa wylewa się na powierzchnię, dochodzi do gwałtownego spadku ciśnienia i temperatury, co prowadzi do nagłego wydzielania się gazów, które gromadzą się w górnych partiach potoków lawowych w postaci pęcherzy. W czasie późniejszych procesów pomagmowych mogą one zostać wypełnione różnymi minerałami, tworząc np. agaty. Tekstura skały powstająca w efekcie tego typu procesów jest określana mianem migdałowcowej, a tkwiące w cieście skalnym kuliste lub elipsoidalne pęcherzyki, wypełnione różnymi minerałami, nazywane są migdałami.



Skała o teksturze migdałowcowej (tzw. melafir) – w cieście skalnym tkwią liczne migdały; Lubiechowa. Fot. G. Bijak.



Przecięty migdał wypełniony agatem, wielkość 6,3 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. G. Bijak.

Niekiedy magma w swej wędrówce nie wylewa się w postaci lawy, lecz krzepnie blisko powierzchni Ziemi. Takie płytkie ciała magmowe mogą w postaci żył (dajek) i pokładów (silli) „wciskać się" w skały otoczenia i tworzyć tzw. intruzje subwulkaniczne (patrz rysunek).

Budowa geologiczna Sudetów a występowanie agatów

Sudety są jednym z najciekawszych i najbardziej skomplikowanych geologicznie rejonów Polski. Ich historia dzieli się na dwa główne etapy – pierwszy – do waryscyjskich ruchów górotwórczych, w wyniku których uformowała się starsza część Sudetów, i drugi – powaryscyjski – kiedy to na tym samym terenie zapanowały zupełnie nowe warunki geologiczne i osadzały się skały powstające z erozji górotworu waryscyjskiego.

Warto zaznaczyć, że w geologicznym rozumieniu Sudety rozciągają się daleko poza obszar, który określany jest tą nazwą przez geografów.

Sudety i region Lwówka Śląskiego jako fragment orogenu waryscyjskiego

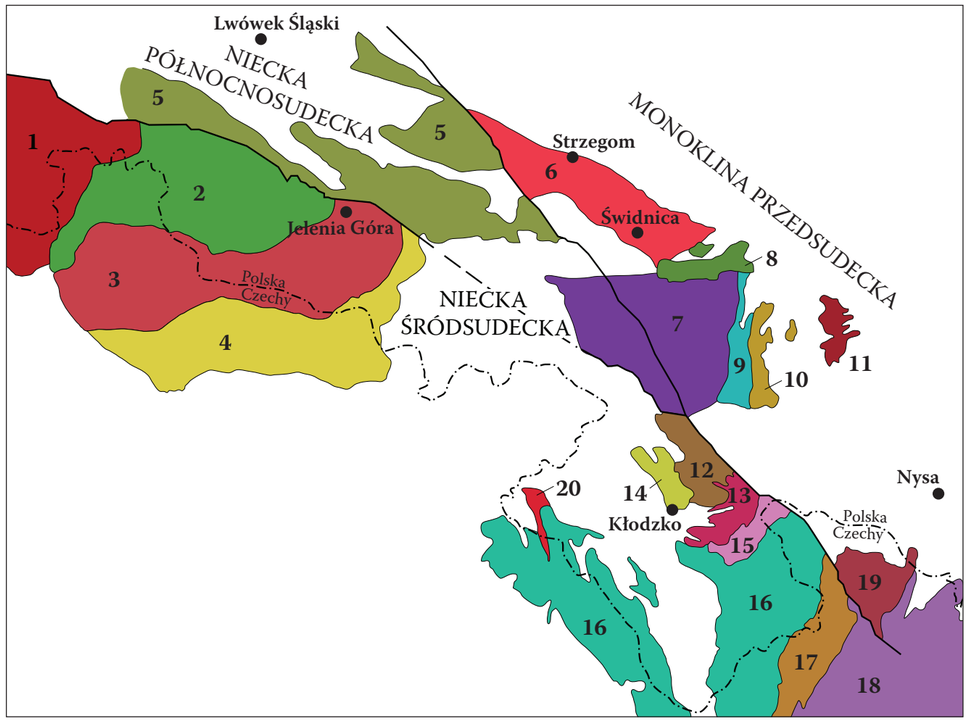
Sudety stanowią fragment starego górotworu – ciągnącego się od Portugalii i Hiszpanii, przez Francję i Niemcy do Czech i Polski – który powstał podczas jednego z ważniejszych europejskich wydarzeń geologicznych, nazywanych orogenezą waryscyjską. W jej trakcie utworzyło się tzw. waryscyjskie piętro strukturalne, obejmujące wielkie kompleksy skał osadowych, magmowych i metamorficznych, które uległy sfałdowaniu i wydźwignięciu w postaci łańcuchów górskich. Ich najbardziej wysuniętą na północny-wschód, widoczną na powierzchni częścią, są właśnie Sudety.

„Waryscyjskie Sudety" mają budowę mozaikową i złożone są z kilkunastu jednostek geologicznych, zbudowanych zazwyczaj z różniących się między sobą kompleksów skalnych połączonych ostatecznie w jedną całość podczas orogenezy waryscyjskiej.

Jedną z ważniejszych jednostek geologicznych waryscyjskiego piętra strukturalnego Sudetów jest metamorfik kaczawski. Budujące go skały odsłaniają się m.in. w Górach i na Pogórzu Kaczawskim i stanowią podłoże m.in. dla permskich skał wulkanicznych, z którymi związana jest obecność agatów w rejonie Płóczek. Metamorfik kaczawski składa się z kilku mniejszych, silnie sfałdowanych jednostek geologicznych. Skały wchodzące w skład tej jednostki to głównie zmetamorfizowane skały osadowe i wulkaniczne. Najstarsze z nich stanowią płytkomorskie osady ordowiku poprzecinane przez wulkanity. Powyżej tych utworów znajdują się sylurskie, głębokomorskie łupki graptolitowe oraz dewońskie osady krzemionkowo-ilaste. Z osadami tymi stowarzyszone są skały wulkaniczne o charakterze podmorskich wylewów bazaltowych z zachowanymi strukturami poduszkowymi. Tego typu zespół skał wskazuje na głęboki basen morski z aktywną strefą ryftową – miejscem, gdzie dochodzi do rozsuwania się płyt oceanicznych i podmorskich wylewów lawy. Powyżej tego kompleksu zalegają skały powstałe w późnym dewonie i wczesnym karbonie – głównie skały okruchowe, wulkanogeniczne oraz wapienie i łupki – które osadzały się w warunkach morskich. Cały opisany wyżej zespół, obejmujący skały od ordowiku po wczesny karbon, został wspólnie poddany metamorfizmowi i sfałdowany podczas orogenezy waryscyjskiej, tworząc tzw. waryscyjskie piętro strukturalne.

Powaryscyjska historia geologiczna okolic Lwówka Śląskiego

Pod koniec orogenezy waryscyjskiej teren obecnych Sudetów zajmowały wydźwignięte łańcuchy i grzbiety górskie. Pomiędzy nimi utworzył się szereg zapadlisk śródgórskich. W granicach polskich Sudetów mamy do czynienia z dwoma tego typu strukturami – niecką śródsudecką i niecką północnosudecką (patrz mapa geologiczna



Mapa geologiczna odkryta (bez utworów czwartorzędowych i „trzeciorzędowych") Sudetów. I – masyw łużycki, 2 – krystalinik izerski, 3 – granitoidowy masyw karkonoski, 4 – południowa i wschodnia osłona matamorficzna granitoidu karkonoskiego, 5 – metamorfik Gór Kaczawskich, 6 – granitoidowy masyw Strzegom-Sobótka, 7 – kra gnejsowa Gór Sowich, 8 – ofiolit Ślęży, 9 – strefa Niemczy, 10 – jednostka Kamieńca Ząbkowickiego, 11 – masyw strzeliński, 12 – jednostka Gór Bardzkich, 13 – granitoidowy masyw kłodzko-złotostocki, 14 – jednostka Kłodzka, 15 – strefa Skrzynka – Złoty Stok, 16 – masyw orlicko-snieżnicki, 17 – strefa Starego Mesta, 18 – masyw Jesenika, 19 – granitoidowy masyw Żulowej, 20 – granitoidowy masyw kudowski. Białym kolorem oznaczono utwory „powaryscyjskie". Mapa na podstawie Kryza i in. 2004, uproszczona.

Sudetów). Wypełnione są one skałami osadowymi i wulkanicznymi należącymi do karbonu, permu, triasu, kredy i czwartorzędu. Łącznie osady te budują drugie, niesfałdowane, postwaryscyjskie piętro strukturalne Sudetów.

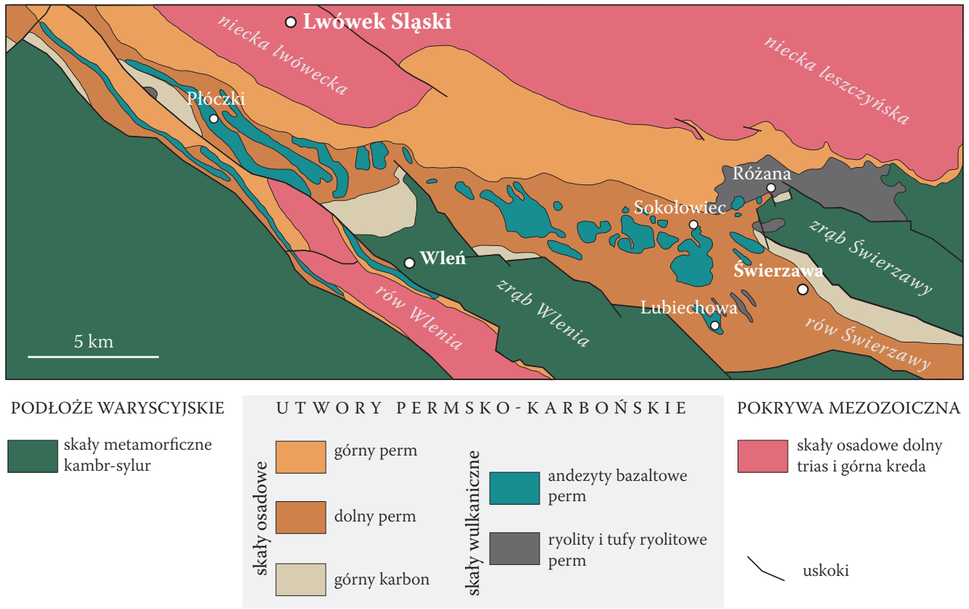
Niecka północnosudecka (nazywana również depresją północnosudecką) rozciąga się z południowego-wschodu ku północnemu-zachodowi i składa z szeregu rowów tektonicznych, takich jak: niecka leszczyńska, grodzieńska, lwówecka, rów Wlenia i Świerzawy (patrz mapa geologiczna niecki północnosudeckiej). W obrębie jednego z takich rowów – rowu Lwówka Śląskiego – leżą Płóczki Górne i Pola Agatowe.

Najstarsze skały osadowe wypełniające nieckę północnosudecką datowane są na schyłek karbonu i początek permu (około 300 milionów lat temu). Składają się one głównie ze zlepieńców, piaskowców i wapieni zawierających bogaty zespół skamieniałości – głównie słodkowodnych małży i ryb. Skały te powstawały w środowisku lądowym – w szerokich dolinach ograniczonych grzbietami górskimi. Osadzanie się zlepieńców zachodziło na brzegach dolin, w postaci stożków aluwialnych (rodzaj odsypów rzecznych), gromadzących okruchy skalne pochodzące z erozji starszych skał wypiętrzonych w czasie waryscyjskich procesów górotwórczych. W centrach dolin odkładały się cienkie warstwy wapieni i mułowców, powstających na dnie dużych jezior, do których wpadały rzeki niosące materiał piaszczysty.

Powyżej tych skał występują utwory pochodzenia wulkanicznego – o chemizmie zarówno pośrednim – andezyty bazaltowe i trachyandezyty bazaltowe (określane tradycyjnie mianem melafirów), jak i kwaśnym – ryolity i tufy ryolitowe (tzw. porfiry kwarcowe). Pierwotnie były to dajki, sille, potoki lawowe i warstwy popiołów wulkanicznych, które wdzierały się w doliny podczas erupcji wulkanów. Z tymi właśnie skałami związane są wystąpienia agatów w Górach Kaczawskich. W tym samym czasie w centralnych partiach dolin osadzały się lądowe utwory związane z rzekami i niewielkimi jeziorami (piaskowce, zlepieńce, mułowce, wapienie i gipsy). Po zakończeniu aktywności wulkanicznej na tym obszarze trwała nadal sedymentacja osadów lądowych – powstawały głównie czerwone piaskowce, zlepieńce i mułowce. Osady te kończą sekwencję skał lądowych permu w niecce północnosudeckiej, a tym samym również w rejonie Lwówka Śląskiego i Płóczek Górnych

Po okresie dominacji warunków lądowych na obszar niecki północnosudeckiej wkracza stosunkowo płytkie morze permskie. Powstające w nim osady to głównie wapienie, margle i piaskowce. Niekiedy w ich obrębie pojawiają się grube pokłady anhydrytu (np. w rejonie Niwnic). Ich obecność świadczy o suchym klimacie i intensywnym parowaniu wód morskich.

Przejście osadów permu do utworów triasu ma charakter ciągły. Najstarszymi osadami triasu są piaskowce, należące do dolnego i środkowego pstrego piaskowca.



Mapa geologiczna odkryta (bez utworów czwartorzędowych) fragmentu niecki północnosudeckiej, z zaznaczonymi wystąpieniami skał wulkanicznych (na podstawie Kozłowski i Parchoniak 1967, uproszczone). Kursywą zapisano nazwy jednostek geologicznych.

Skały te powstały, po wycofaniu się morza, w warunkach lądowych – rzeczno-eolicznych. Leżące powyżej osady retu (margle, dolomity, wapienie, gipsy i anhydryty) oraz wapienia muszlowego (wapienie i margle) to głównie osady płytkomorskie.

Bezpośrednio powyżej utworów triasowych spoczywają osady kredowe (brak jest osadów jurajskich i wczesnokredowych) leżące na starszych skałach różnego wieku (triasowych, permskich lub starszych). Nie jest do końca jasne, czy brak osadów z interwału czasowego pomiędzy triasem (kajprem) a późną kredą (cenomanem) związany jest z systematyczną erozją tego obszaru przez 110 milionów lat, czy też osady te zostały zdeponowane, a następnie usunięte we wczesnej kredzie. Osady kredowe, w których zapisany jest czas około 15 milionów lat, obejmują znaczną część kredy górnej (od późnego cenomanu po wczesny santon) i reprezentowane są przez margle, piaskowce i mułowce. Skały te tworzą miejscami spektakularne skałki i odsłonięcia – np. na terenie Szwajcarii Lwóweckiej.

Na osadach kredowych zalegają utwory czwartorzędowe zawierające głównie osady rzeczne i zwietrzeliny.

Skały wulkaniczne niecki północnosudeckiej

Permskie skały wulkaniczne występujące w niecce północnosudeckiej należą do dwóch typów: o chemizmie pośrednim – określane tradycyjnie mianem melafirów

(dokładniej andezyty bazaltowe i trachyandezyty bazaltowe) i chemizmie kwaśnym – reprezentowane przez ryolity i tufy ryolitowe, nazywane potocznie porfirami kwarcowymi. Wszystkie one związane są z procesami wulkanicznymi, które zachodziły na tym obszarze w permie, po wypiętrzeniu górotworu waryscyjskiego.

Skały wulkaniczne pośrednie

Skały wulkaniczne o chemizmie pośrednim na terenie niecki północnosudeckiej reprezentowane są przez andezyty bazaltowe i trachyandezyty bazaltowe, odsłaniające się w rejonie Lubiechowej i Świerzawy, a także w pozostałych częściach tego obszaru – w tym w rejonie Płóczek Górnych. Właśnie z takimi skałami związane są wystąpienia agatów w tym regionie.

Skały te to zastygnięte potoki lawowe związane z niewielkimi wulkanami. Miejscami skały wulkaniczne tego typu występują również w postaci małych, subwulkanicznych intruzji, wdzierających się w osady permu. Brak jest natomiast ich eksplozywnych (piroklastycznych) odpowiedników.

Miąższość (grubość pokładów) tych skał na omawianym obszarze waha się od kilkudziesięciu do kilkuset metrów, osiągając maksymalnie (w okolicach Pławnej) grubość około 500 metrów. Poszczególne poziomy skał wulkanicznych składają się zazwyczaj z kilku potoków lawowych, których grubość wynosi około 10-15 metrów. Niejednokrotnie w ich obrębie obserwuje się brekcje wulkaniczne. W rejonie Lubiechowej, Płóczek Górnych i Różanej można również natrafić na lawy tworzące charakterystyczne, kuliste lub owalne kształty zbliżone swą formą do law poduszkowych. Powstały one w wyniku gwałtownego zastygania lawy wdzierającej się w mokre osady lądowe wypełniające w permie nieckę północnosudecką. Ciekawostką może być fakt znalezienia odcisków pni roślin (kalamitów) w lawach odsłaniających się w rejonie Lubiechowej, co świadczy o bujnej wegetacji roślinnej na tym obszarze podczas permskiej działalności wulkanicznej.

W obrębie poszczególnych potoków lawowych obserwuje się często zmiany tekstury skał. Zazwyczaj w górnych partiach potoków widoczna jest dobrze wykształcona tekstura migdałowcowa, związana z nagromadzeniem gazów wulkanicznych. Te fragmenty potoków charakteryzują się również brunatną lub szaro-czerwoną barwą. Dolne partie potoków lawowych mają zwykle teksturę afanitową lub porfirową, ciemnoszarą lub zielono-szarą barwę i zazwyczaj nie zawierają pęcherzy czy migdałów.

Skład mineralny wszystkich występujących w niecce północnosudeckiej skał wulkanicznych o chemizmie pośrednim jest stosunkowo podobny – w cieście skalnym, złożonym głównie z małych kryształów plagioklazu, piroksenów i tlenków żelaza oraz tytanu, tkwią fenokryształy – silnie zmienione oliwiny, plagioklazy i pirokseny.

Specjalistyczne badania geochemiczne wskazują, iż magma, z której krystalizowały andezyty bazaltowe i trachyandezyty bazaltowe, powstała na głębokości około 70-100 kilometrów pod powierzchnią Ziemi. W miarę przemieszczania się ku górze została ona najprawdopodobniej „wzbogacona" przez inne, bardziej kwaśne (zasobne w krzemionkę) stopy magmowe, pochodzące ze skorupy kontynentalnej.

Na podstawie stosunków izotopowych potasu i argonu ustalono, że na omawiane skały, w okresie od późnego permu do jury (252,2-177,5 milionów lat), intensywnie oddziaływały roztwory hydrotermalne, w efekcie czego powstawały m.in. obecne w migdałach agaty.

Skały wulkaniczne kwaśne

W niecce północnosudeckiej kwaśne skały wulkaniczne reprezentowane są przez ryolity i tufy ryolitowe (zwyczajowo nazywane porfirami kwarcowymi). Występują one głównie w rejonie Gozdna, Różanej i Nowego Kościoła. Skały ryolitowe tworzyły pierwotnie niewielkie, subwulkaniczne intruzje, potoki lawowe lub nagromadzenia utworów piroklastycznych.

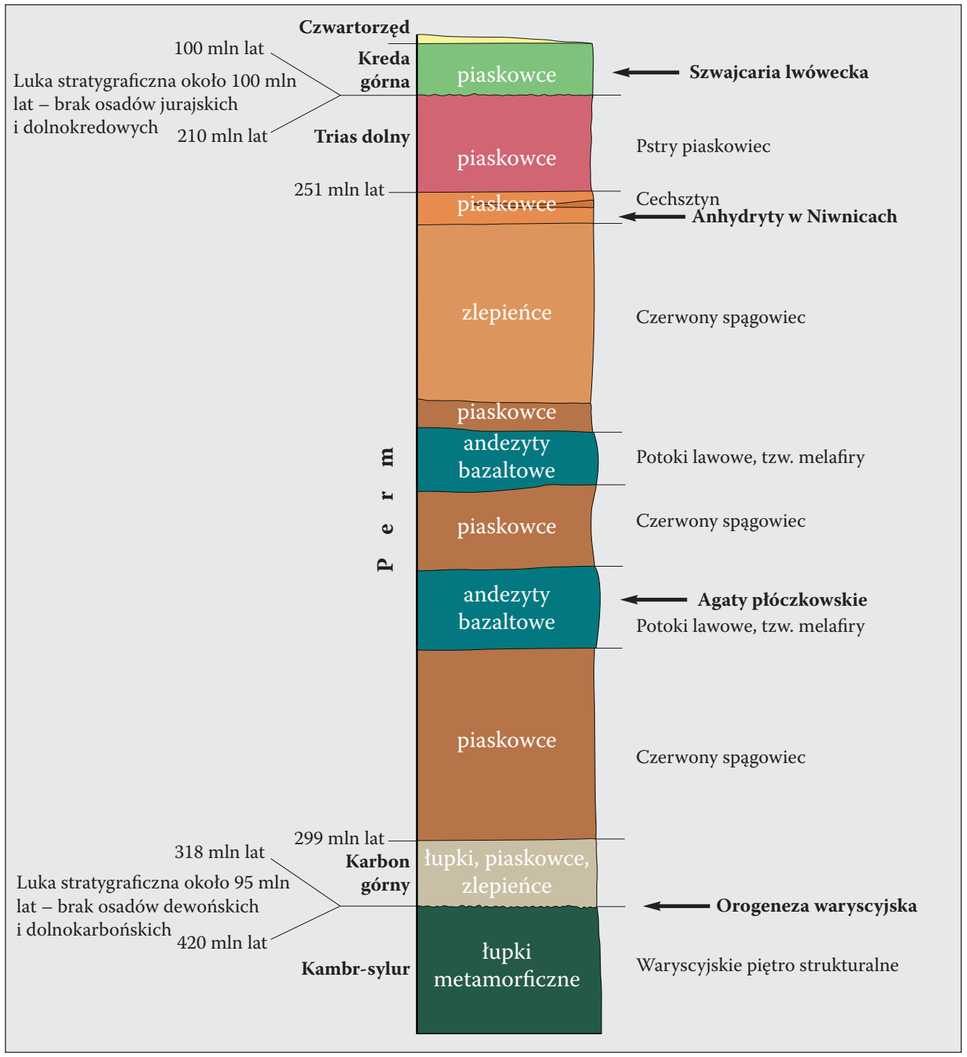
Klasycznym przykładem intruzji tego typu są tzw. Organy Wielisławskie, które słyną z doskonale widocznego ciosu termicznego (wykształconego w postaci wielokątnych słupów). Budujące je ryolity są skałą o teksturze porfirowej – w skrytokrystalicznym cieście skalnym tkwią fenokryształy kwarcu, biotytu oraz skaleni.

Wygląd ryolitów budujących potoki lawowe jest bardzo zbliżony do ryolitów tworzących ciała intruzywne. Skały tego typu odsłaniają się m.in. w rejonie Gozdna, Nowego Kościoła oraz wzgórz Wygorzel i Wołek, i związane są z nimi wystąpienia agatów (Gozdno, Różana). Z potokami lawowymi stowarzyszone są skały o charakterze tufów (spieczonych popiołów wulkanicznych) ryolitowych – odsłaniają się one m.in. na wzgórzach Wołek i Rakarz.

Skały ryolitowe kończą permską aktywność wulkaniczną w niecce północnosudeckiej – są one zwykle przykryte przez lądowe zlepieńce i piaskowce oraz utwory morskie.

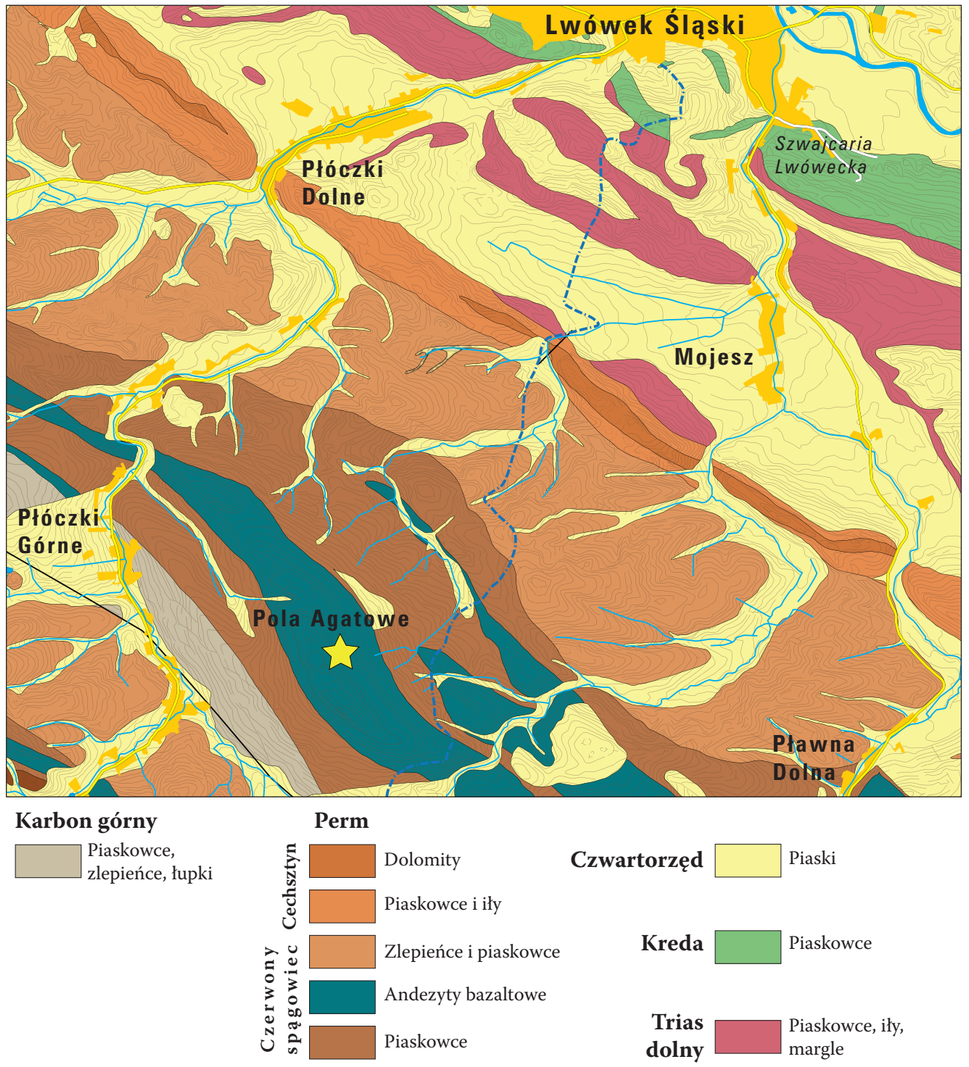
Budowa geologiczna okolic Pól Agatowych

Okolice Pól Agatowych mają stosunkowo prostą budowę geologiczną. Najstarszymi skałami na tym terenie są utwory należące do metamorfiku kaczawskiego. Na nich leżą utwory młodsze – osady górnego karbonu i permu – wykształcone głównie jako piaskowce z niewielkimi wkładkami zlepieńców, łupków i wapieni. Są one stosunkowo mało odporne na wietrzenie i tworzą obniżenia terenu.



Syntetyczny profil litologiczno-stratygraficzny okolic Płóczek Górnych; po lewej stronie zaznaczono wiek skał. Poszczególne wydzielenia oznaczone kolorami odpowiadają wydzieleniom na mapie geologicznej na sąsiedniej stronie. Na podstawie Milewicz 1956 i 1962, uproszczone.

Najstarszymi utworami wulkanicznymi w rejonie Pól Agatowych są tzw. tufy ryolitowe, odsłaniające się na długości około 2 km na wschód od Płóczek Górnych. W skałach tych nie stwierdzono występowania agatów. Powyżej, wśród osadowych skał permskich występują dwa grube poziomy skał wylewnych – andezytów bazaltowych i trachyandezytów bazaltowych (tzw. melafiry). Skały te jako bardziej odporne na wietrzenie budują wyraźny ciąg wzgórz ciągnących się z NW na SE (wzgórza Lipień, Pleban, Mogiła itd.). Występowanie agatów w rejonie Płóczek Górnych związane jest z dolnym poziomem skał wulkanicznych, którego grubość waha się od około 50



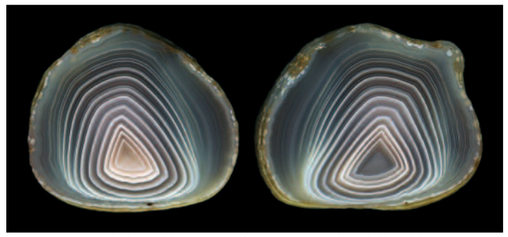
Uproszczona mapa geologiczna okolic Pól Agatowych. Na podstawie Milewicz 1956 i 1962, uproszczone.

do 200 m. Agaty występują w nich w sposób bardzo nieregularny – w postaci nieciągłych warstw, horyzontów i soczewek o różnej grubości i długości.

Na NE od Płóczek Górnych występują również morskie osady permu (tzw. cechsztyn) oraz lądowe utwory triasu, na których leżą morskie piaskowce górnej kredy.

Wychodnie opisanych wyżej skał osadowych i wulkanicznych bardzo często są przykryte pokrywą najmłodszych utworów – czwartorzędowych. Reprezentowane są one głównie przez piaszczyste osady rzeczne wypełniające dna dolin.

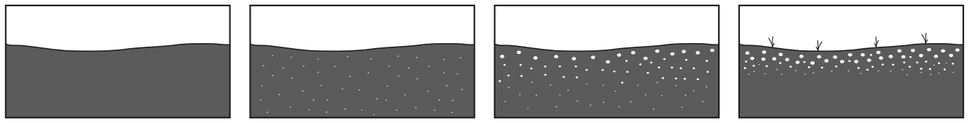
Agaty i ich geneza



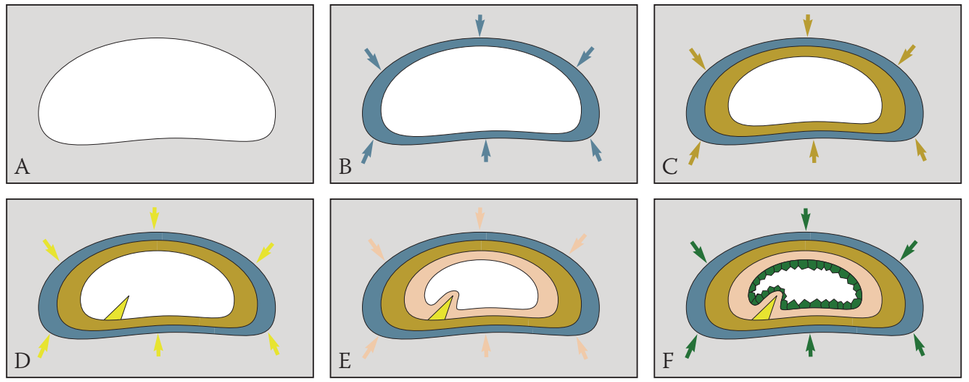
Agat z wyraźnie widocznymi warstwami, wielkość 4 cm; Botswana. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.

Agat to forma występowania chalcedonu (skrytokrystalicznej odmiany kwarcu – SiO_2) charakteryzująca się obecnością warstw o różnych barwach. Każda kolejna warstwa w agacie naśladuje przeważnie swym przebiegiem poprzednią. Grubość warstewek jest rozmaita – bywa, że na 1 mm przekroju może przypadać ich ponad sto. Agaty niemal całkowicie zbudowane są z krzemionki, choć mogą zawierać także od 0,01 do około 0,5% żelaza i glinu oraz do 2% wody. Charakteryzują się najczęściej szklistym, woskowym, a czasem (dzięki obecności wrostków) jedwabistym połyskiem na przełamanych powierzchniach. Ich twardość wynosi 6,5 stopnia w skali Mohsa (skala twardości minerałów). Istotną cechą agatów jest ich bardzo zróżnicowana porowatość – może się ona wahać od 0,06 do 0,75%. W pory mogą wnikać roztwory, które często zawierają substancje barwiące. „Czyste" agaty mają barwę od jasnoszaro-niebieskiej do białej (biały kolor jest najczęściej związany z obecnością drobnych pęcherzyków lub porów). O wielobarwności warstw w agacie decydują wrostki innych minerałów (np. hematytu, chlorytów).

Agaty płóczkowskie należą do najbardziej pospolitego (tak w Polsce, jak i na świecie) typu genetycznego agatów – powstających jako wypełnienia pęcherzy pogazowych w zastygłej lawie. Tego typu struktury są typowe dla tzw. melafirów – skał o charakterystycznej migdałowcowej teksturze. Powstają one gdy w lawie wydzielają się pęcherze gazowe (procesy te są opisane szczegółowo w rozdziale „Magmatyzm i wulkanizm – pojęcia podstawowe"), które ze względu na znacznie mniejszą gęstość niż otaczająca je lawa przemieszczają się powoli ku górze. Mają one zwykle kulisty kształt,



Schemat powstawania pęcherzy gazowych w potoku lawowym – z lawy zaczynają się wydzielać drobne pęcherzyki, które migrując ku górze łączą się w większe pęcherze, gromadzące się w stropowej części potoku.

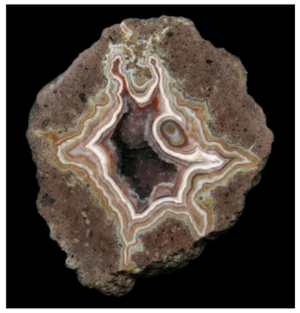


Schemat powstawania agatów w migdałach – w pustce pogazowej (A), z roztworów hydrotermalnych, przedostających się przez pory skały, powstają na początku dwie warstwy chalcedonu (B-C), następnie powstaje kryształ kalcytu (D), który jest obrastany przez kolejną warstwę chalcedonu (E), w końcowej fazie krystalizuje prasiolit (F).

lecz często, gdy lawa jest jeszcze w ruchu, może dochodzić do ich zniekształcenia – wydłużania, spłaszczenia i rozciągania. Największa ilość pęcherzy zbiera się w górnych (stropowych) partiach potoku lawowego. W trakcie i po zastygnięciu lawy przez potok lawowy mogą migrować roztwory hydrotermalne, z których w temperaturze rzędu 100-200°C krystalizują w pęcherzach różne minerały (np. seladonit, zeolity, kwarc, kalcyt, dolomit, baryt, goethyt). Podczas późniejszych etapów krystalizacji mogą być one rozpuszczane, a ich pierwotna substancja zastępowana chalcedonem. W wyniku takiego procesu zastępowania jednego minerału drugim, często z zachowaniem pierwotnej zewnętrznej formy, powstają tzw. pseudomorfozy. W podobnym przedziale temperatur, w wyniku koagulacji, mogą również powstawać utwory krzemianowe kształtem zbliżone do rurek czy kanalików (charakterystyczne dla agatów rurkowych). W późniejszym etapie, w temperaturach poniżej 200°C, z migrujących roztworów zawierających kwas krzemowy tworzy się żel kwasu krzemowego, stopniowo przekształcający się w mikrokrystaliczny kwarc – chalcedon.

Sam proces krystalizacji chalcedonu tworzącego główną masę agatów został poznany dopiero niedawno. Krystalizuje on w postaci sferolitycznych skupień, zbudowanych z włókien, narastających od ścian migdałów ku ich centrum. Dostawa roztworu bogatego w krzemionkę odbywa się najprawdopodobniej głównie przez pory w skale

Migdał z agatem w trachybazalcie, wielkość agatu 4 cm, Maroko. Fot. K. Dembicz.



Agat w bule porfirowej z Nowego Kościoła, wielkość 9 cm. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.

i wcześniej powstałych warstwach agatu, a czasem dodatkowo przez *osculum* (tzw. wlewkę), czyli kanał infiltracyjny. Rola tego typu kanałów nie została jeszcze w pełni wyjaśniona, odrzucono jednak wcześniejszy pogląd, iż stanowią one główną drogę zasilania wzrastającego agatu w krzemionkę niesioną przez roztwory hydrotermalne. W związku z tym, że proces dostawy krzemionki przebiega najczęściej cyklicznie, a zarazem roztwory dostarczają do żelu krzemionkowego różne pigmenty, w efekcie powstają charakterystyczne dla agatów warstwy i pierścienie. Warto zaznaczyć, że używany często termin „pierścienie Lieseganga" jako określenie warstw w agatach jest stosowany niepoprawnie („prawdziwe" pierścienie Lieseganga powstają w inny sposób). Jak pokazują najnowsze badania, o kształcie warstw i struktur morfologicznych w agatach decyduje stężenie krzemionki w roztworze.

W końcowej fazie tworzenia się migdałów agatowych w tzw. pustce resztkowej (geodzie umiejscowionej najczęściej w centralnej części agatu) mogą krystalizować kryształy kwarcu w różnych odmianach barwnych (moriony, kwarce dymne, ametysty, kryształy górskie, prasiolity), a na nich z kolei kalcyt, hematyt, goethyt, baryt, zeolity i inne minerały.

Warto też wspomnieć o innych typach agatów, zwłaszcza że ich wystąpienia znajdują się również w Górach Kaczawskich. I tak w okolicach Nowego Kościoła i Gozdna, w kwaśnych skałach ryolitowych, określanych pospolicie mianem porfirów kwarcowych, lub po prostu porfirów, występują tzw. agaty litofizowe, często określane mianem „buł agatowych" lub „buł porfirowych". Mechanizm ich powstawania nie został do końca wyjaśniony, wydaje się jednak, że powstawały one w procesie odgazowania lawy, w trakcie jej stygnięcia.

W nieodległej od Lwówka Śląskiego Przeździedzy, w znajdującym się tam nieczynnym kamieniołomie, znaleźć można inny typ genetyczny agatów – tzw. agaty szczelinowe. Powstawały one jako wypełnienia szczelin skalnych, czemu zawdzięczają charakterystyczny kształt.

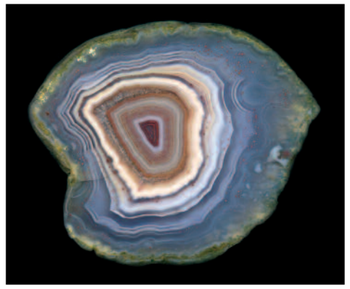
W Polsce najliczniej reprezentowane są wystąpienia agatów typu migdałowcowego. Najbardziej znane z nich to: Rudno, Regulice (okolice Krakowa), Suszyna i Niwa (okolice Kłodzka) oraz Różana, Lubiechowa i najsłynniejsze – Płóczki Górne.

Struktury i barwy agatów płóczkowskich

Kształt zewnętrzny agatów z Płóczek Górnych jest najczęściej owalny, rzadziej okrągły. Osiągają one zwykle wielkość kilku, rzadziej kilkunastu centymetrów. Agaty o wadze jednego czy kilku kilogramów są niezmiernie rzadkie. Powierzchnia migdałów jest przeważnie stosunkowo gładka, i tylko niekiedy widoczne są na niej wybrzuszenia lub zarysy występujących wewnątrz agatu sferolitów czy innych struktur. Pojawiające się na powierzchni wybrzuszenie może wskazywać na miejsce występowania wlewki.

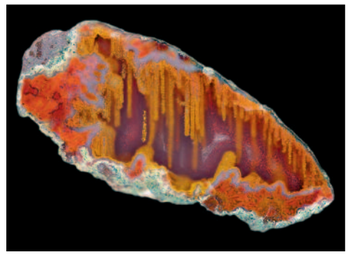
Barwa powierzchni agatów jest najczęściej zielona (gdy na powierzchni występują seladonit lub chloryty) lub – rzadziej – brązowa (gdy barwią ją wodorotlenki żelaza).

Agaty nie są łatwym obiektem do usystematyzowania pod względem struktur, jakie zawierają w swoim wnętrzu – nie ma wszak dwóch takich samych agatów. Panujący zamęt terminologiczny można spróbować okiełznać, stosując przedstawioną poniżej systematykę (bazującą m.in. na podziale opracowanym przez J. Rzymełkę). Może być ona pomocna przy opisie agatów z Płóczek, które cechują się niezwykłym bogactwem zarówno podstawowych struktur, jak i specyficznych elementów morfologicznych. Poniżej przedstawiono te z nich, które można obserwować w płóczkowskich agatach.



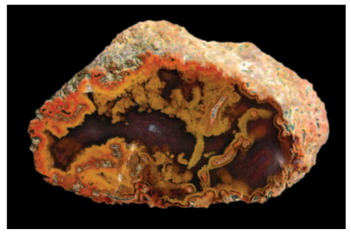
Struktura monocentryczna (MC), nazywana też monocentrycznie warstwowaną lub brazylijską – agatowe wstęgi narastają wokół jednego centrum, jest to najpospolitsza ze struktur w agatach całego świata.

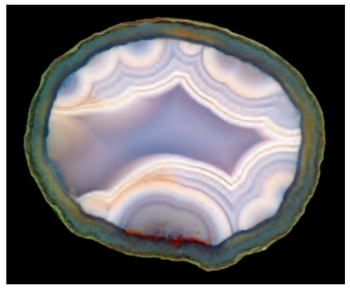
Struktura policentryczna (PC) – warstewki agatowe narastają wokół więcej niż jednego centrum.



Struktura pseudostalaktytowa (PS), nazywana też naciekową – nacieki „zwisają” ze stropowej (górnej) części migdału.

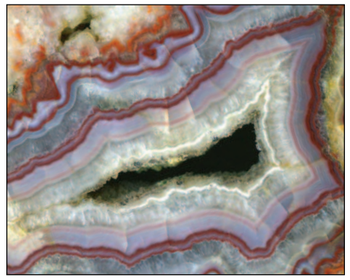
Struktura koagulacyjna (KO), zwana również mszystą – na powierzchni przekroju widoczne są rurki, strzępki lub „krzaczki”.





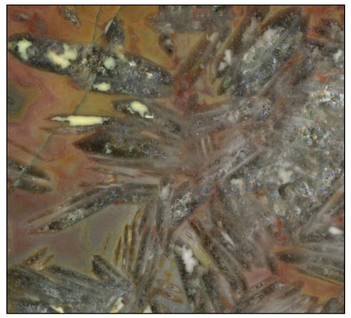
Struktura orbikularna (OR) – na powierzchni zgładu widoczne są liczne kuliste formy.

Najczęściej spotykane w agatach **elementy strukturalne** to:



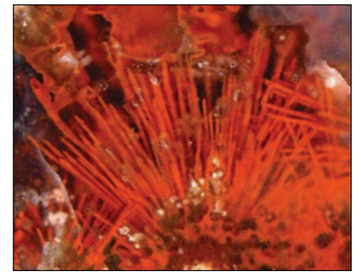
geoda/apertura (a) – czyli naturalna pustka – najczęściej położona centralnie. Na jej ścianach mogły powstawać minerały ostatniego etapu krystalizacji wykształcone w postaci kryształów np. kwarcu (o rozmaitym zabarwieniu), kalcytu, dolomitu, barytu czy zeolitów;

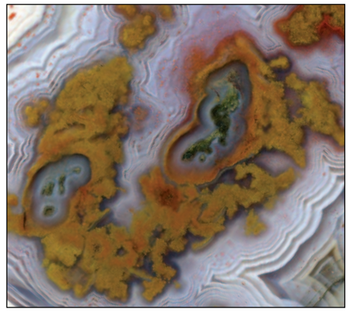
strefa krustalna (q) – czyli widoczna gołym okiem warstewka zbudowana z kryształów np. kwarcu lub węglanów; niekiedy można obserwować dwie lub więcej strefy krustalne w jednym agacie;



pseudomorfoza (ps) – czyli zastąpienie jednego minerału drugim, często przy zachowaniu pierwotnego kształtu kryształu;

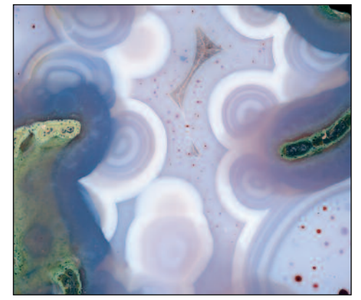
sagenit (s) – czyli zespół kryształów (często pseudomorfoz) o pokroju igiełkowym lub tabliczkowym;

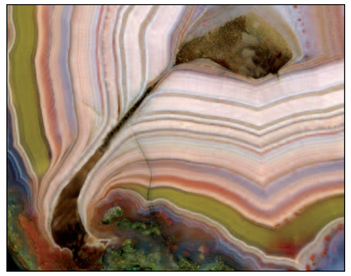




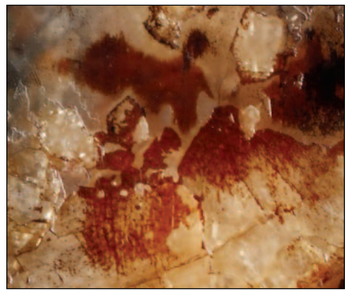
dendryt (d) – „drzewkopodobne” wrostki, zbudowane najczęściej z tlenków i wodorotlenków manganu lub żelaza;

sferolity (sf) – występujące w brzeżnych partiach migdałów kuliste formy, nazywane „pawimi oczkami”;



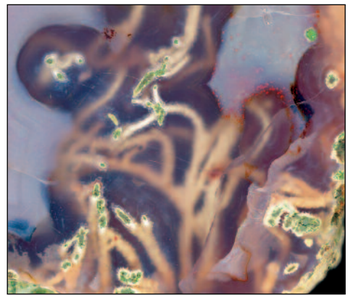


osculum (os) – strefa nazywana inaczej wejściem lub kanałem infiltracyjnym (zasilającym), przez polskich zbieraczy określana niekiedy jako „wlewka”;



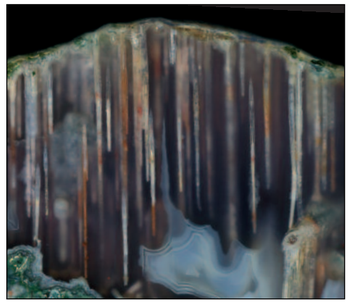
bitumin (b) – niezidentyfikowana, zasobna w węglowodory substancja mineralna o brunatnej lub czarnej barwie;

rurki (r), kanaliki – formy morfologiczne typowe dla agatów mszystych, rurkowych.

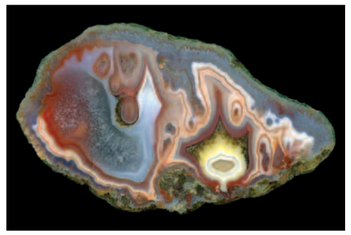


Taka systematyka zarówno podstawowych typów strukturalnych, jak i specyficznych elementów morfologicznych miała pozwolić na dokonanie jednoznacznej klasyfikacji poszczególnych okazów agatów. Przykładowo przy użyciu powyższej terminologii agat monocentryczny z kanałem infiltracyjnym i bituminami mógłby zostać zapisany jako „agat M + os + b".

W praktyce jednak kolekcjonerzy stosują przeważnie stare, bardziej opisowe nazewnictwo agatów, które powstało spontanicznie. Używając tego typu terminologii, należy pamiętać, że poszczególne określenia kolekcjonerskie nie są jednoznaczne. Tym samym jeden i ten sam okaz może być różnie opisywany przez różne osoby. Poniżej wymieniono niektóre z „kolekcjonerskich" nazw, które mogą mieć zastosowanie do agatów z Płóczek Górnych:

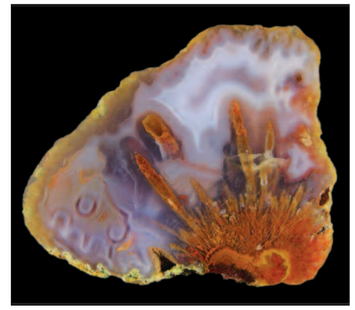


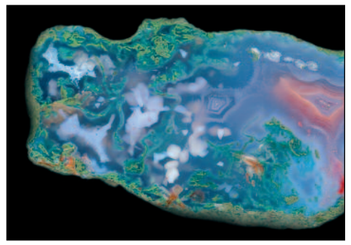
agat deszczowy – rodzaj agatu pseudostalaktytowego o rysunku podobnym do ściany deszczu;



agat politypowy – agat, na którego zgładzie obserwuje się kilka różnych struktur morfologicznych;

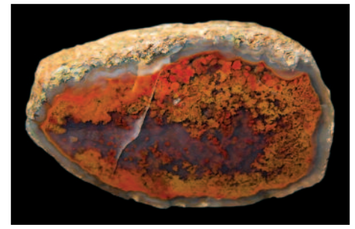
agat sagenitowy – rodzaj agatu z widocznymi gołym okiem wrostkami o pokroju igiełkowym lub cienkosłupowym, w zależności od sposobu ułożenia wrostków agaty tej odmiany bywają także określane jako bukietowe, pióropuszowe, pomponowe i inne;

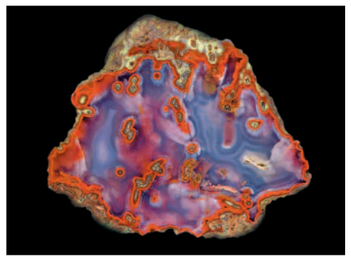




agat wodorostowy – agat typu koagulacyjnego, na którego zgładzie widoczne są struktury podobne kształtem do wodorostów;

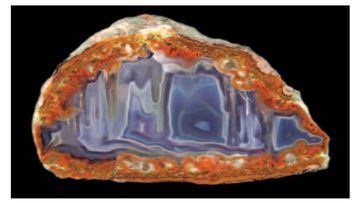
agat dendrytowy – grupa kilkunastu rodzajów agatów, w których widoczne są dendrytyczne nagromadzenia tlenków żelaza lub manganu; rozróżnia się agaty drzewkowe, gałązkowe, krzaczaste, kwieciste, piórowe i inne;

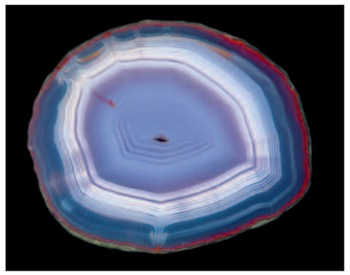




agat kanalikowy (rurkowy) – agat, na którego przekroju widoczne są kręte kanaliki (powstałe na drodze koagulacji) lub też negatywy po nich;

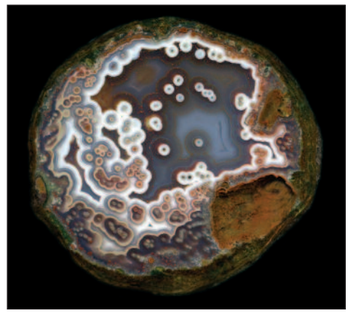
agat naciekowy – rodzaj agatu pseudostalaktytowego;

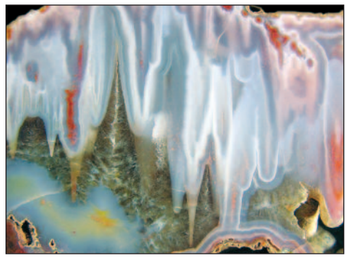




agat owalny – podtyp agatów monocentrycznych o owalnym lub okrągłym przebiegu warstewek;

agat oczkowy – rodzaj agatu policentrycznego o rozkładzie barw podobnym do oka; nazywa się tak również agaty pseudostalaktytowe o dużej liczbie przeciętych poprzecznie form naciekowych (sferolitów – „oczek”);



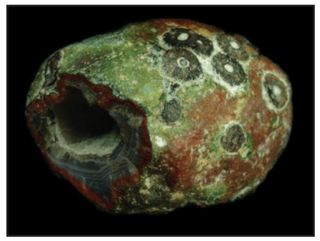


agat pseudostalaktytowy – agat z licznymi pseudostalaktytami.

To jedynie niektóre z przyjętych w literaturze kolekcjonerskiej nazw określających rysunek agatów. Często również kolekcjonerzy sami wymyślają dla znalezionych przez siebie agatów autorskie nazwy.

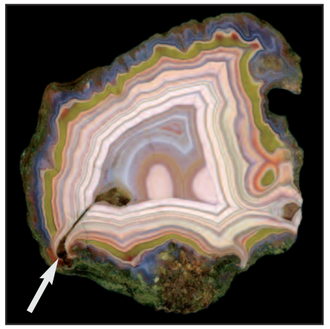
Spośród elementów morfologicznych obecnych w agatach z Płóczek Górnych szczególnie charakterystyczne są występujące w nich minerały krzemianowe lub węglanowe (bądź pseudomorfozy po nich), utwory o kształcie rurek oraz „pawie oczka” – sferolity. O wiele rzadziej w płóczkowskich agatach spotykane są strefy krustalne, ale za to są one stosunkowo często zbudowane ze szczególnie cenionej, zielonej odmiany kwarcu – prasiolitu. Stosunkowo rzadko spotykane są geody z dobrze wykształconymi kryształami kwarcu czy innych minerałów.

Pseudostalaktyty widoczne w aperturze agatu. Kol. P. Żaba. Fot. G. Bijak



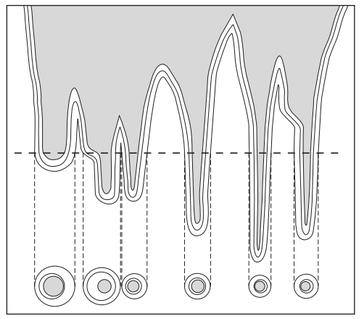
Migdał agatowy z widocznymi na powierzchni strukturami świadczącymi o obecności sferolitów. Kol. J. Cybulski. Fot. G. Bijak.

Jak wspomniano powyżej, agaty z Płóczek cechują się ogromną różnorodnością występujących w nich form strukturalnych. Pomimo tego trzeba zaznaczyć, że agaty spełniające wymogi kolekcjonerskie stanowią niewielki procent pozyskiwanych w tym wystąpieniu okazów. Jak podaje Jarosław Kosałka – jeden z najbardziej wytrwałych i doświadczonych kolekcjonerów płóczkowskich agatów – jedynie 5% znalezionych przez niego migdałów trafiło po przecięciu do zbiorów. Ma na to wpływ kilka czynników. Zazwyczaj agaty są silnie spękane. Równie często trafiają się okazy „spalone” (tak kolekcjonerzy określają migdały, których centra są wypełnione pylastymi związkami tlenków i wodorotlenków manganu, tzw. wadem), lub też rysunek agatów jest niewystarczająco atrakcyjny. Duża część pozyskiwanych okazów ma ładną, fiołkową, ametystową barwę, lecz jest praktycznie pozbawiona widocznych makroskopowo interesujących form morfologicznych. Stosunkowo duży jest też udział migdałów wypełnionych jaspisem o czerwonym lub brunatnym zabarwieniu.



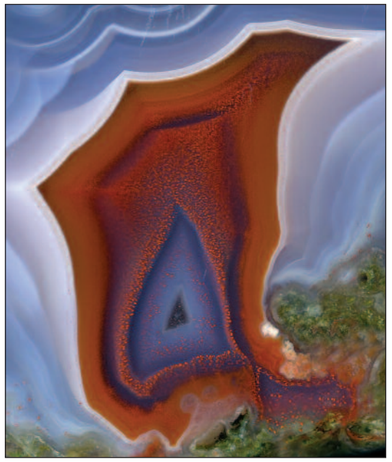
Agat przecięty tak, aby uwidocznić *osculum* (zaznaczone strzałką), wielkość okazu 7,5 cm. Kol. K. Poloński.

Agaty monocentryczne są dominującym typem strukturalnym wśród okazów pochodzących z Płóczek Górnych – stanowią one ponad 50%. O wiele rzadsze są agaty policentryczne. Niewątpliwie fenomenem wśród agatów z tej lokalizacji jest stosunkowo duży udział agatów pseudostalaktytowych i rurkowych, które bywają szczególnie spektakularne.



Schemat obrazujący jak kierunek cięcia agatu wpływa na uzyskany rysunek – pseudostalaktyty przecięte w innym kierunku dadzą „oczka”.

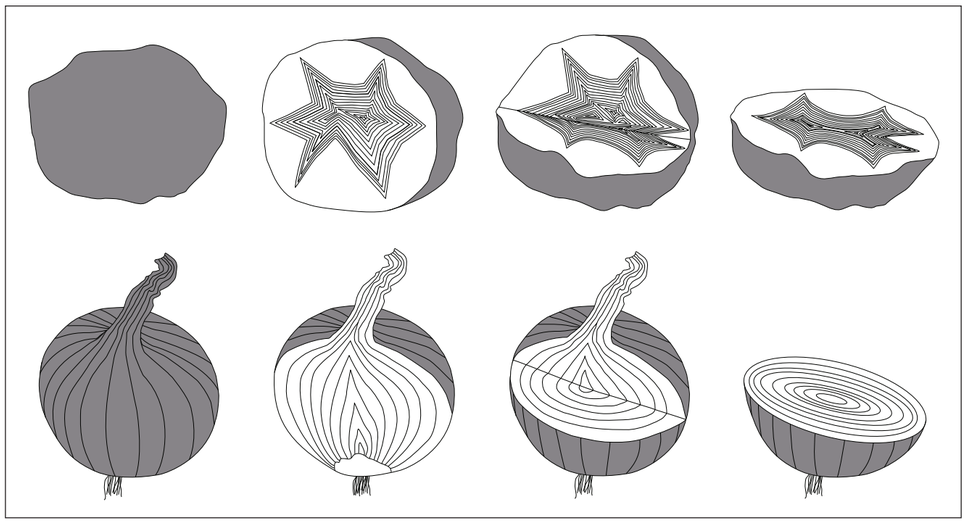
Warto zaznaczyć, że istotnym czynnikiem, który ma wpływ na rysunek agatu, jest kierunek, w jakim został on przecięty. Najczęściej kolekcjonerzy wybierają taki, który pozwala uzyskać jak największą powierzchnię zgładu. Może się jednak okazać, że czasem warto agat przeciąć, uwzględniając widoczne na powierzchni migdału formy morfologiczne (odzwierciedlające struktury



Czerwony pigment hematytowy wykształcony w postaci sferolitycznych agregatów, wielkość kadru około 3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

zawarte w agacie, takie jak sferolity czy *osculum*), a nie największą powierzchnię. Doświadczeni kolekcjonerzy wiedzą, że ten sam agat cięty w różnych kierunkach „ukaże" różne rysunki. Przykładowo – jedynie od kierunku cięcia zależeć będzie, czy na powierzchni przekroju będziemy obserwować strukturę pseudostalaktytową, czy też oczkową. Oczywiście przeważnie brak jest cech pozwalających z góry określić, co „zawiera w sobie" agat, i wówczas kierunek cięcia to loteria.

Na koniec tego rozdziału warto wspomnieć o pigmentach, których obecność decyduje o zabarwieniu agatów z Płóczek. Większość pigmentów nie jest możliwa do zaobserwowania, nawet przy dużym powiększeniu. Jedynym wyjątkiem są czerwone pigmenty hematytowe. Już przy niedużym powiększeniu, za pomocą lupy, lub nawet gołym okiem można zaobserwować czerwone kuleczki, sferolity, które powodują czerwone zabarwienie niektórych agatowych warstw. Niestety, zagadnienie barw agatów z Płóczek nie było nigdy przedmiotem szczegółowych badań, w związku z czym wiedza na ten temat pozostaje bardzo ogólna.



Schemat obrazujący jak kierunek cięcia agatu (w analogii do cebuli) wpływa na uzyskany na przekroju rysunek.

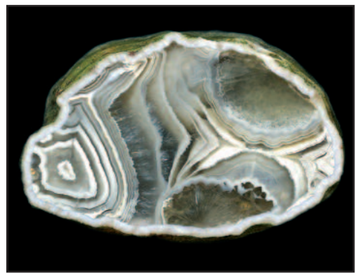
Mineralogia agatów płóczkowskich

Zespół minerałów występujących w agatach płóczkowskich jest typowy dla większości wystąpień agatów na świecie. Poza kwarcem, jedynie kalcyt i baryt występują tu w postaci makrokrystalicznej (kryształów widocznych gołym okiem). Pozostałe minerały – z grupy minerałów ilastych, chlorytów i tleno-wodorotlenków żelaza – występują jedynie w formie skupień skrytokrystalicznych.

Kwarc SiO_2

Kwarc, a dokładniej jego skrytokrystaliczna odmiana (nie tworząca widocznych gołym okiem kryształów) – zwana **chalcedonem**, jest podstawowym składnikiem wszystkich agatów. Czysty chalcedon jest jednolity, półprzejrzysty, ma przełam muszlowy, twardość 6,5 w skali Mohsa i sinoniebieskie zabarwienie. Jednak dzięki obecności różnego rodzaju wrostków (inkluzji) oraz jonów różnych metali chalcedony mogą z łatwością przyjmować wszystkie znane kolory – od białego przez czerwony, żółty, niebieski, zielony aż do czarnego.

Choć zazwyczaj to chalcedon stanowi główną masę agatu, to w niektórych przypadkach dość duży udział procentowy mają również inne odmiany kwarcu. W przypadku agatów z Płóczek są to przeważnie bezbarwny, przezroczysty – **kryształ górski** i zielony – **prasiolit**. Tworzą one dość często strefy krustalne lub wypełnienia całych centralnych partii migdałów. Stosunkowo rzadko tego typu kryształy są subeuhedralne (mają prawidłowo wykształconą część ścian), a najczęściej przyrastają ściśle jeden do drugiego, wypełniając całą wolną przestrzeń. W takiej sytuacji są one widoczne na zgładach jako przejrzyste, wydłużone formy, pooddzielane od siebie cienkimi, białymi strefami (przypomina to pękniętą szybę samochodową). Jedynie w sytuacji, gdy w agacie obecna jest geoda z kryształami, pojawiają się osobniki z prawidłowo wykształconymi zakończeniami. Wielkość tego typu kryształów nie przekracza zazwyczaj 1 cm, dochodząc maksymalnie do 2–3 cm.



Agat zbudowany w znacznej części z kryształu górskiego, wielkość 3,8 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. T. Praszkier.

Prasiolit

Prasiolit jest niezmiernie rzadko spotykaną, zieloną, przezroczystą odmianą kwarcu. Jest on idiochromatyczny, czyli posiada barwę własną, którą zawdzięcza obecności jonów Fe^{2+} w swojej strukturze.

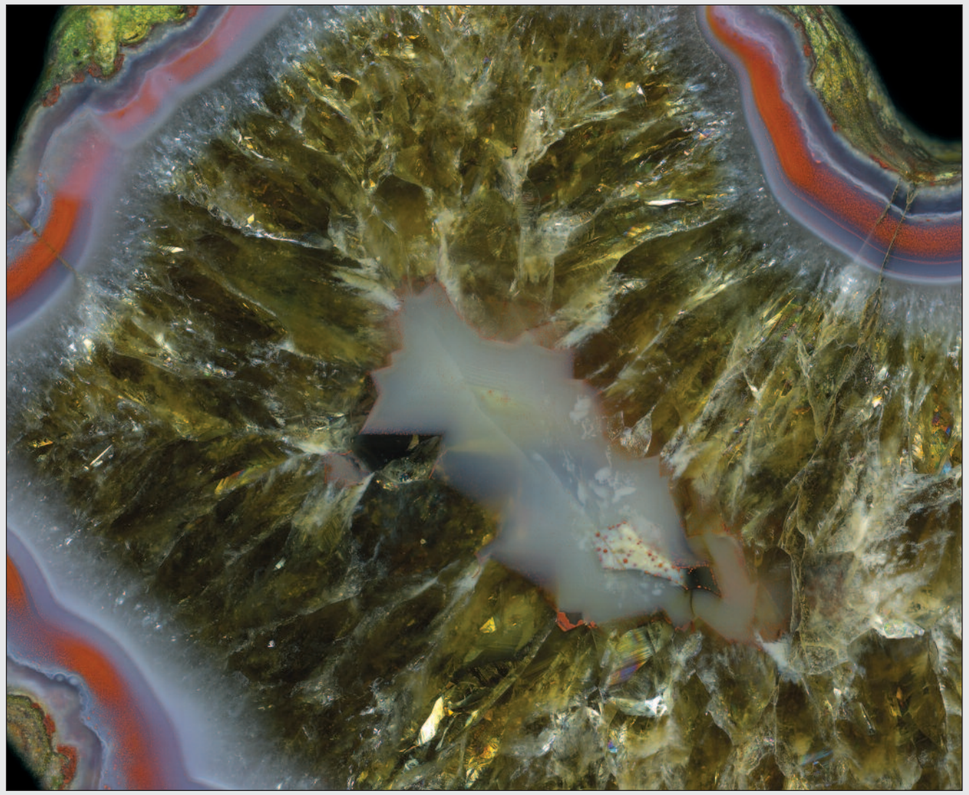
W przyrodzie znacznie bardzej pospolite są nieprzeźroczyste zielone odmiany kwarcu. Są one nazywane awenturynem, który w przeciwieństwie do prasiolitu jest alochromatyczny, czyli posiada barwę zapożyczoną, wywołaną przez wrostki zielonych minerałów (np. miki chromowej – fuchsytu, chlorytów, aktynolitu).

Historia prasiolitu rozpoczęła się około 1950 roku w USA, gdzie zaczęto sprzedawać wyroby z tzw. zielonego ametystu (otrzymywanego sztucznie), który później otrzymał nazwę prasiolitu (od greckiego *prasinos* = szczypiorkowato-zielony i *lithos* = kamień; z hiszpańskiego *prasiolita* = zielony kamień).

Obecnie jubilerski prasiolit otrzymuje się głównie przez ogrzewanie w temperaturze 400-500°C ametystów z kopalni Montezuma w stanie Rio Grande do Sul w Brazylii lub naświetlanie izotopem ^{60}Co żółtawych kwarców wydobywanych w kilku stanach Brazylii. Rocznie produkcja tego typu kwarcu sięga tam kilku ton. Napromieniowane zielone kwarce mają zwykle nietrwałe zabarwienie i bledną pod wpływem światła słonecznego i w temperaturze powyżej 150°C.

Dolny Śląsk jest pierwszym obszarem na świecie, skąd opisano prawdziwy prasiolit. W roku 1990, dzięki badaniom zespołu polskich i ukraińskich mineralogów, po raz pierwszy zidentyfikowano naturalny prasiolit wśród okazów z okolic Kłodzka i Płóczek Górnych. Prasiolity z tych stanowisk mają pierwotną, zielonkawą barwę powstałą w wyniku wbudowania w strukturę kwarcu jonów Fe^{2+}. Analizy chemiczne dolnośląskiego prasiolitu wykazały, że występuje w nim również w śladowych ilościach: bor, glin, magnez, mangan, cyna, gal, beryl, wapń, sód, tytan i miedź.

Prasiolity na Dolnym Śląsku najliczniej występują w okolicach Płóczek Górnych. Najczęściej pojawiają się tam one w postaci kryształów całkowicie lub częściowo wypełniających migdały w melafirach. Ich zielona barwa jest wtedy wyjątkowo soczysta i równomiernie rozłożona, kryształy zaś są niekiedy prawidłowo zakończone. Nierzadko prasiolity pojawiają się również jako wypełnienia centralnych części agatów.



Prasiolit wypełniający centralną część agatu, Płóczki Górne. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Prasiolity z okolic Płóczek Górnych, choć często posiadają duże walory gemmologiczne, mają przede wszystkim wartość kolekcjonerską.

W tym samym rejonie znajduje się drugie stanowisko, w którym odnotowano występowanie prasiolitów – żwirownia w Rakowicach Wielkich, na północny-wschód od Lwówka Śląskiego. W zbiorach Muzeum Mineralogicznego we Wrocławiu znajduje się okaz z tego stanowiska znaleziony już w 1830 roku. Jest to nieduża geoda agatowa, której wnętrze wypełniają niewielkie kryształy niebiesko-zielonego prasiolitu.

W ostatnim dziesięcioleciu coraz częściej oliwkowe prasiolity są znajdowane także w innych częściach Gór Kaczawskich, szczególnie w okolicach Sokołowca, gdzie towarzyszą agatom.

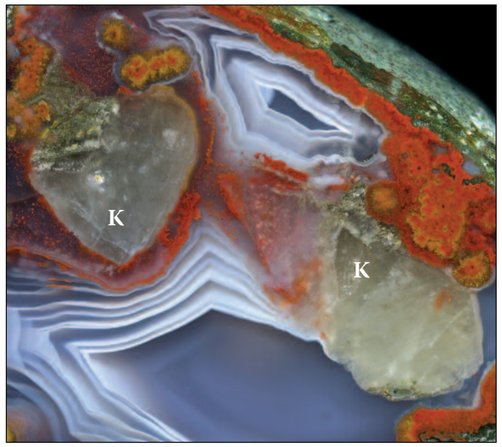
Naturalne prasiolity jak do tej pory znane są prócz regionu dolnośląskiego jedynie z wyspy Färöer, granicy stanów Nevada i California (USA) oraz kamieniołomu ametystów Thunder Bay w Ontario (Kanada).

Michał Sachanbiński

Geoda ametystowa w agacie z Płóczek, wielkość 6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. G. Bijak.

Najrzadszą odmianą kwarcu występującą w płóczkowskich agatach jest fioletowy **ametyst**. Ametysty z Płóczek rzadko kiedy są intensywnie zabarwione, a subtelny fiołkowy odcień pojawia się najczęściej jedynie w górnych partiach kryształów narastających w geodach. Ametyst również niezmiernie rzadko tworzy strefy krustalne.

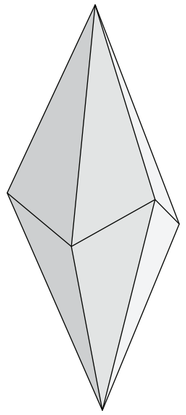
Prócz wymienionych powyżej form występowania kwarc w agatach płóczkowskich obecny jest również w postaci jaspisu a także tworzy często, wraz z tlenkami i wodorotlenkami żelaza oraz krzemianami, pseudomorfozy po innych minerałach, takich jak: kalcyt, baryt i najprawdopodobniej zeolity (kryształy o pokroju igiełkowym).



Kryształy kalcytu (K) „zarośnięte" przez agat, wielkość kadru około 4 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Kalcyt $CaCO_3$

Kalcyt to jeden z najpospolitszych minerałów w przyrodzie. Charakteryzuje się stosunkowo małą twardością – 3 w skali Mohsa, zazwyczaj białą barwą (choć znane są wszystkie możliwe odmiany kolorystyczne tego minerału) i doskonałą łupliwością. Krystalizuje, podobnie jak kwarc, w układzie trygonalnym.



Skalenoedr – postać krystalograficzna typowa dla kalcytu, m.in. z Płóczek.

W płóczkowskich agatach kalcyt tworzy białe, żółte lub bezbarwne skalenoedry (rodzaj postaci krystalograficznej – patrz rysunek), zazwyczaj całkowicie zarośnięte przez chalcedon. Kalcyt w tej formie narasta najczęściej bezpośrednio na ściankach migdałów. Do rzadkości należą kryształy kalcytu narastające w geodach w obrębie agatów. Kryształy takie są przeważnie silnie skorodowane, mają zaoblone krawędzie, chropowatą powierzchnię ścian i są matowe. Wielkość kryształów kalcytu dochodzi do 2-3 cm.

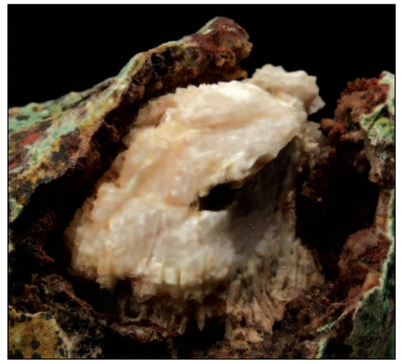
Kalcyty z Płóczek Górnych wykazują, analogicznie do większości kalcytów, zjawisko silnej luminescencji („świecenia") w świetle UV, związanej z obecnością niewielkich ilości węglowodorów. Kalcyty, w zależności od długości fali światła UV, mają zieloną lub pomarańczowo-różową barwę.

Na wypolerowanej powierzchni agatu kalcyt jest stosunkowo łatwy do rozpoznania, gdyż w przeciwieństwie do kwarcu ma wyraźną łupliwość, a w miejscu jego występowania na powierzchni zgładu obecne jest zazwyczaj niewielkie zagłębienie (kalcyt jest znacznie bardziej miękki od kwarcu i w trakcie obróbki mechanicznej jest szybciej ścierany).

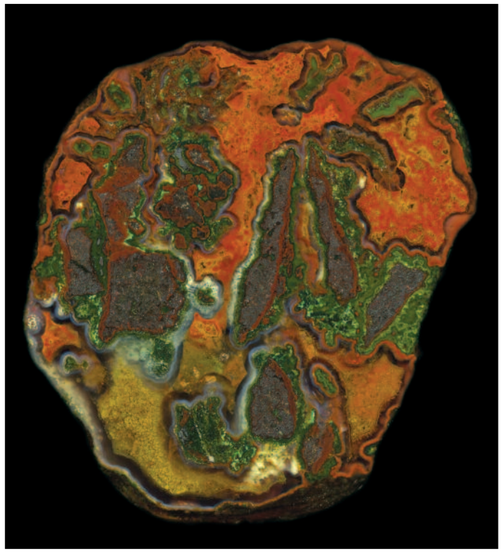
Dość często w agatach z Płóczek napotyka się pseudomorfozy powstałe przez zastąpienie kryształów kalcytu kwarcem lub też jaspisem i tlenkami żelaza. Oprócz pseudomorfoz po kalcycie spotykane są również perymorfozy po tym minerale – czyli „odciski" po całkowicie rozpuszczonych kryształach.

Baryt $BaSO_4$

Baryt występuje w Płóczkach stosunkowo rzadko. Tworzy on zrosty tabliczkowych kryształów, o białej lub kremowej barwie, osiągające do 4 cm wielkości, wypełniające puste przestrzenie w agatach.



Baryt w agacie z Płóczek, wielkość skupienia barytu 3 cm. Kol. P. Żaba. Fot. G. Bijak.



Migdał wypełniony jaspisem, tleno-wodorotlenkami żelaza i chlorytami, wielkość 3,7 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

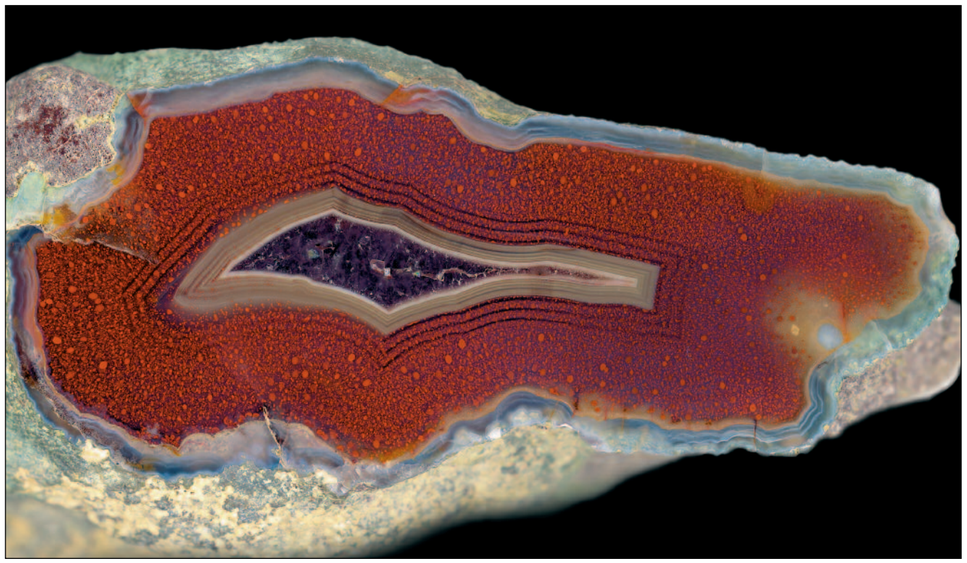
Tlenki i wodorotlenki

W agatach z Płóczek są one reprezentowane głównie przez tlenki i wodorotlenki żelaza i manganu. Dotychczas nie były one szczegółowo badane, a makroskopowo rozpoznawalne wśród nich są jedynie hematyt i goethyt.

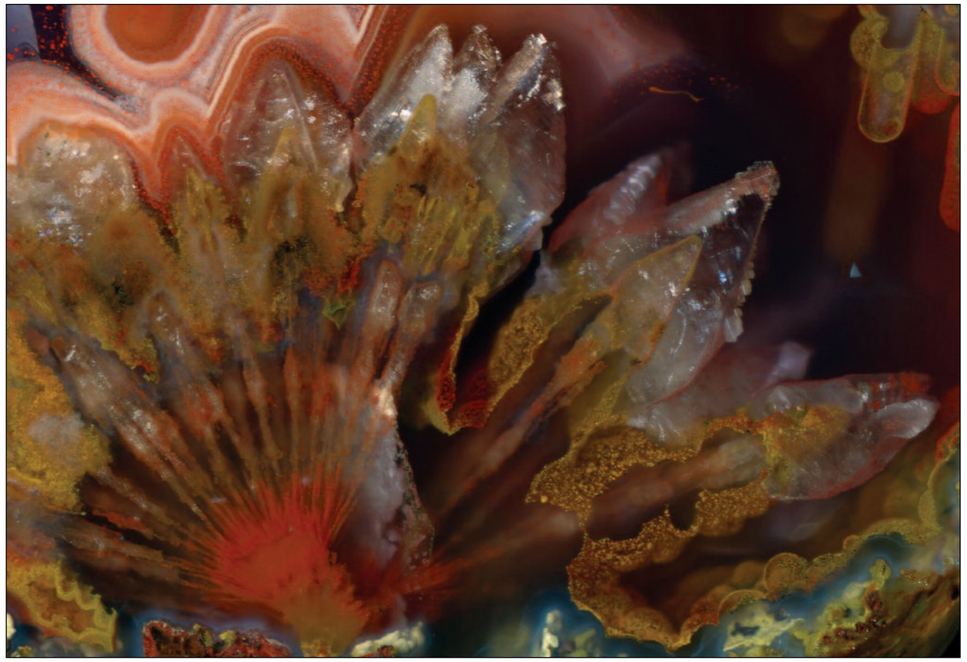
Hematyt jest jednym z popularniejszych pigmentów i występuje w agatach, w postaci sferolitów, powodując zabarwienie poszczególnych warstw na czerwony kolor.

Goethyt może występować wraz z krzemianami w spągu migdałów lub niekiedy także na ich powierzchni, nadając jej brązowe zabarwienie.

Tlenki i wodorotlenki manganu wchodzą również w skład wadu – ziemistej substancji, która stanowi wypełnienia tzw. spalonych agatów.



Agat z czerwonym pigmentem hematytowym i fioletowym ametystem, wielkość kadru około 4 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

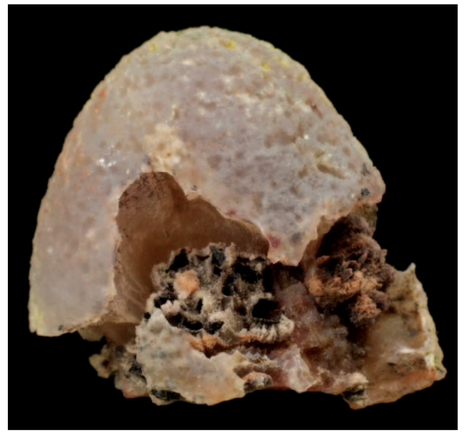


Pseudomorfozy po niezidentyfikowanym minerale (igiełkowe kryształy) z narośniętymi kryształami kalcytu, wielkość kadru około 4 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Krzemiany

Krzemiany występujące w agatach z Płóczek, podobnie jak tlenki i wodorotlenki, nie były do tej pory szczegółowo badane. Zwyczajowo wyróżnia się wśród nich chloryty i seladonit (minerały z grupy minerałów ilastych). Według danych literaturowych występują one na powierzchniach migdałów, a także stanowią wyściółkę ich wnętrz. Mogą również, wraz z kwarcem i goethytem, stanowić pseudomorfozy po – występujących na obrzeżach migdałów – kryształach kalcytu, barytu i zeolitów. W takiej paragenezie mogą także tworzyć agregaty w spągowych partiach migdałów.

Do tej pory nie jest znany skład mieralny „rurkopodobnych" utworów występujących w agatach o strukturze koagulacyjnej.



Perymorfozy po niezidentyfikowanym minerale, wielkość okazu 3 cm. Kol. P. Żaba. Fot. G. Bijak.

Agaty widziane oczami kolekcjonerów

Agaty są jednym z popularniejszych obiektów zainteresowania kolekcjonerów minerałów na całym świecie. Na ten fakt wpływa wiele czynników, a przede wszystkim ich niezwykła różnorodność, spektakularność barw i „rysunków" oraz łatwa dostępność okazów (stosunkowo niewysokie ceny i możliwość samodzielnego ich wydobywania).

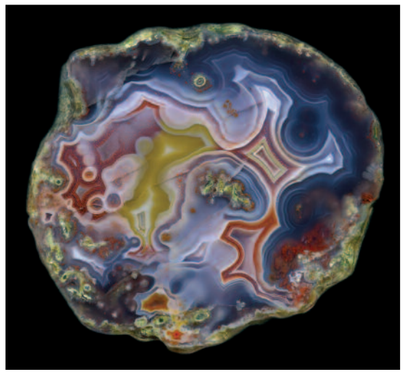
Zapewne większość amatorów oglądających zbiory doświadczonych kolekcjonerów zadaje sobie pytanie, dlaczego akurat te okazy znalazły się w tej kolekcji. Przecież niemalże wszystkie są równie ładne. Aby zrozumieć, czym kierują się wytrawni kolekcjonerzy przy doborze okazów do swojego zbioru, należy odpowiedzieć na bardziej ogólne pytanie – jakie cechy agatów kolekcjonerzy cenią najbardziej?

Barwa

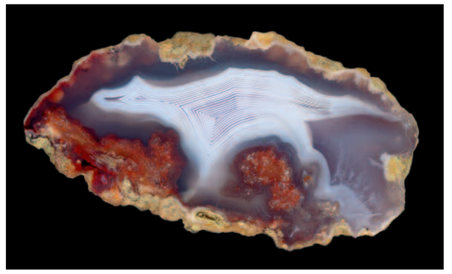
Barwa, obok rysunku, to jedna z dwóch najważniejszych cech agatów. Najbardziej spektakularne okazy posiadają istną tęczę barw. Najsłynniejsze na świecie stanowiska agatowe to właśnie te, z których pozyskiwane są najbardziej kolorowe okazy. Oczywiście znakomita większość znajdowanych agatów jest jedynie dwubarwna (najczęściej białe wstęgi przecinają sinoniebieskie tło) i nie ma prawie żadnej wartości kolekcjonerskiej. Jedną z cech, dzięki której agaty płóczkowskie zdobyły sobie sławę na świecie, jest właśnie ich zróżnicowana i spektakularna kolorystyka, stawiająca je w czołówce światowych lokalizacji.

Rysunek

Rysunkiem nazywany jest potocznie obraz widoczny na powierzchni przeciętego agatu. Na rysunek składają się przede wszystkim typowe dla agatów wstęgi i warstewki układające się często w bardzo fantazyjne wzory, ale również nierzadko kryształy różnych minerałów „zatopione" w agacie lub występujące w geodzie, czy pseudomorfozy itd.



Niezwykle barwny agat o ciekawym rysunku, wielkość 6,5 cm. Kol. J. Cybulski.

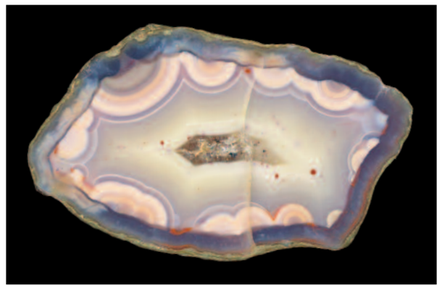


„Dinozaur", wielkość 4,4 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.

Stopień zróżnicowania i skomplikowania rysunku agatów może być bardzo duży nawet w obrębie jednego wystąpienia. Niektóre stanowiska cechują się dominacją jednego typu rysunku, a inne słyną z różnorodności występujących w nich agatów. Właśnie do tej drugiej grupy lokalizacji należą Płóczki Górne, gdzie stopień zróżnicowania rysunków agatów jest bardzo duży. Wyjątkowo często, w porównaniu z innymi stanowiskami na świecie, występują tu agaty z pseudostalaktytami, sferolitami czy też takie, które łączą wiele typów struktur i elementów morfologicznych. Oczywiście najbardziej cenione przez większość zbieraczy na całym świecie są okazy o efektownym i wyraźnym „wzorze". Dodatkową, zwiększającą wartość agatów cechą jest pojawiające się czasem niezwykłe podobieństwo widocznego na agacie rysunku do zwierząt, roślin czy innych obiektów (patrz np. „Dinozaur" na zdjęciu obok).

Spękania

Znakomita większość agatów ma spękania, które powstały już w trakcie krystalizacji lub później, w czasie procesów wietrzeniowych. Spękania psują w istotny sposób estetykę okazów, a co za tym idzie, wpływają ujemnie na ich wartość. Większość zaawansowanych kolekcjonerów agatów zbiera jedynie te okazy, które są zupełnie pozbawione spękań. Jedynie niewielki procent (szczególnie większych okazów) agatów z Płóczek spełnia te kryteria. Dodatkowo początkujący zbieracze często w sposób przypadkowy sami przyczyniają się do powstawania spękań – czy to podczas wydobywania agatów, czy też w trakcie ich nieumiejętnej obróbki.

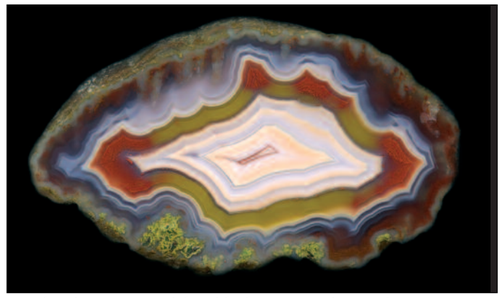


Agat z pęknięciem obniżającym jakość okazu, wielkość 3,7 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

Wielkość

Jednym z oczywistych kryteriów oceny agatów przez zbieraczy jest ich rozmiar – wraz z wielkością okazu wzrasta jego wartość. Wynika to głównie z faktu, iż na świecie występuje dużo więcej ładnych agatów o niewielkich rozmiarach. Im okaz większy, tym częściej jest spękany, ma znaczne partie zarośnięte czystym kwarcem itp. Jednym

słowem, duże okazy o pięknej kolorystyce, interesującym rysunku, a do tego niespękane, należą do wielkich rzadkości. W Płóczkach, gdzie rozmiary większości agatów nie przekraczają kilku centymetrów średnicy, okazy o wielkości 10 cm uchodzą za duże i na dodatek rzadko kiedy cechuje je interesujący rysunek na całej powierzchni. Dobrej klasy agaty, większe niż 15 cm, należą do pojedynczych znalezisk i mają bardzo wysoką wartość.


Atrakcyjny agat o pięknej kolorystyce, i wyraźnym rysunku, wielkość 4,6 cm. Kol. J. Cybulski.

Lokalizacja

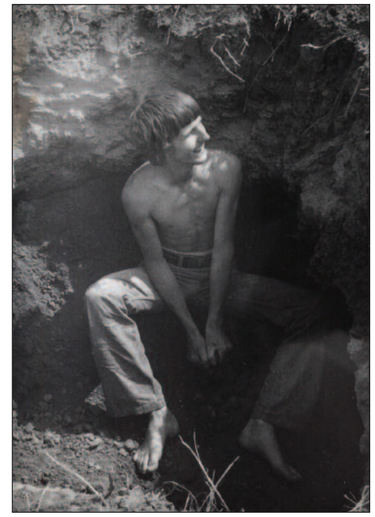
Dla większości zbieraczy bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na wartość okazu jest jego pochodzenie. Wielu kolekcjonerów zbiera okazy pochodzące wyłącznie z jednego kraju (np. agaty z Polski) lub wręcz z jednej lokalizacji (np. agaty z Płóczek Górnych). Jest oczywiste, że dla nich największą wartość mają okazy pochodzące z tych właśnie stanowisk. Dla pozostałych zbieraczy, posiadających kolekcje o szerszym „temacie", pochodzenie okazów ma również duże znaczenie. Wynika to z faktu, iż w niektórych stanowiskach wydobywane są masowe ilości okazów, a w innych trafiają się jedynie pojedyncze agaty, pewne miejsca eksploatuje się współcześnie, a inne to lokalizacje o znaczeniu historycznym. Wszystko to powoduje, że dwa podobne okazy z różnych stanowisk mogą mieć zupełnie inną wartość. Niewątpliwie Płóczki należą do tych miejsc, z których okazy są szczególnie poszukiwane i pożądane przez kolekcjonerów.

Podsumowując, najbardziej cenione przez zaawansowanych kolekcjonerów okazy agatów to takie, które mają wyraźny i spektakularny rysunek o niezwykłej kolorystyce, są niespękane, duże i pochodzą z ciekawej lokalizacji. Okazy z Płóczek stosunkowo często posiadają wszystkie te cechy naraz (najrzadziej osiągają znaczne rozmiary), dlatego też są tak znane i pożądane przez zbieraczy agatów z całego świata. Oczywiście należy sobie zdać sprawę, że „stosunkowo często" oznacza w tym wypadku, że zaledwie kilka procent z wydobytych agatów ma wartość kolekcjonerską, a naprawdę dobrą klasę reprezentuje zwykle jeden z setek okazów.

Pola Agatowe – historia i współczesność

Historia odkrycia złoża w Płóczkach

Pierwsze wzmianki w literaturze o występowaniu agatów w rejonie Płóczek Górnych pojawiają się już w 1846 roku. Krótki opis agatów i ich inwentarza mineralnego przedstawił następnie w 1888 roku H. Traube. Autor ten wymienia kwarc (m.in. ametyst), chalcedon, kalcyt, syderyt i chloryty (określane przez niego mianem dellesytu). Pomimo tego, że Płóczki było znane od tak dawna, to prawdziwą sławę zyskały stosunkowo niedawno. Wydaje się, że w okresie przedwojennym, gdy na tych terenach niezwykle dynamicznie rozwijały się nauki mineralogiczne (Uniwersytet Wrocławski był jednym z głównych ośrodków geologicznych Europy), a także kwitło kolekcjonerstwo, Płóczki – w odróżnieniu od innych stanowisk z agatami – pozostawały w zapomnieniu. Brak jest o nich wzmianek w literaturze kolekcjonerskiej z tego okresu. Nie ma też agatów płóczkowskich w przedwojennych zbiorach mineralogicznych. Nieznane są również wyroby z nich wykonane. Po wojnie sudeccy kolekcjonerzy trafili na Pola Agatowe po raz pierwszy dopiero w latach 70. XX wieku, natomiast pierwsze wzmianki w polskiej literaturze pojawiają się w 1979 roku. Od tego czasu, przez ponad czterdzieści lat, setki zbieraczy odwiedzało płóczkowskie pola, zbierając początkowo te agaty, które leżały na powierzchni, a z czasem wkopując się coraz głębiej. Pomimo tak dużego zainteresowania ze strony amatorów, płóczkowskie agaty nigdy nie doczekały się naukowego, czy nawet szerszego „kolekcjonerskiego" opracowania. Wiele zagadnień związanych z tym wystąpieniem pozostaje niewyjaśnionych i czeka na zbadanie.


Archiwalna fotografia z 1982 roku – kolekcjoner Robert Borzęcki na Polach Agatowych.

Pola Agatowe dzisiaj

Wystąpienie agatów w Płóczkach Górnych to jedno z ostatnich w Polsce „żywych" stanowisk mineralogicznych – po pierwsze występują tu

i wciąż są znajdowane okazy dobrej jakości, a po drugie stosunkowo łatwo jest je znaleźć samemu.

Poszukiwacze agatów na Polach Agatowych. Fot. F. Kauffungen.

Niestety, aktualny status prawny Pól Agatowych nie pozwala na pełne wykorzystanie geoturystyczne tego obszaru stworzenie swoistego geoparku, w którym każdy mógłby spróbować szczęścia w poszukiwaniu agatów na specjalnie do tego przygotowanym terenie. Najciekawsze wychodnie melafirów bogatych w agaty znajdują się na terenie należącym do Agencji Nieruchomości Rolnych, która wydzierżawia go prywatnym osobom (stan na rok 2009). Co prawda, ten akurat fragment terenu to nieużytki, ale ze względu na to, iż niektórzy zbieracze nie zawsze potrafili zachować zdrowy rozsądek i umiar podczas poszukiwań, m.in. używając nieodpowiedniego sprzętu (koparki itp.), dzierżawcy przestali wyrażać zgodę na prowadzenie wykopalisk. Obecnie jedyną okazją w pełni legalnego odwiedzania Pól Agatowych jest czas trwania Lwóweckiego Lata Agatowego (LLA) oraz Lwóweckich Sejmików Mineralogicznych – są wtedy przygotowywane specjalne wyrobiska agatowe, które odwiedzają oficjalnie zorganizowane wycieczki.

Widok z Pól Agatowych w stronę Lwówka Śląskiego, na pierwszym planie poszukiwacze agatów. Fot. F. Kauffungen.

Biorąc pod uwagę ugruntowującą się pozycję Lata Agatowego i Sejmików Mineralogicznych w środowisku kolekcjonerskim, a także związane z tym szanse rozwoju geoturystyki w regionie, Gmina Lwówek Śląski podjęła starania o zmianę stanu prawnego Pól Agatowych – i miejmy nadzieję – proces ten uda się przeprowadzić w stosunkowo krótkim czasie.

Jak każde zagadnienie związane z przygodą, emocjami i poszukiwaniem różnego typu „skarbów", także i poszukiwanie agatów obrosło licznymi legendami, półprawdami i tajemnicami. Oczywiście większość z nich ma niewiele wspólnego z rzeczywistością... I tak na przykład powszechnie uważa się, że zbieracze o dużym stażu wiedzą, gdzie należy kopać, i potrafią bez wbicia szpadla w ziemię poznać, czy w danym miejscu trafią się agaty. Takie przekonanie jest często ochoczo podtrzymywane przez weteranów chcących uchodzić za znawców tematu posiadających coś na kształt wiedzy tajemnej. Rzeczywistość niestety nie jest taka

Fot. M. Jabłecka.

prosta. Ze względu na charakter występowania agatów w postaci nieciągłych soczewek, ławic czy warstw (szczegóły patrz w rozdziale „Budowa geologiczna...") nie można przewidzieć, czy w danym miejscu natrafimy na ciekawą strefę, nawet jeśli wiemy, że kilka metrów dalej występowała soczewka z agatami. Tym bardziej jest to całkowicie nie do przewidzenia bez wkopania się w ziemię. Oczywiście bywają takie sytuacje, gdy zbieracz pamięta, że w danym miejscu nie wybrał do końca warstwy z agatami, jednakże w innym przypadku przewidzenie tego, na co się trafi, jest praktycznie niemożliwe. Tak więc dobór miejsca do rozpoczęcia poszukiwań jest swego rodzaju loterią, w której wszyscy mają równe szanse. Wiedza doświadczonych zbieraczy może być w tym przypadku o tyle przydatna, że pamiętają oni, które miejsca zostały już przekopane, i potrafią wskazać te dziewicze. Taki dobór miejsca do poszukiwań zwiększa w sposób oczywisty szansę na znalezienie nieprzekopanej strefy z agatami.

Kolejnym mitem, z którym należy się rozprawić, jest powszechne przekonanie, że im głębiej kopiemy, tym większa szansa trafienia na agaty. Jest to prawdą jedynie o tyle, że najpłytsze części złoża agatów w Płóczkach są dość silnie przekopane (najczęściej do około 1,5-2 m). Sam sposób występowania agatów w złożu nie pozwala

Poszukiwanie agatów na Polach Agatowych w czasie Lwóweckiego Sejmiku Mineralogicznego. Fot. M. Jabłecka.

wywnioskować, w którym kierunku należy kopać – tak więc kopiąc „przed siebie", mamy takie same szanse jak przy kopaniu w dół. Jednym z nielicznych prawdziwych wskaźników, na podstawie których możemy wnioskować, czy „jesteśmy blisko", jest pojawienie się oliwkowo-zielonkawych partii ilastych, zwanych przez kopaczy „zieloną glinką". Występowanie agatów jest często skojarzone z tego typu skałami, tak więc gdy natrafimy na „zieloną glinkę", należy „podążać jej tropem".

Tak jak prawie całkowicie nieprzewidywalne jest wskazanie, w którym miejscu i w którym kierunku należy kopać, aby znaleźć agaty, tak równie nieprzewidywalne jest stwierdzenie, czy horyzont z agatami będzie się ciągnął wiele metrów, czy zaledwie kilkadziesiąt centymetrów, czy występujące w nim agaty będą małe, czy duże, jaki będzie procent tzw. agatów spalonych, i wreszcie – czy pozostałe będą miały interesujący rysunek i ciekawe barwy.

Cóż więc jest kluczem do sukcesu? Przede wszystkim cierpliwość i wytrwałość. Przeważnie znalezienie interesującego miejsca z agatami dobrej klasy jest okupione kilkunastoma lub nawet kilkudziesięcioma wyjazdami, w trakcie których zbieracze przez kilka dni wykopują szereg szybików poszukiwawczych. Jednakże wytrwałość przeważnie popłaca i w końcu każdy trafia na ciekawą strefę, z której może pozyskać setki okazów. Czasem z jednego „szczęśliwego" szybiku można wydobyć ponad 100 kg okazów, z których kilkadziesiąt sztuk będzie naprawdę dobrej jakości. Tego typu „trafienia" pobudzają wyobraźnię i zazdrość pozostałych kolekcjonerów i często już po kilku dniach wokół takiego wyrobiska pojawia się kilkanaście innych, a ruch na Polach Agatowych gwałtownie wzrasta. Oczywiście należy pamiętać, że fakt, iż kopiemy nieopodal miejsca, gdzie natrafiono na strefę z agatami, nie gwarantuje sukcesu, choć oczywiście jeżeli strefa jest naprawdę duża, może się ciągnąć przez wiele metrów.

Na koniec należy przypomnieć, że kopanie zbyt głębokich wyrobisk czy tuneli może być bardzo niebezpieczne, dlatego jak przy wszystkim, tak i przy poszukiwaniu agatów należy zachować zdrowy rozsądek. Kilkakrotnie na Polach Agatowych zdarzyły się przypadki przysypania zbieraczy – na szczęście do tej pory kończyły się one jedynie chwilą strachu.

Obróbka i zastosowanie agatów płóczkowskich

„Surowe" agaty nie wyglądają efektownie przed obróbką, dlatego też procesowi temu poddaje się prawie wszystkie okazy. Warto pamiętać, że nie należy agatów rozbijać młotkiem (oczywiście każdego zbieracza korci, aby natychmiast zobaczyć, „co kryje" wnętrze agatu), gdyż jeżeli nawet nie zniszczymy całkowicie okazu, to jest duża szansa, iż na skutek uderzeń powstaną w nim spękania, które będą widoczne później po przecięciu.

Proces cięcia, szlifowania i polerowania agatów nie jest skomplikowany, wymaga jednak specjalistycznego sprzętu i sporego doświadczenia (np. aby agaty nie rozpadły się w czasie cięcia czy aby uzyskać odpowiedni połysk na spolerowanej powierzchni), dlatego też, jeżeli posiadamy okazy, które wydają się wartościowe i dobrej klasy, warto dać je do obróbki specjalistom.

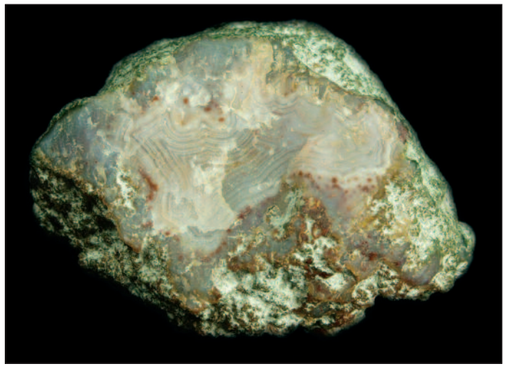
Agaty po wstępnej selekcji przecina się przy użyciu pił diamentowych. Po przecięciu szlifuje się je zwykle na szlifierkach poziomych z tarczami żeliwnymi.

Cięcie agatów przy pomocy piły diamentowej. Fot. M. Jabłecka.

Materiałem szlifierskim są proszki karborundowe (węglik krzemu SiC) o zmiennej wielkości ziarna. Proces szlifowania przebiega w 3-4 etapach, na które składa się obróbka przy użyciu kolejnych proszków o coraz mniejszej grubości ziarna. Po oszlifowaniu agaty poleruje się przy użyciu tlenków ceru lub chromu na polerkach z tarczami filcowymi lub sporządzonymi z wykładzin tekstylnych. Do polerowania można też używać past diamentowych, lecz jest to znacznie kosztowniejsze.

Dobrze wykonany zgład i poler uwypuklają piękno agatów, pogłębiają barwy i powodują, że rysunek jest wyraźniejszy, dlatego też w przypadku najlepszych okazów warto zadbać o to, aby obróbka była najwyższej jakości. Należy też pamiętać, że choć agaty są znacznie mniej wrażliwe niż większość „krystalicznych" okazów mineralogicznych, to stosunkowo łatwo jest porysować powierzchnię poleru. Dlatego też, jeżeli chcemy uniknąć ponownej obróbki, warto odpowiednio przechowywać wypolerowane okazy.

Większość agatów jest doskonałym surowcem do wyrobu rozmaitej galanterii kamiennej, takiej jak kaboszony, kamee itp. Wydawać by się mogło, że tak barwne agaty jak te z Płóczek również znajdą takie zastosowanie – tak się jednak nigdy nie stało. Po pierwsze dlatego, że były one słabo znane w okresie, gdy najbardziej ceniono tego typu wyroby (XIX wiek i początek XX wieku). Obecnie mają one zbyt dużą wartość kolekcjonerską, aby traktować je jako surowiec jubilerski. Po drugie współcześnie istnieje duża ilość tańszego i łatwiejszego do pozyskania materiału brazylijskiego czy też botswańskiego. Tak więc agaty z Płóczek jedynie na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego stulecia znalazły zastosowanie jako surowiec do produkcji taniej biżuterii z użyciem tzw. kamieni bębnowanych. Oczywiście do tego celu służyły głównie agaty niskiej jakości. Prócz tego agatów płóczkowskich używano jedynie sporadycznie do produkcji bardziej wyszukanej biżuterii. Obecnie perspektywy ich wykorzystania nie uległy zmianie – dalej są one w głównej mierze kamieniami kolekcjonerskimi.



„Surowy" agat przed obróbką, wielkość okazu 3 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. G. Bijak.

Lwóweckie Lato Agatowe

Lwóweckie Lato Agatowe (LLA) to największa w Polsce, stale rozrastająca się impreza dedykowana kolekcjonerom minerałów. Każdego roku, w drugiej dekadzie lipca, kilkadziesiąt tysięcy osób przyjeżdża do Lwówka Śląskiego, aby uczestniczyć w tym niezwykłym wydarzeniu o ludycznym charakterze. Główne atrakcje LLA skoncentrowane są wokół pięknego zabytkowego ratusza oraz na urokliwych Polach Agatowych. W trakcie trwania imprezy ma miejsce tak wiele wydarzeń, że nie sposób uczestniczyć w nich wszystkich.

Najważniejsza część LLA odbywa się na lwóweckim rynku. W ratuszu prezentowane są wystawy o tematyce geologicznej. Każde LLA ma swój „temat przewodni" i to właśnie jemu poświęcone są największe ekspozycje prezentowane na parterze w zabytkowej Sali Mieszczańskiej. Natomiast na I piętrze ratusza eksponowane są mniejsze wystawy, łączące zazwyczaj fotografię geologiczną z eksponatami. Prócz tego w salach Placówki Historyczno-Muzealnej co roku prezentowanych jest kilkanaście prywatnych kolekcji, które walczą o zdobycie cennych nagród. Jednym słowem, na czas trwania LLA cały ratusz zamienia się w ogromne muzeum geologiczne prezentujące

Parada poszukiwaczy skarbów jest nieodłącznym elementem każdego Lata Agatowego. Fot. D. Antosik.

Stoiska na giełdzie minerałów na LLA. Fot. D. Antosik.

zbiory, których daremnie by szukać w innych tego typu placówkach w kraju.

W tym samym czasie na rynku, w jego północno-zachodnim narożu, odbywa się Giełda Minerałów, na której wystawia się wielu sprzedawców minerałów z Polski i z zagranicy. Poza stoiskami handlowymi na giełdzie można zobaczyć w jaki sposób tnie się i poleruje agaty czy płucze złoto. Prócz atrakcji o charakterze geologicznym na rynku lwóweckim ma miejsce wiele innych wydarzeń takich jak coroczna „Parada Poszukiwaczy Skarbów", zawody o tytuł „Mocarza LLA", koncerty gwiazd, biesiady i wiele, wiele innych.

Równolegle przez trzy dni trwania LLA organizowane są wycieczki na Pola Agatowe, gdzie na turystów czekają specjalnie przygotowane wyrobiska, w których każdy może spróbować szczęścia w poszukiwaniu agatów. Niektóre edycje LLA są dodatkowo wzbogacone przez takie atrakcje jak pokazy slajdów, warsztaty fotografii minerałów czy wykłady prowadzone przez wybitnych specjalistów z kraju i z zagranicy. Warto dodać, że wstęp na prawie wszystkie imprezy w ramach LLA jest bezpłatny.

Lwóweckie Lato Agatowe to przede wszystkim doskonała zabawa i okazja do spotkania się z kolekcjonerami minerałów z Polski i świata. W ostatnich latach impreza przyciąga też coraz większą liczbę kustoszy muzeów geologicznych i ludzi nauki. Podsumowując – każdego roku w lipcu – dzięki bogatym złożom agatów i cyklicznej imprezie – Lwówek Śląski zmienia się w mineralogiczną stolicę Polski.

www.lla.lwowekslaski.pl

Widok na giełdę minerałów odbywającą się wokół ratusza w trakcie LLA. Fot. D. Antosik.

Literatura uzupełniająca

Bogdański J. – **Agaty Gór Kaczawskich** – Mulico, Warszawa, 2001.

Cwojdziński S., Kozdrój W. – **Sudety, przewodnik geoturystyczny** – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2007.

Janeczek J., Kozłowski K., Żaba J. – **Zbieramy skały i minerały, przewodnik po Dolnym Śląsku** – Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1991.

Kantor B. Z. – **Crystal growth & development: interpreted from a Mineral's Present Form** – Mineralogical Almanac, vol. 6, 2003.

Lis J., Sylwestrzak H. – **Minerały Dolnego Śląska** – Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1986.

Mazur S., Aleksandrowski P., Turniak K., Awdankiewicz M. – **Geology, tectonic evolution and Late Palaeozoic magmatism of Sudetes – an overview** – Granitoids in Poland, AM Monograph, no. 1, 2007.

Mazur S., Aleksandrowski P., Kryza R., Ober T. – **The Variscan Orogen in Poland** – Geological Quarterly, 2006, 50/1.

Parafiniuk J. – **Minerały systematyczny katalog 2004** – Towarzystwo Geologiczne „Spirifer", Warszawa, 2005.

Rzymełka J. A. – **Polskie zwyczajowe nazwy agatów** – Geologia UŚl, t. 10/11, 1990.

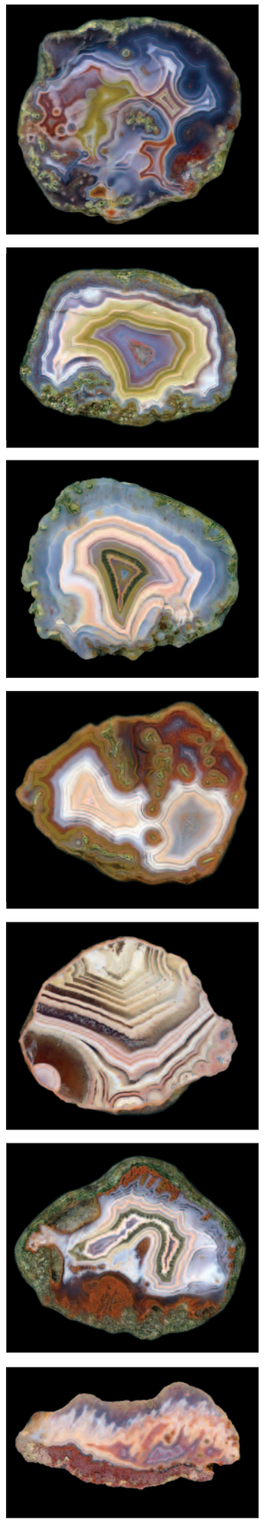
Sachanbiński M. – **Kamienie szlachetne i ozdobne Śląska** – Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław, 1979.

Zenz J. – **Achat-Schätze** – Bode Verlag, Haltern am See, 2009.

Zenz J. – **Achate** – Bode Verlag, Haltern am See, 2005.

Zenz J. – **Agates II** – Bode Verlag, Haltern am See, 2009.

Żaba J. – **Ilustrowany słownik skał i minerałów** – Videograf II, Katowice, 2003.



Přehled

Úvod

Płóczkowská Achátová Pole získala slávu díky neobvykle krásným achátům, považovaným za jedny z nejkrásnějších na světě. Stovky sběratelů každoročně návštěvují okolí Lwówka Śląskiego a hledají acháty. K rozvoji tohoto druhu geologické turistiky přispívá atraktivita regionu, jež je skvělým místem pro rodinné výlety. Půvabné, pahorkovité území s vysokou krajinnou hodnotou v okolí Płóczek Górnych se ve spojení s památkami Lwówku Śląskiého, dokonale připravenou cyklostezkou do Lubomierze a řadou jiných atraktivit stává populárním cílem výletů z turistů z celé země.

Přes velký zájem o płóczkowské acháty jim doposud nebyla věnována žádná vědecká práce, kromě několika zmínek ve větších publikach. Toto album je první knihou tohoto druhu a také první polským albem, jež je celé věnované achátům. V první části knihy se budeme snažit čtenářům přiblížit následující pojmy: co jsou acháty, jak vznikají, jaká je geologická stavba Sudet a odkud se vzaly acháty v Sudetech, co rozhoduje o tvarech a barvách achátů a jak se acháty sbírají a zpracovávají. Druhá, hlavní část této knihy, obsahuje cca 200 fotografií nekrásnějších a nejzajímavějších achátů.

Acháty na ilustracích pochází ze soukromých sbírek a mnoho z nich je výsledkem několika desítek let hledání.

Doufáme, že četba tohoto alba pobídne čtenáře jednak k prohlubování vědomostí o Zemi, jednak k vyražení do terénu a strávení času hledáním pokladů přírody v Płóczkach Górnych nebo v jiných místech.

Płóczkowská Achátová Pole

Płóczkowská Achátová Pole leží 4,5 km (vzdušnou čarou) na jih-jihozápad od lwóweckého náměstí, mezi silnici číslo 297 do Jelení Hory a lokální silnici končící v Nagórzi.

K samotným Polím vedou jen těžko sjízdné polní a lesní cesty. K Polím se dostaneme nejsnadněji, pokud vyrazíme od Płóczek Górnych, odkud se dostaneme k malému údolí, za kterým končí silnice a začínají pole. Vzdálenost mezi vesnicí a Achátovými Poli činí cca 2,5 km, vzdálenost k údolí cca 800 m. Přístup od vesnice Mojesz je mnohem komplikovanější a vede čtyřkilometrovým labyrintem lesních cest, na které nesmí vjíždět soukromá vozidla. Pěšky se tam nejsnadněji dostaneme z Lwówku Śląského po modré značce, jež vede několik set metrů od Achátových Polí. Samotná Achátová Pole leží na severovýchodních svazích kopce Lipień a mají tvar pruhu o rozměrech cca 1 km x 300-500 m, kopírujícího tvar kopce od severozápadu k jihovýchodu.

Fot. M. Jabłecka.

Geografické souřadnice centrální části Achátových Polí: 15°33'25"E, 51°04'31"N, výška nad mořem činí cca 335 metrů.

Celé území Achátových Polí tvoří keři a trávou porostlé úhory s velkým množstvím důlních děl a jam zanechaných hledači achátů. O možnostech samostatného hledání na Achátových Polích čtěte v kapitole „Achátová Pole – historie a současnost".

Lwówecké Achátové Léto

Lwówecké Achátové Léto (LAL) je v Polsku největší a neustále se rozvíjející akcí věnovanou sběratelům minerálů. Každý rok v druhé dekádě července několik desítek tisíc lidí navštěvuje Lwówek Śląski, aby se zúčastnili této neobvyklé události. Hlavní atrakce LAL se soustředí kolem nádherné, historické radnice a na krásných Achátových Polích. Během trvání akce se koná tolik událostí, že není možné zúčastnit se každé z nich.

Nejdůležitější část LAL se koná na lwóweckém náměstí. V radnici se konají výstavy s geologickou tématikou. Každé LAL má své „hlavní téma" a právě tomuto tématu jsou věnovány největší expozice v historickém Měšťanském Sále. V prvním patře Radnice se konají menší výstavy, spojující geologické fotografie a exponáty.

Kromě toho jsou v prostorách Historicko-Muzejního pracoviště prezentovány soukromé sbírky, soutěžící o hodnotné ceny. Krátce řečeno: po dobu trvání LAL se celá Radnice proměňuje v geologické muzeum prezentující sbírku, jakou byste ve všech polských muzeích hledali marně. V tu dobu na náměstí, v jeho severozápadní části, se koná Burza Minerálů, na které potkáte spoustu prodejců z Polska a ze zahraničí. Kromě prodeje v obchodních stáncích, uvidíte na burze také ukázky broušení achátů a rýžování zlata. Na lwóweckém náměstí se konají nejen geologické akce, ale také řada jiných, například každoroční „Přehlídka hledačů pokladů", turnaj „Silák LAL", koncerty hvězd, zábavy a mnoho dalších. Souběžně s LAL jsou pořádány výlety na Achátová Pole, kde mohou turisté na speciálně připravených výkopech hledat acháty. Některé ročníky LAL jsou obohacovány prezentacemi fotografií, fotografickými workshopy a přednáškami tuzemských a zahraničních odborníků. Je třeba podotknut, že vstup na téměř všechny akce konané v rámci LAL je zdarma.

Lwówecké Achátové Léto je především skvělou zábavnou akcí a příležitostí k setkáním se sběrateli minerálů z Polska a celého světa. Poslední ročníky lákají stále větší počet kustodů geologických muzeí a vědců. Každý rok v červenci se Lwówek Śląski díky bohatým ložiskům achatů a pravidelně konané akci stává mineralogickým hlavním městem Polska.

www.lla.lwowekslaski.pl

Zusammenfassung

Vorwort

Achatfelder in Płóczki gewannen den Ruhm dank dort auftretenden Achaten mit außergewöhnlicher Schönheit, die als einige der schönsten in der Welt berühmt sind. Jedes Jahr besuchen Hunderte von Sammler die Gegend von Lwówek Śląski in deren Suche. Die Entwicklung solcher Art der aktiven Touristik begünstigt eine ungewöhnliche Anziehungskraft der Region, die ein vollkommenes Ort zu den Familienausflüge ist. Ein bezauberndes Hügelland mit ausgezeichneten Landschaftsvorzügen in der Gegend von Płóczki Górne, in Zusammenhang mit außergewöhnlichen Denkmäler von Lwówek Śląski, vollkommen vorbereitetem Fahrradweg nach Lubomierz und vielen anderen Attraktionspunkten, ereignet sich als immer populäre Richtung für Ausflüge aus dem ganzen Land.

Trotz solch großen Interesses mit den Achaten aus Płóczki, haben sie keine größere Bearbeitung erwartet, außer einigen Erwähnungen in thematisch breiten Publikationen. Das hiesige Album ist die erste Position solcher Art und zugleich das erste polnische Album, das den Achaten völlig gewidmet wurde.

Im ersten Teil des Buches werden wir bemüht sein, den Leser solche Fragepunkte näher zu bringen, wie: was sind Achate, wie entstehen sie, wie sieht der geologische Bau der Sudeten aus und woher kommen dort Achaten, was entscheidet über Form und Farben der Achate und zum Schluss wie sammelt und bearbeitet man sie. Der zweite, der Hauptteil der Veröffentlichung ist ein Albumteil, in dem die Leser ca. 200 Fotografien der schönsten und interessanten Achate aus der Titelvorführung finden werden.

Auf den Bildern präsentierte Exemplare stammen aus privaten Sammlungen und recht oft bilden sie das Resultat von einigen zehn Jahren von Suchen.

Ich hoffe, dass Sie die Lektüre des hiesigen Albums aus einer Seite zur Erforschung des höchst interessanten Wissens von der Erde und aus anderen Seite zum Ausmarsch „ins Gelände" und zum Verbringen der höchst interessanten Augenblicke auf der Suche entweder in Płóczki Górne oder in anderen Stellen – der Naturschätze anreizt.

Die Achatfelder in Płóczki

Die Achatfelder in Płóczki sind vom Lwoweker Markt 4,5 km (in der Luftlinie) südlich-südwestlich (SSW) gelegt, zwischen zweier Asphaltstraßen – Nr. 297 nach Lubomierz führender Straße und einer Lokalstraße, die in Płóczki Górne endet.

In die Felder führen nur Schotter- und Feld-Waldstraßen, die schwer durchfahrbar für einen Durchschnittwagen sind. Am leichtesten ist es dort zu gelangen, wenn man sich auf den Weg von der Płóczki Seite macht, wovon man mit dem Auto fahren kann, bis zum kleinen Tälchen, hinter dem die Straße für die Autos endet und anbaufähige Felder beginnen. Die Entfernung von Płóczki bis zu den Achatfelder beträgt ca. 2,5 km, dagegen bis zum erwähnten Tälchen – ca. 800 m.

Die Zufahrt von der anderen Seite, vom Dorf Mojesz, ist um vieles mehr komplizierter und führt mit einem vier Kilometer langen Labyrinth von Waldstraßen, auf die die Einfahrt für Privatfahrzeuge verboten ist. Zu Fuß ist es am leichtesten zu gelangen, wenn man von Lwówek Śląski mit dem blauen Touristenweg geht, der sich einige Hundert Meter von Achatfeldern zieht. Die Achatfelder selbst befinden sich auf den Nord-östlichen Abhängen des ausgedehnten Hügels Lipień und haben die Gestalt einer Zone mit dem Ausmaß von 1 km auf 300-500 m, die sich parallel zur Hügelgestalt vom nördlichen Westen bis zum südlichen Osten ausstreckt.

Die geographischen Koordinaten des zentralen Teils der Achatfelder sind: 15°33’25”E, 51°04’31”N, und die Höhe, worauf die liegen, das sind 335 m über dem Meeresspiegel. Das ganze Gebiet ist ein mit den Wiesen und Buschen bewachsenes Unland, das mit Hunderten von oft gefährlichen Abbauen und Gruben bedeckt wird, die von den Achatsammler gelassen wurden.

Der Lwoweker Achatsommer

Der Lwoweker Achatsommer ist die größte in Polen immer sich verbreitende Veranstaltung, die den Mineraliensammler gewidmet wird. Jedes Jahr in der zweiten Dekade von Juli einige zehntausend Personen kommen nach Lwówek Śląski, um an der außergewöhnlichen Begebenheit mit dem Festlichkeitscharakter teilzunehmen. Die Hauptattraktionspunkte vom Lwoweker Achatsommer konzentrieren sich rundum an dem ungewöhnlich schönen altertümlichen Rathaus und an den bezaubernden Achatfeldern. Während der Veranstaltungsdauer finden so viele Ereignisse statt, dass man nicht im Stande ist, an allen teilzunehmen.

Der wichtigste Teil vom Lwoweker Achatsommer findet am Lwoweker Markt statt. Im Rathaus präsentiert man Ausstellungen mit geologischer Thematik. Jeder Lwoweker Achatsommer hat sein „Leitthema“ und es sind eben ihm die größten Ausstellungen gewidmet, die im Erdgeschoss im altertümlichen Bürgersaal stattfinden. Dagegen werden im ersten Stock des Rathauses kleinere Ausstellungen vorgestellt, die in der Regel geologische Fotografien mit Ausstellungsstücken verbinden. Außerdem werden in den Sälen der Historisch – Musealen Vertretung jedes Jahr einige zehn private Sammlungen vorgestellt, die um Gewinnung der wertvollen Preise kämpfen. Mit einem Wort während des Lwoweker Achatsommers verwandelt sich das ganze Rathaus in ein enormes geologisches Museum, das die Sammlungen präsentiert, die man vergebens in anderen Vertretungen solch einer Art in der Heimat sucht.

In der selben Zeit am Markt, in seiner Nord-Westecke, findet eine Mineralienbörse statt, an der sich viele Mineralienverkäufer aus Polen und Ausland ausstellen. Außer der Handelsstände kann man sehen, in welcher Weise man Achate schneidet und poliert oder Gold wäscht. Außer der Attraktionspunkte mit dem geologischen Charakter finden auf dem Lwoweker Markt viele andere Veranstaltungen statt, wie die alljährliche „Parade der Schatzsucher”, Wettkämpfe um den Titel „des Kraftmenschen vom Lwoweker Achatsommers“, Sternkonzerte, Festmahle und viele andere.

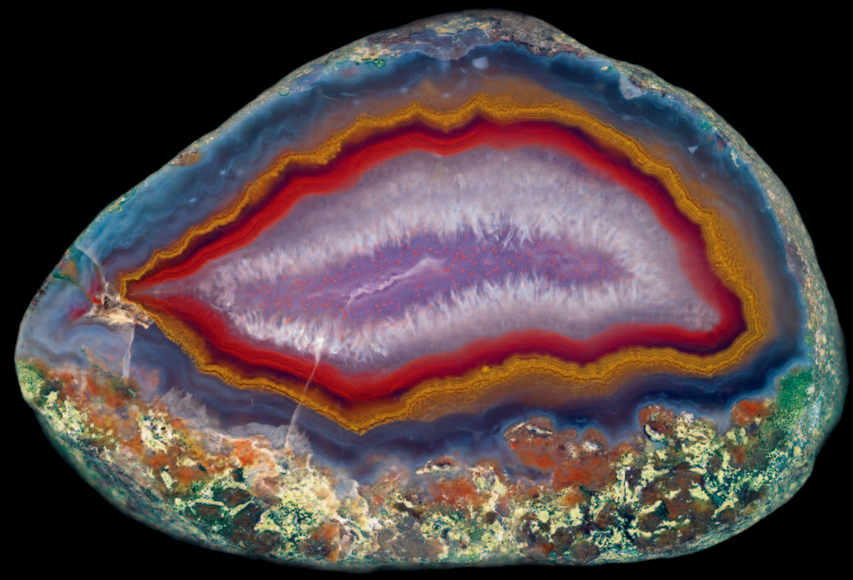
Parallel während der drei Tagen des Dauerns vom Lwoweker Achatsommer organisiert man Ausflüge auf die Achatfelder, wo auf die Touristen speziell vorbereitete Abbauräume warten, in denen jeder sein Glück bei der Achatsuche probieren kann. Einige Ausgaben vom Lwoweker Achatsommer werden zusätzlich durch solche Attraktionspunkte wie die Lichtbildvorführungen, Mineralienfotografienwerkstätte oder durch hervorragende Spezialisten aus Heimat und Ausland geführte Vorträge bereichert. Es ist wert dazu sagen, das die Auftritte für fast alle Veranstaltungen im Rahmen vom Lwoweker Achatsommer kostenlos sind. Der Lwoweker Achatsommer ist vor allem eine ausgezeichnete Vergnügung und Gelegenheit zum Treffen mit Mineraliensammler aus Polen und der Welt. In den letzten Jahren zieht die Veranstaltung auch immer mehrere Zahl der Verwalter von Sammlungen der geologischen Museen und Leute der Wissenschaft.

Zusammenfassend – jedes Jahr im Juli – dank der reichen Ablagerungen von Achate und zyklischer Veranstaltung – Lwówek Śląski ändert sich in eine mineralogische Hauptstadt Polens. **www.lla.lwowekslaski.pl**

Lwówecki ratusz w trakcie pokazu sztucznych ogni kończącego Lato Agatowe. Fot. D. Antosik.

Agaty
z Płóczek Górnych

fotografie

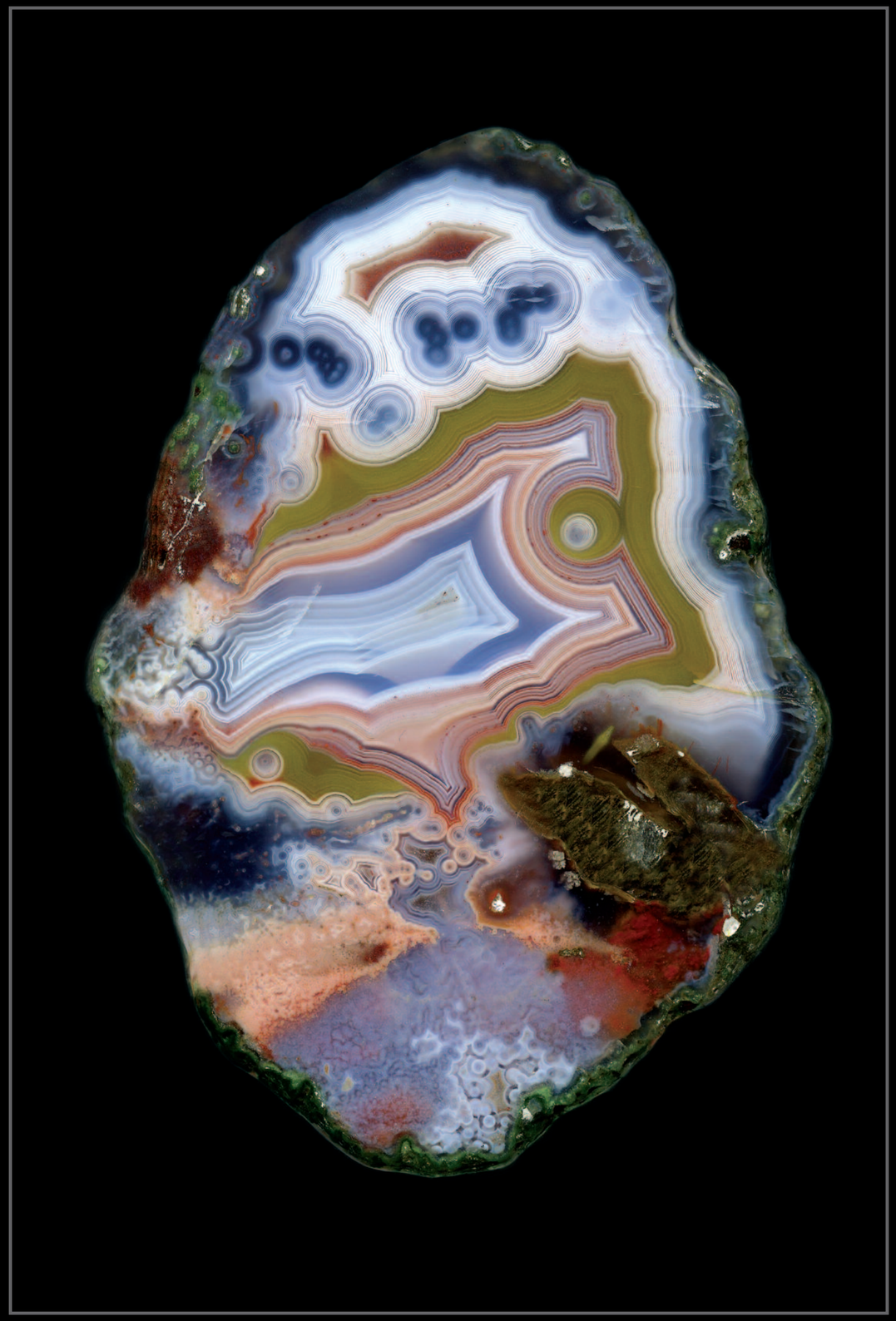


Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.

Góra – Wielkość 4,4 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 7,2 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

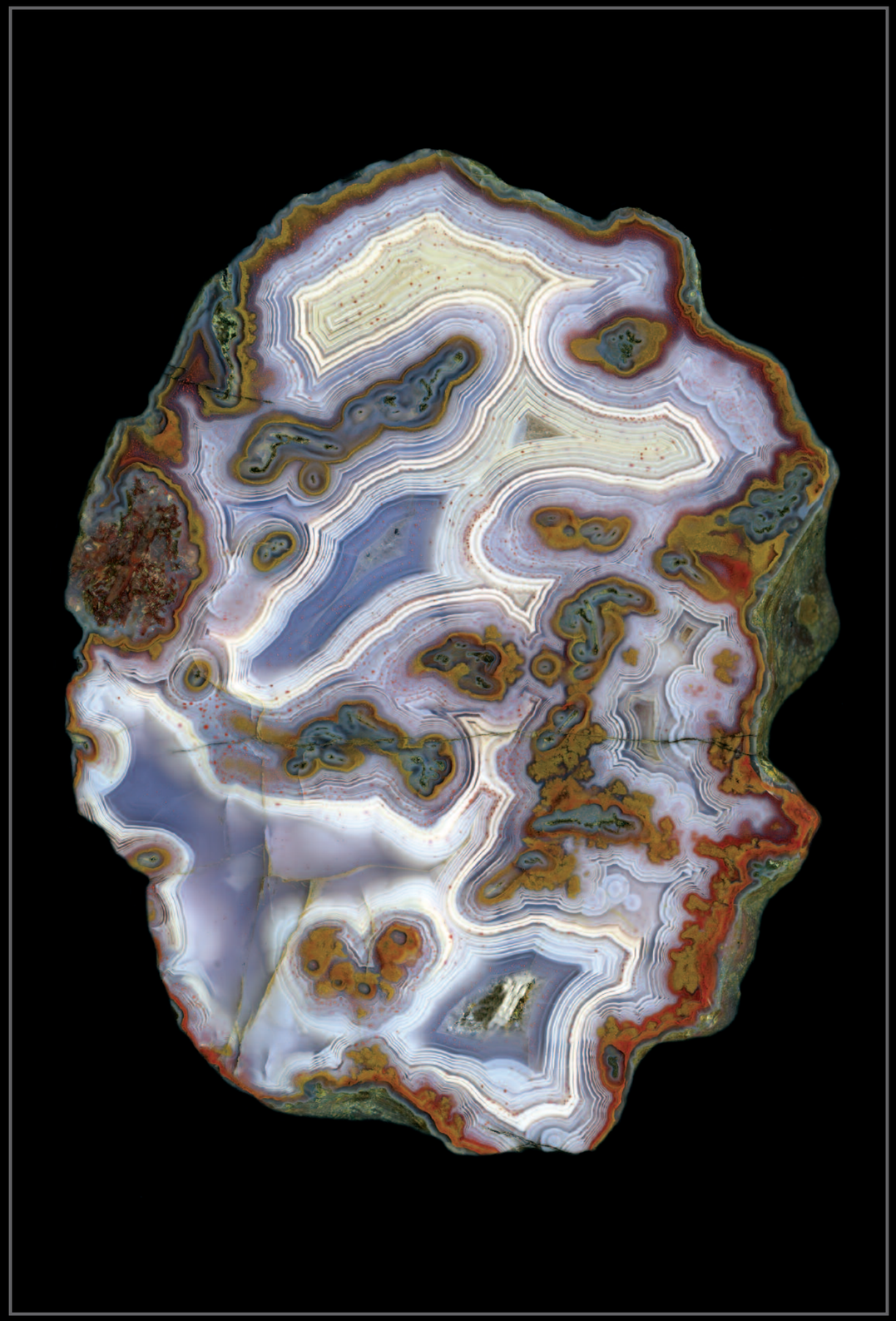
Góra – Wielkość 4,4 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 7,2 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość 5,7 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

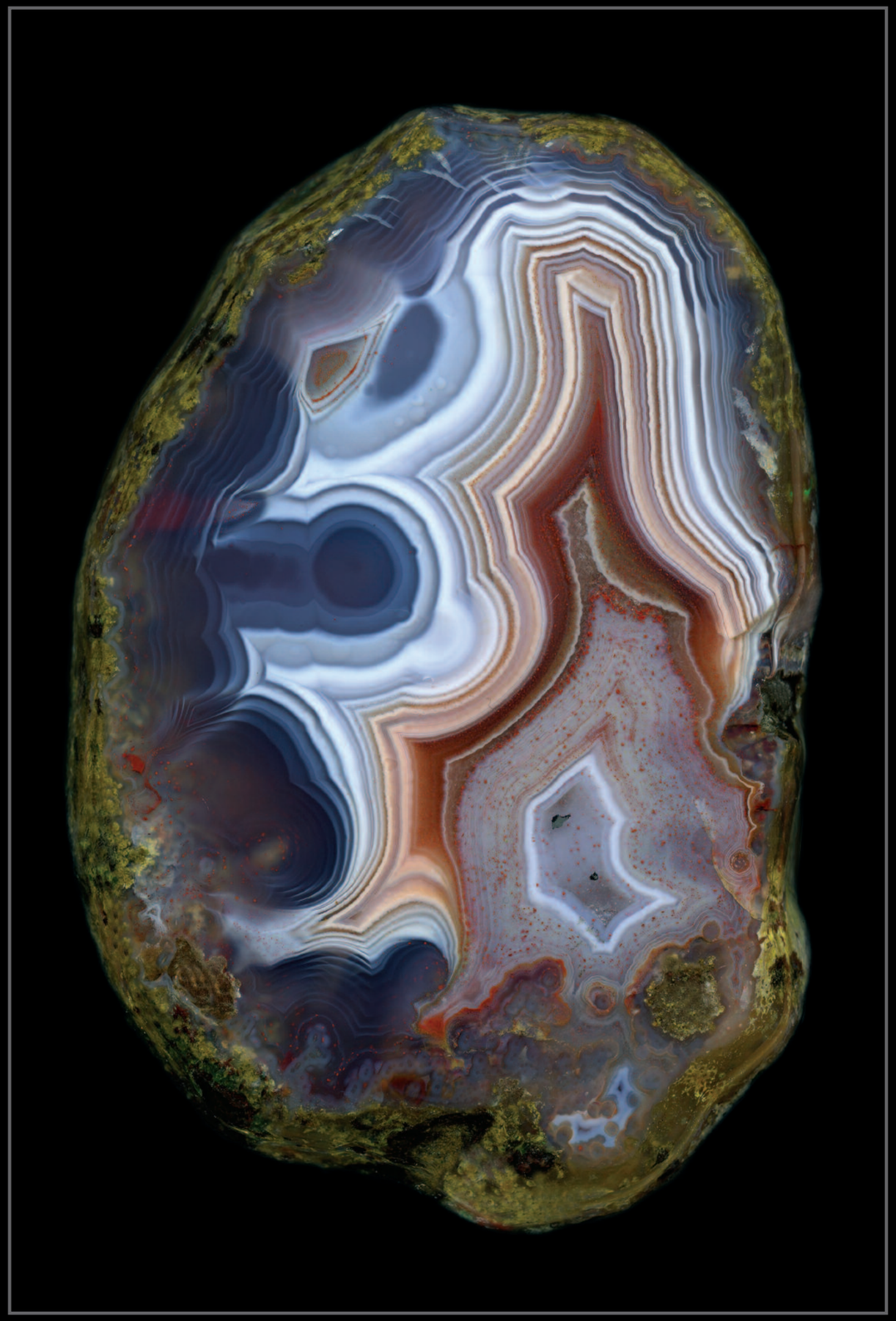


Wielkość 5,8 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

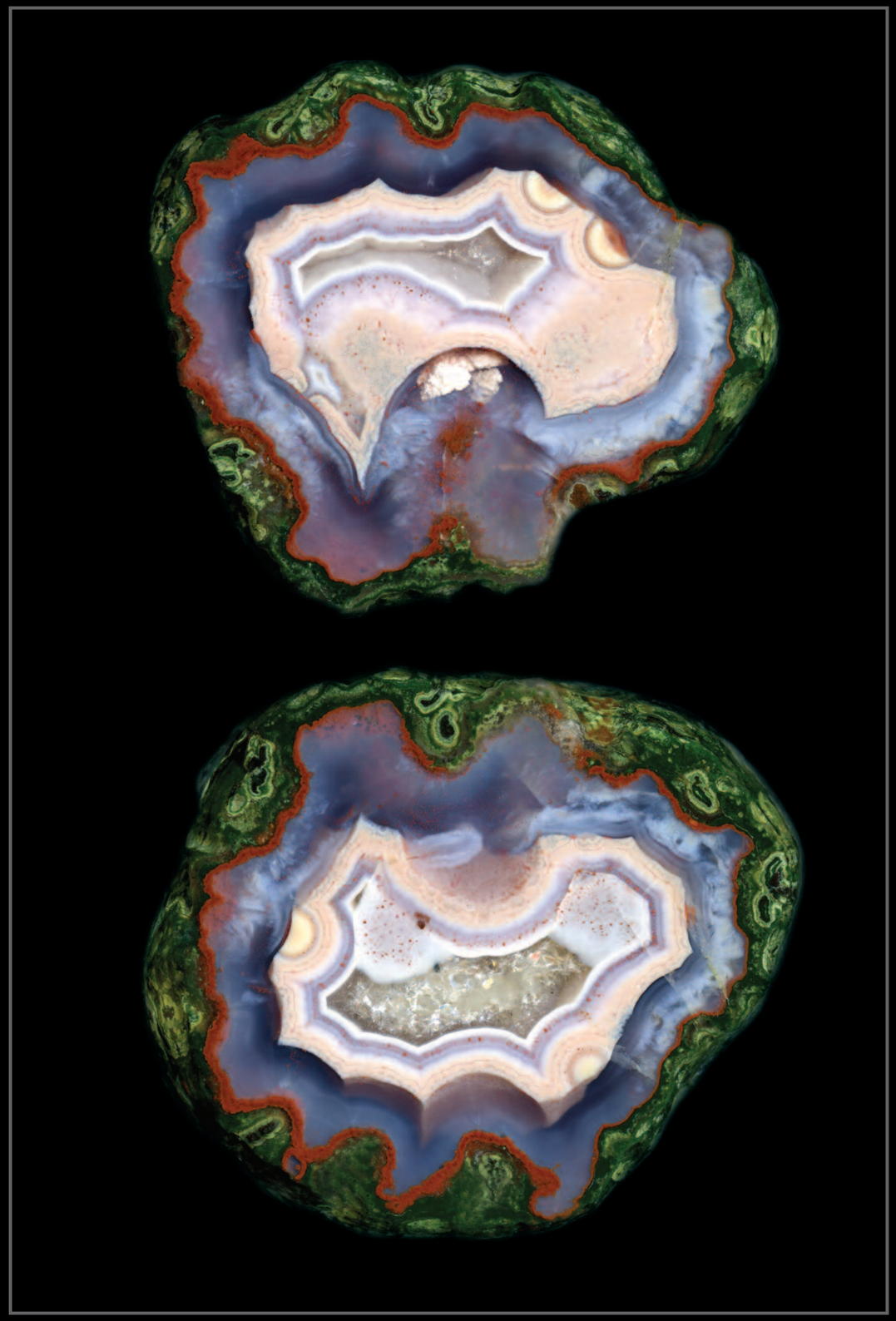
Wielkość 13 cm. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.



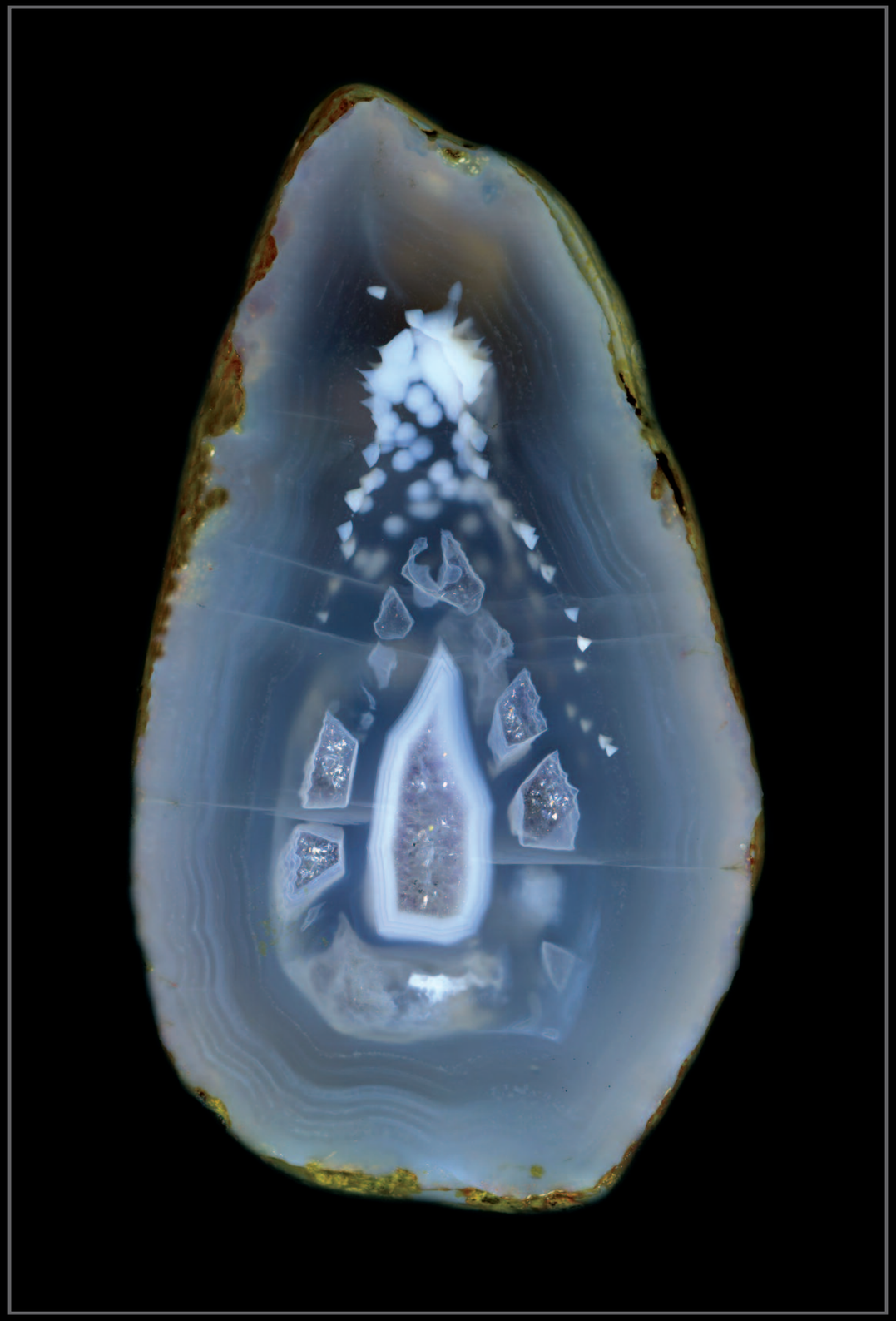
Wielkość 13 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



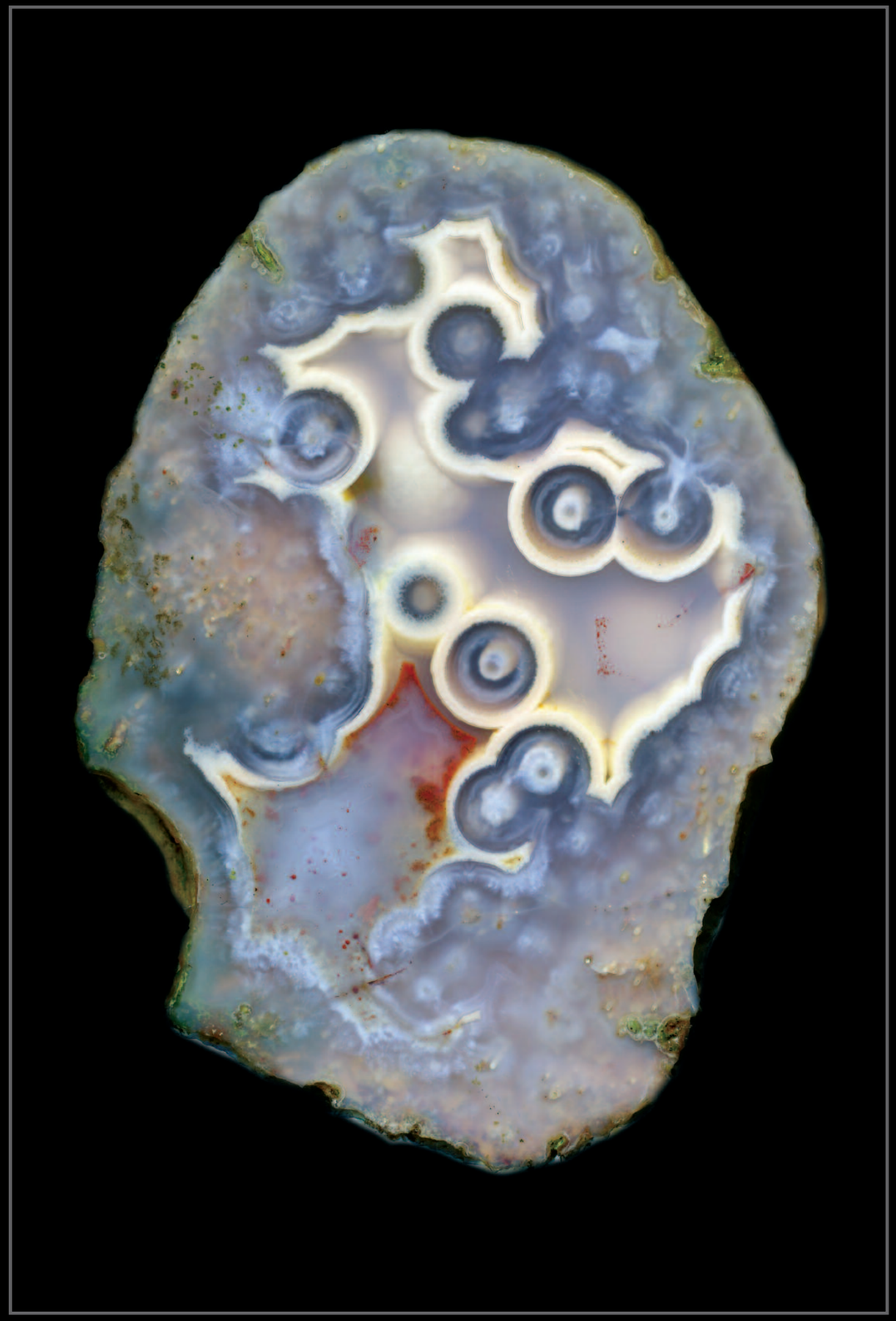
Wielkość 7,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



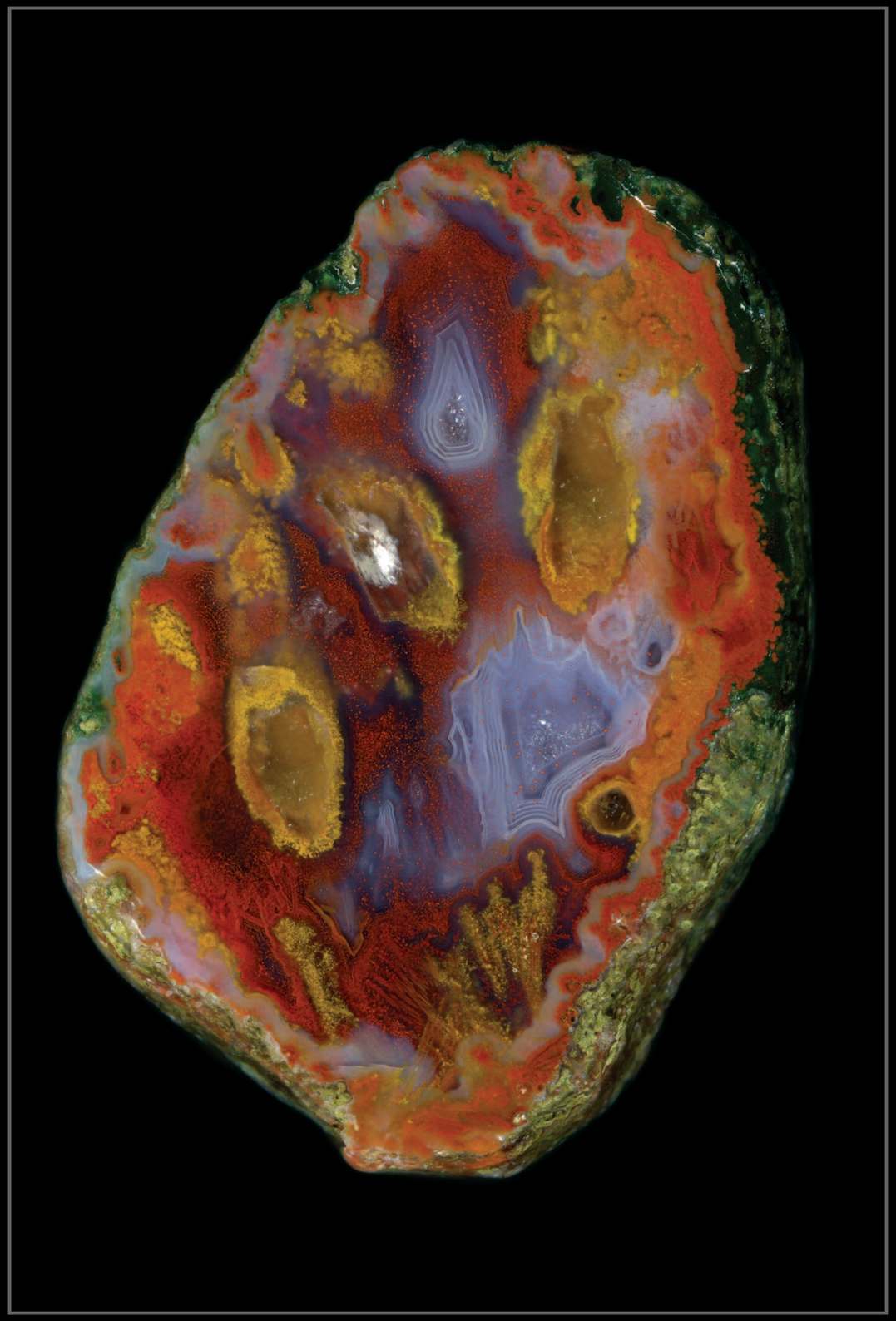
Wielkość 3,2 cm i 3,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



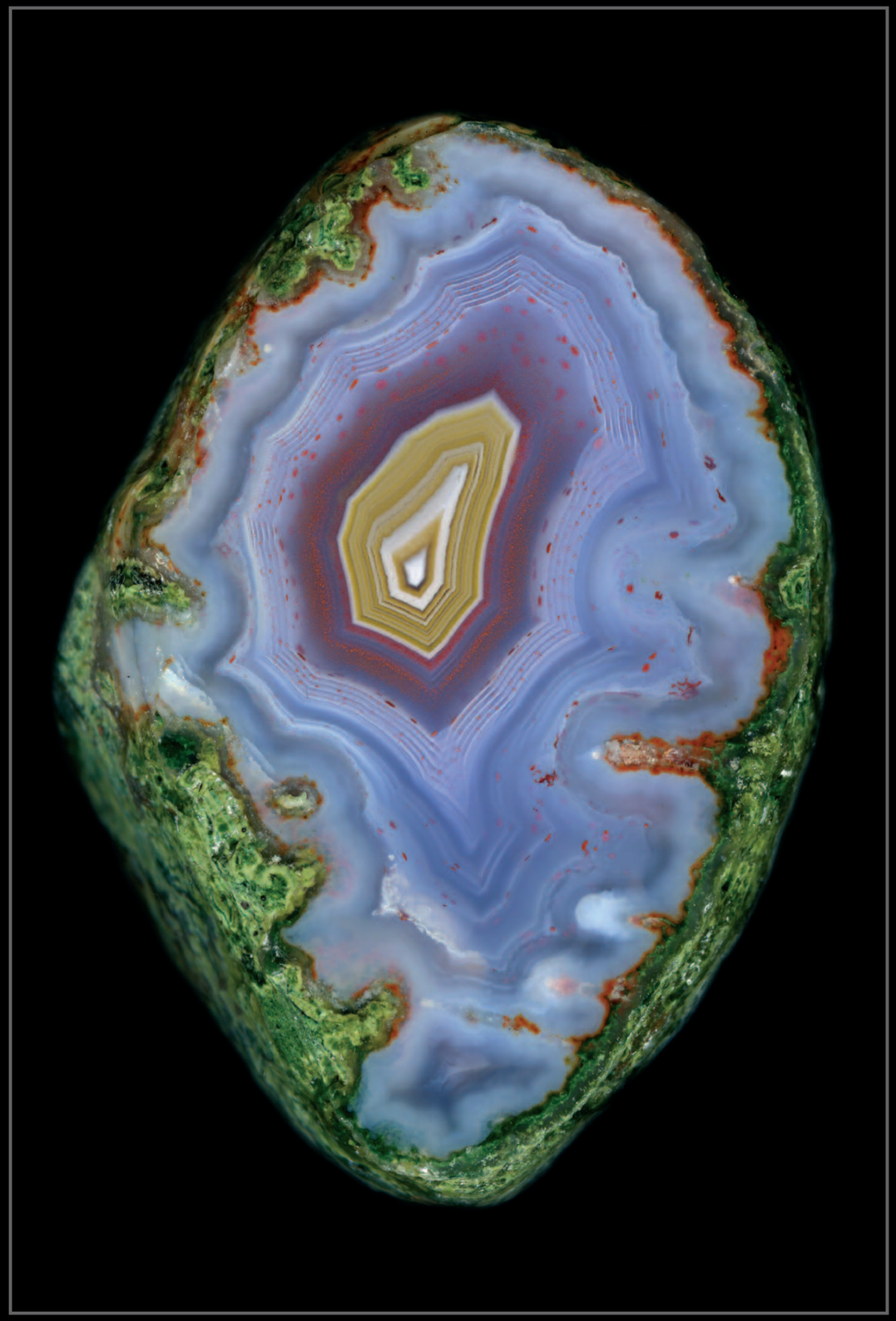
Wielkość 4,4 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



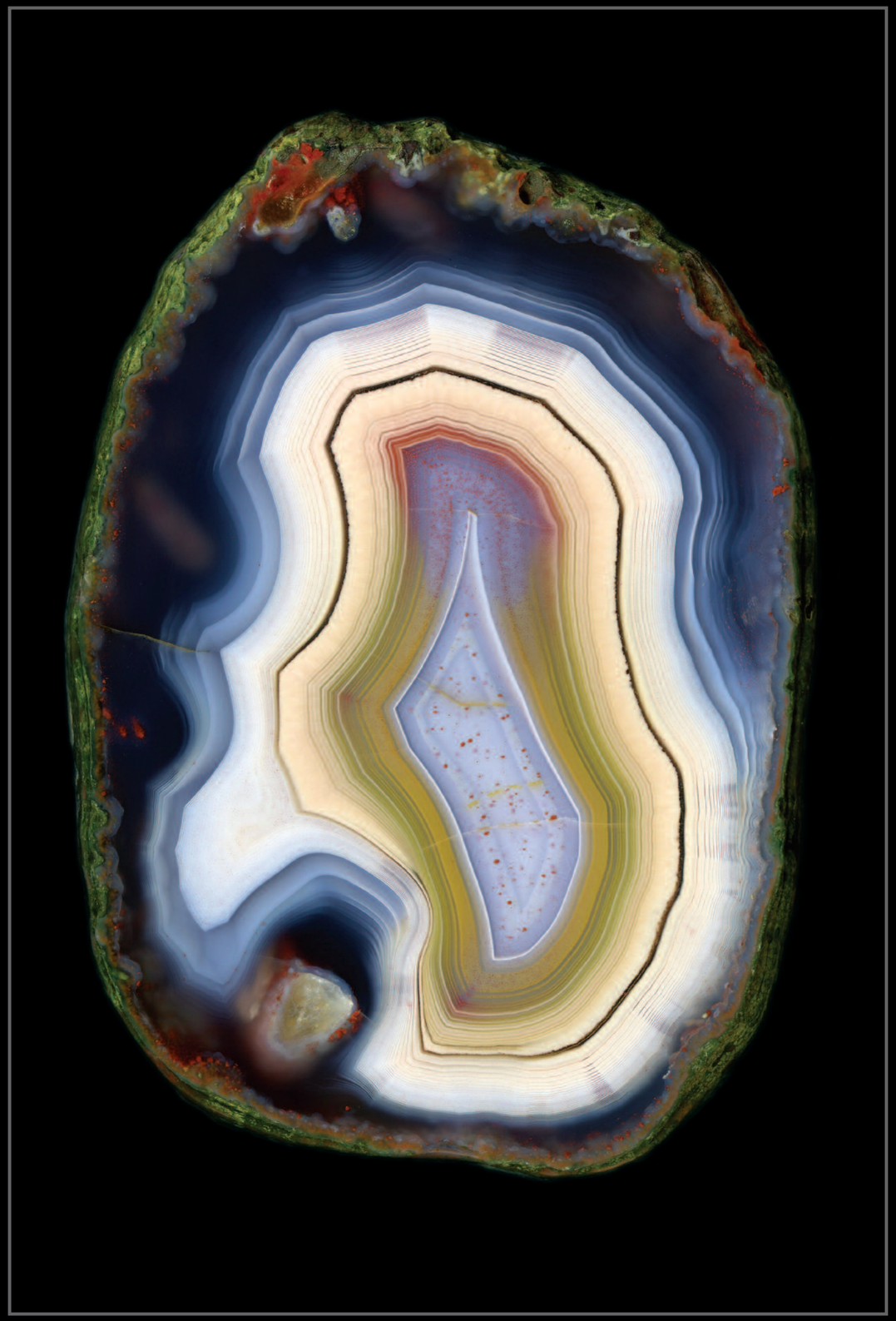
Wielkość 4 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



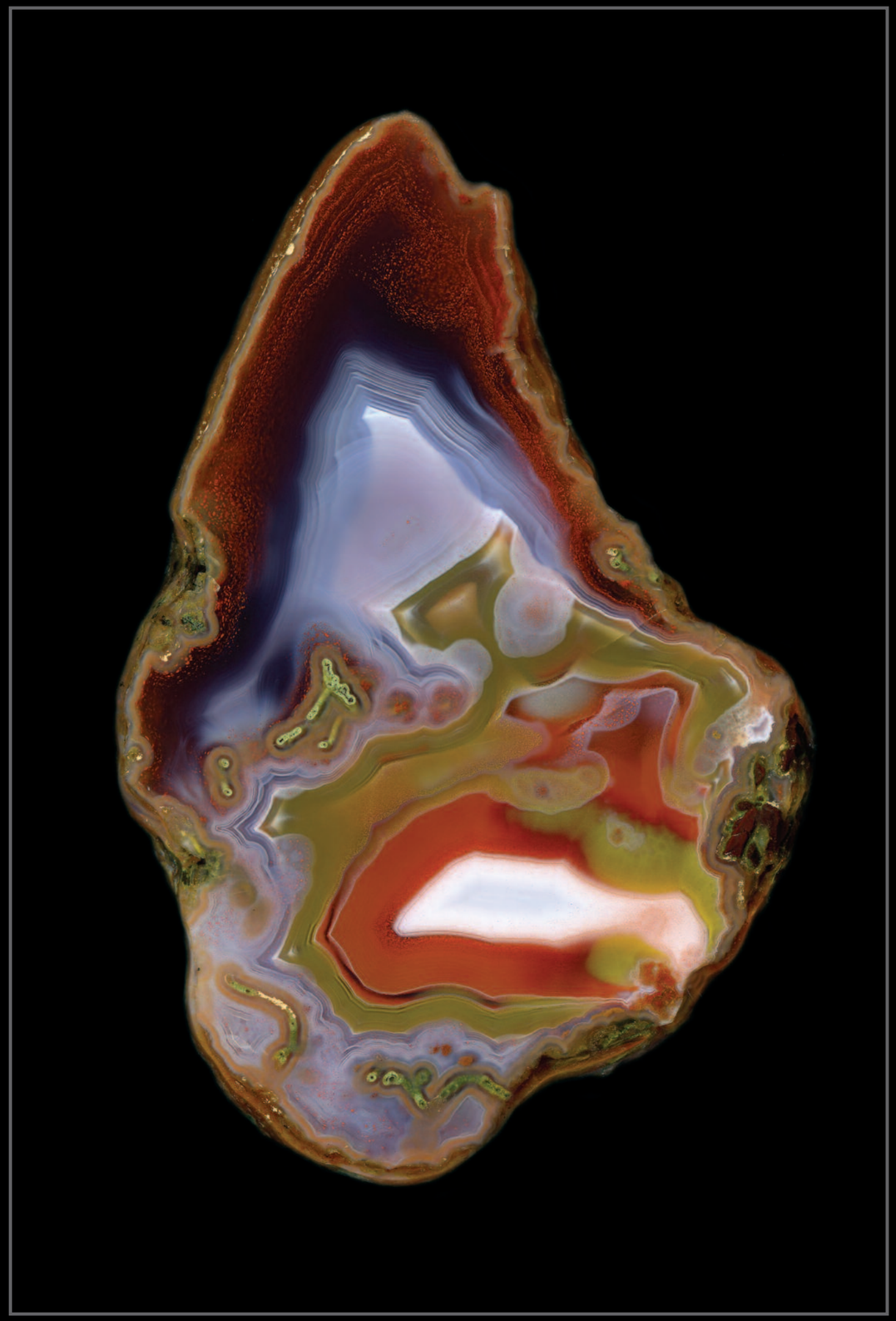
Wielkość 4,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



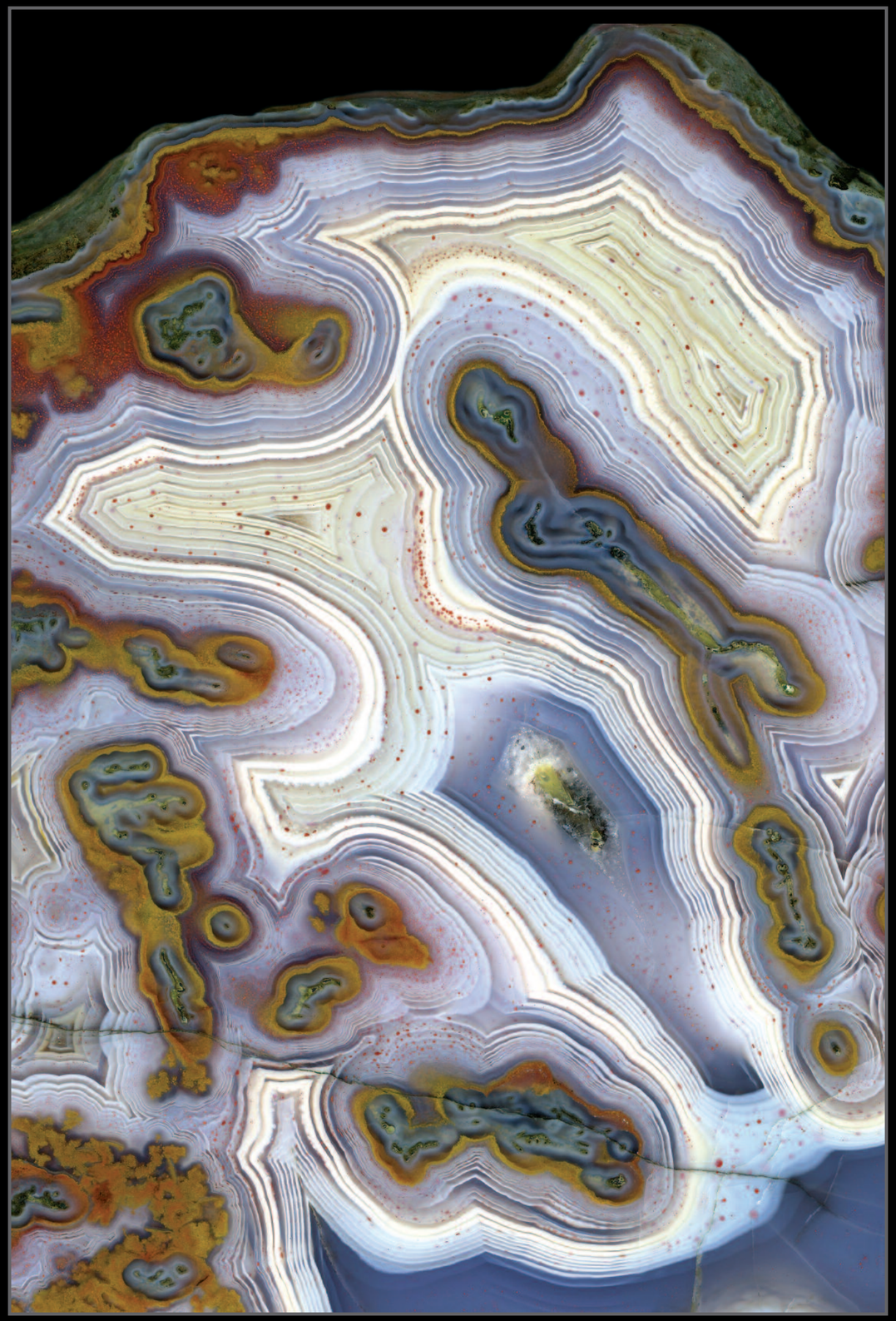
Wielkość 3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



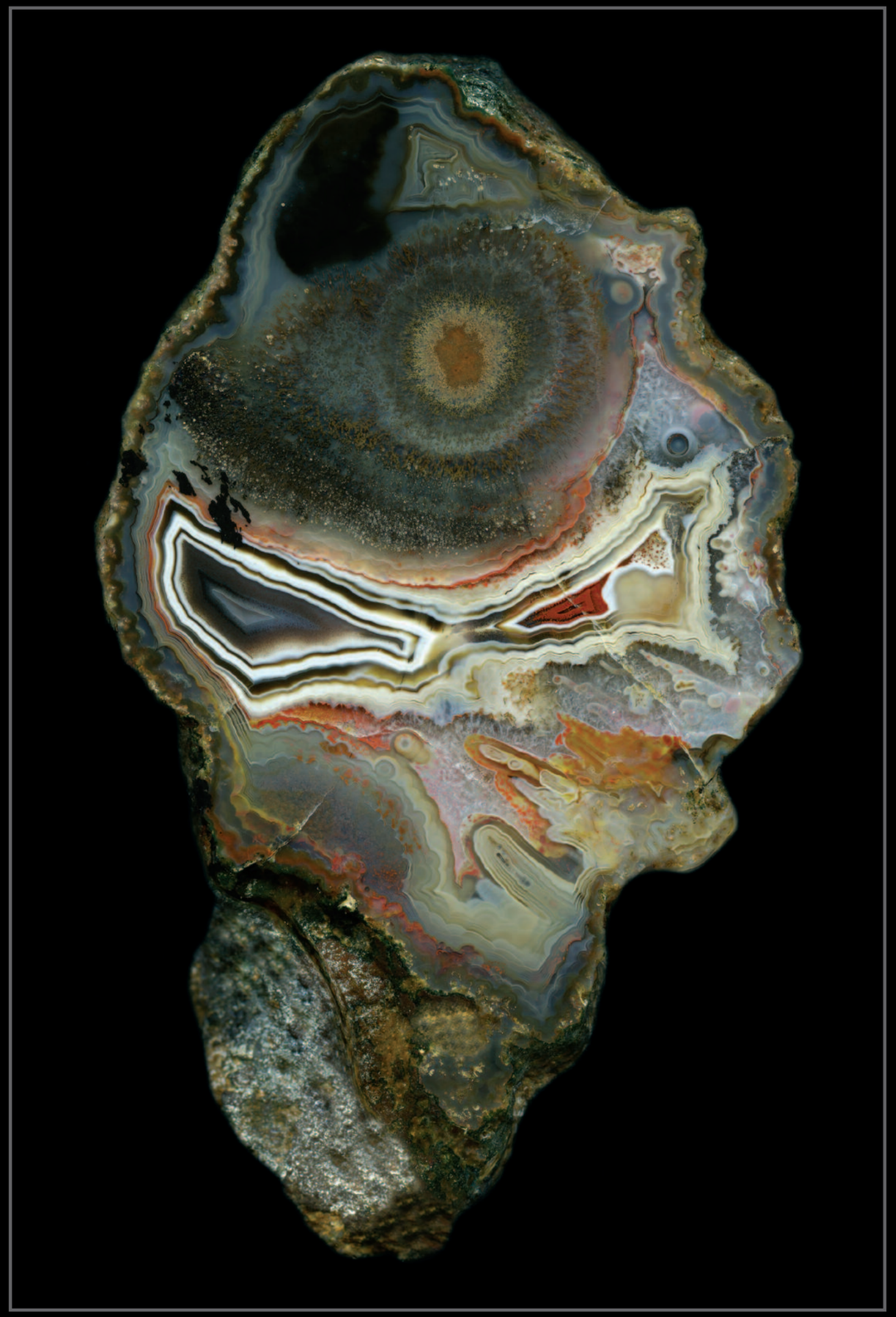
Wielkość 7,2 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 5,8 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

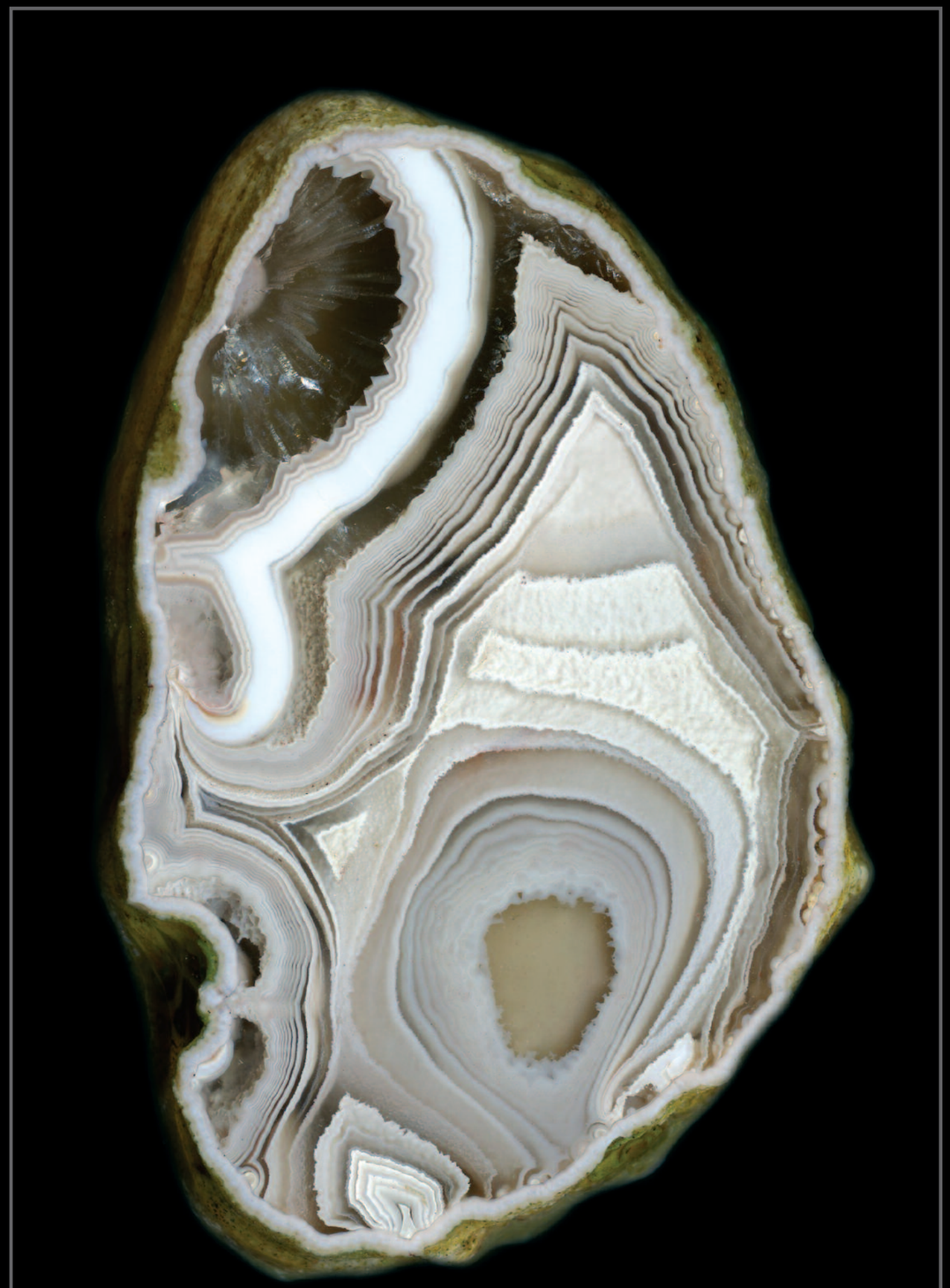


Wielkość kadru 8 cm. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.

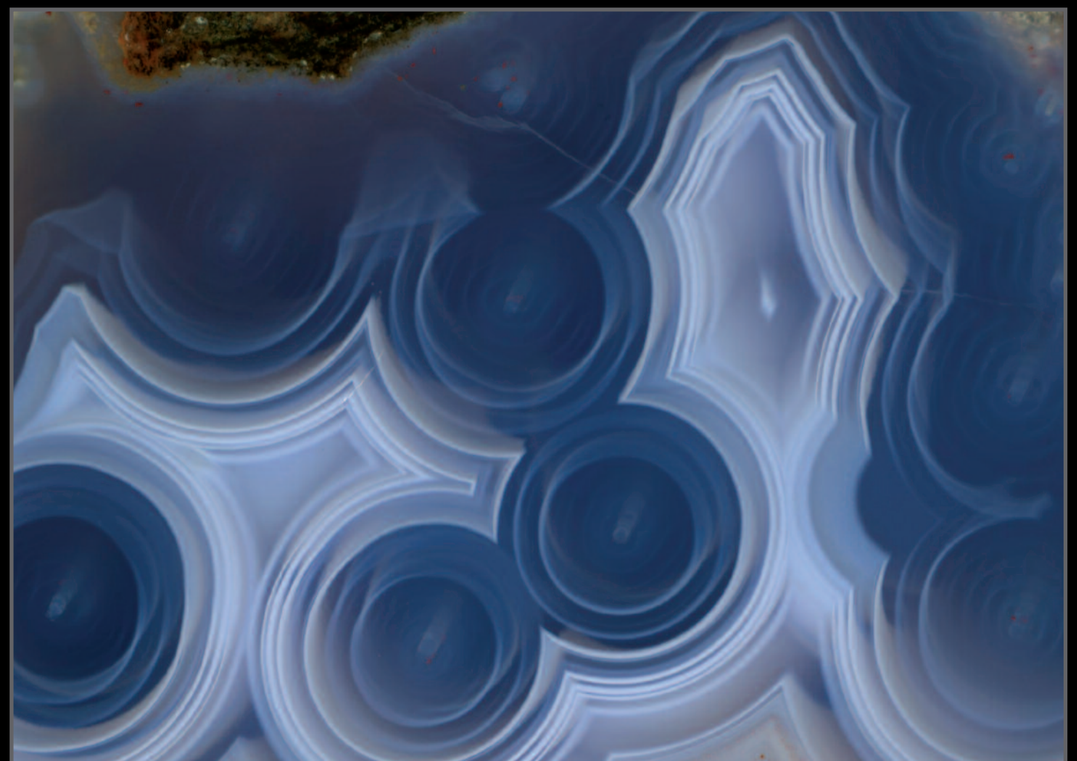


Wielkość 7 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

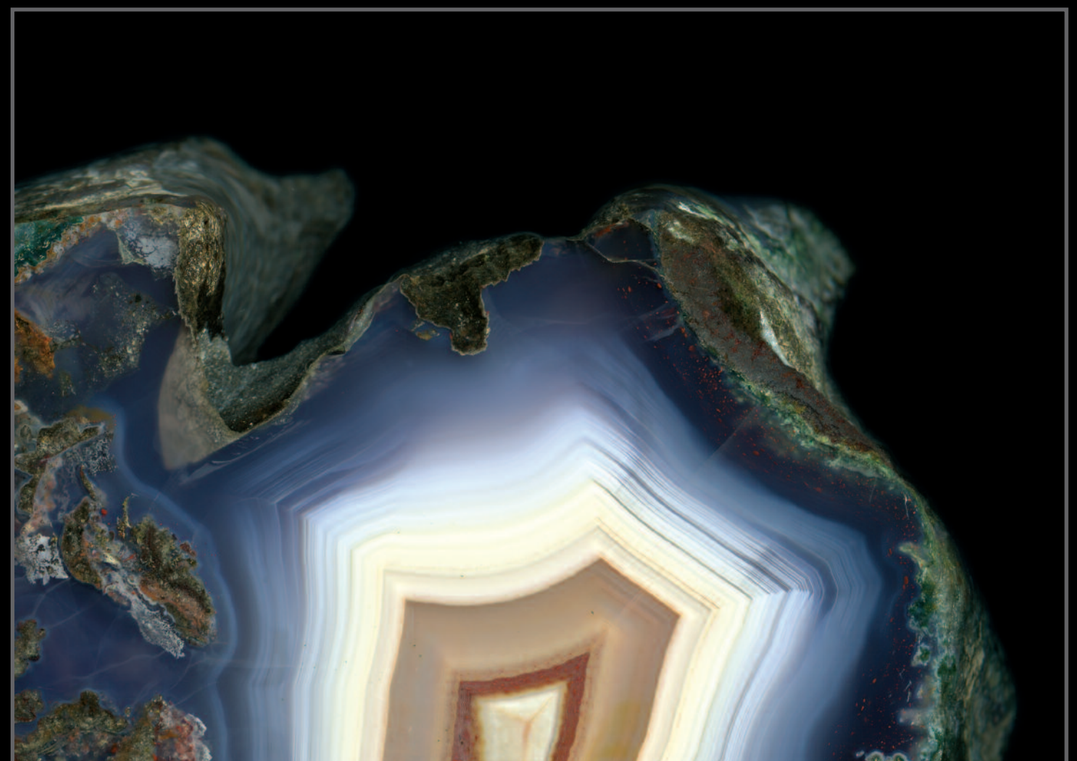
Wielkość 8,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 3,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

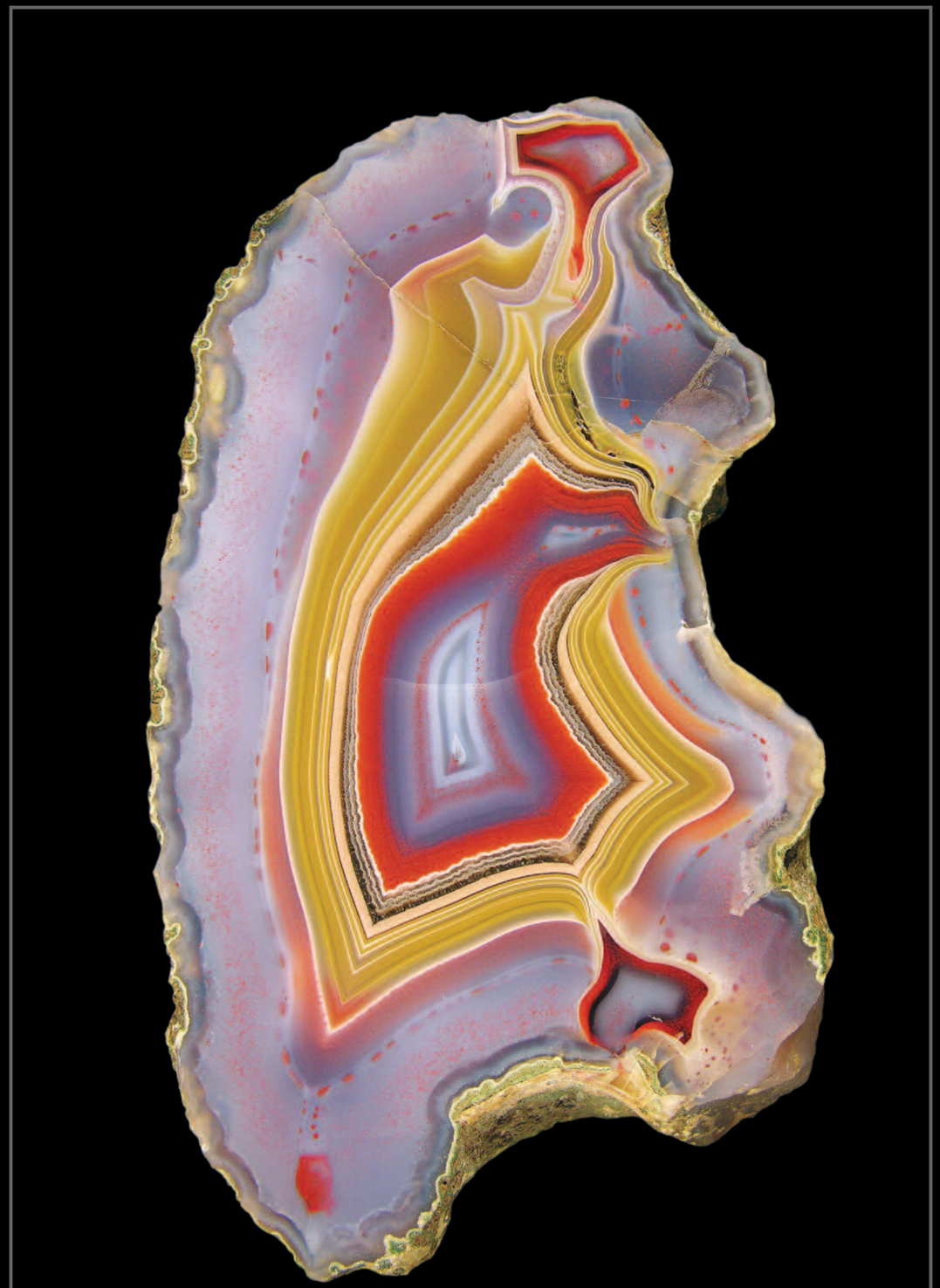


Wielkość kadru 4 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

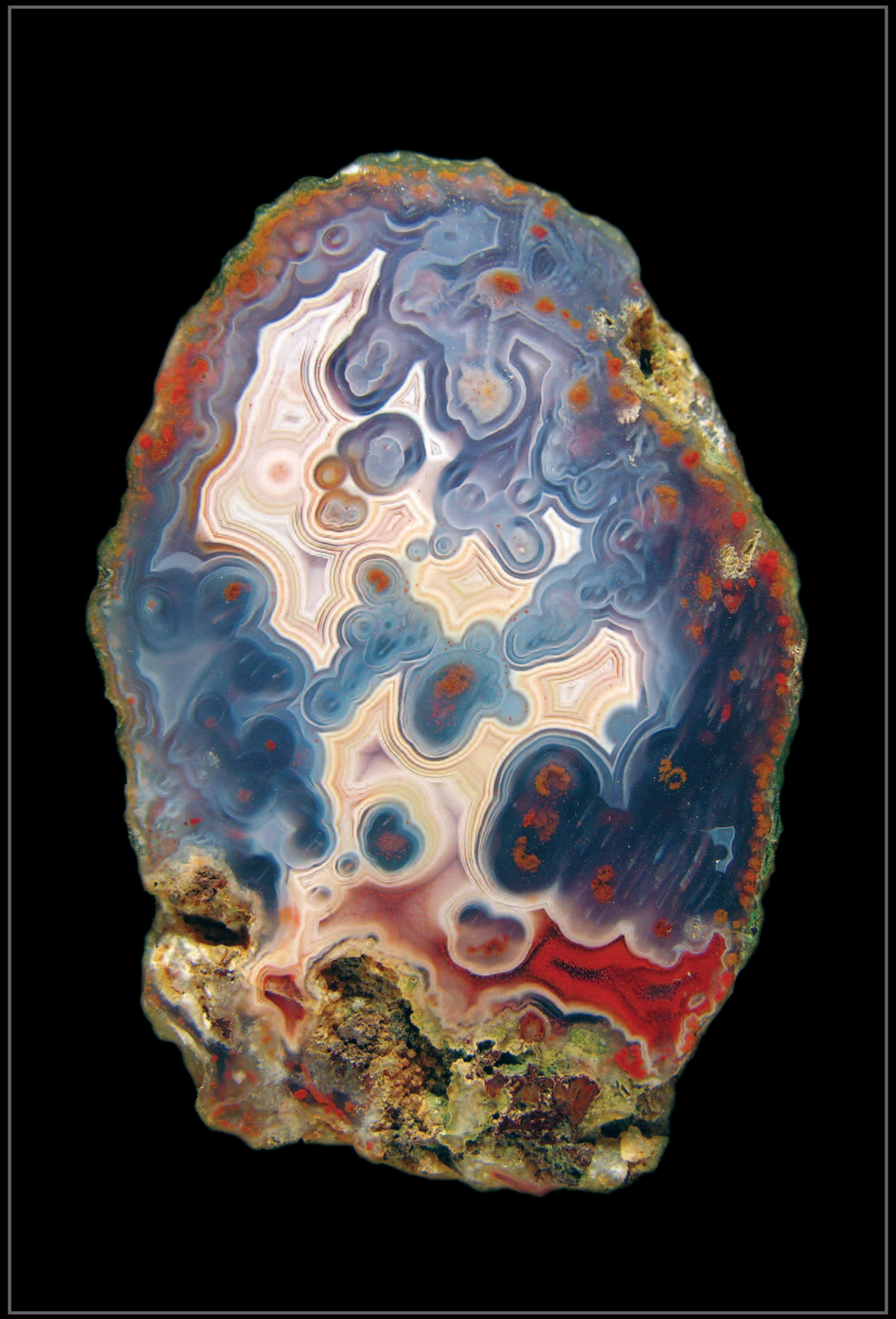


Wielkość kadru 8 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

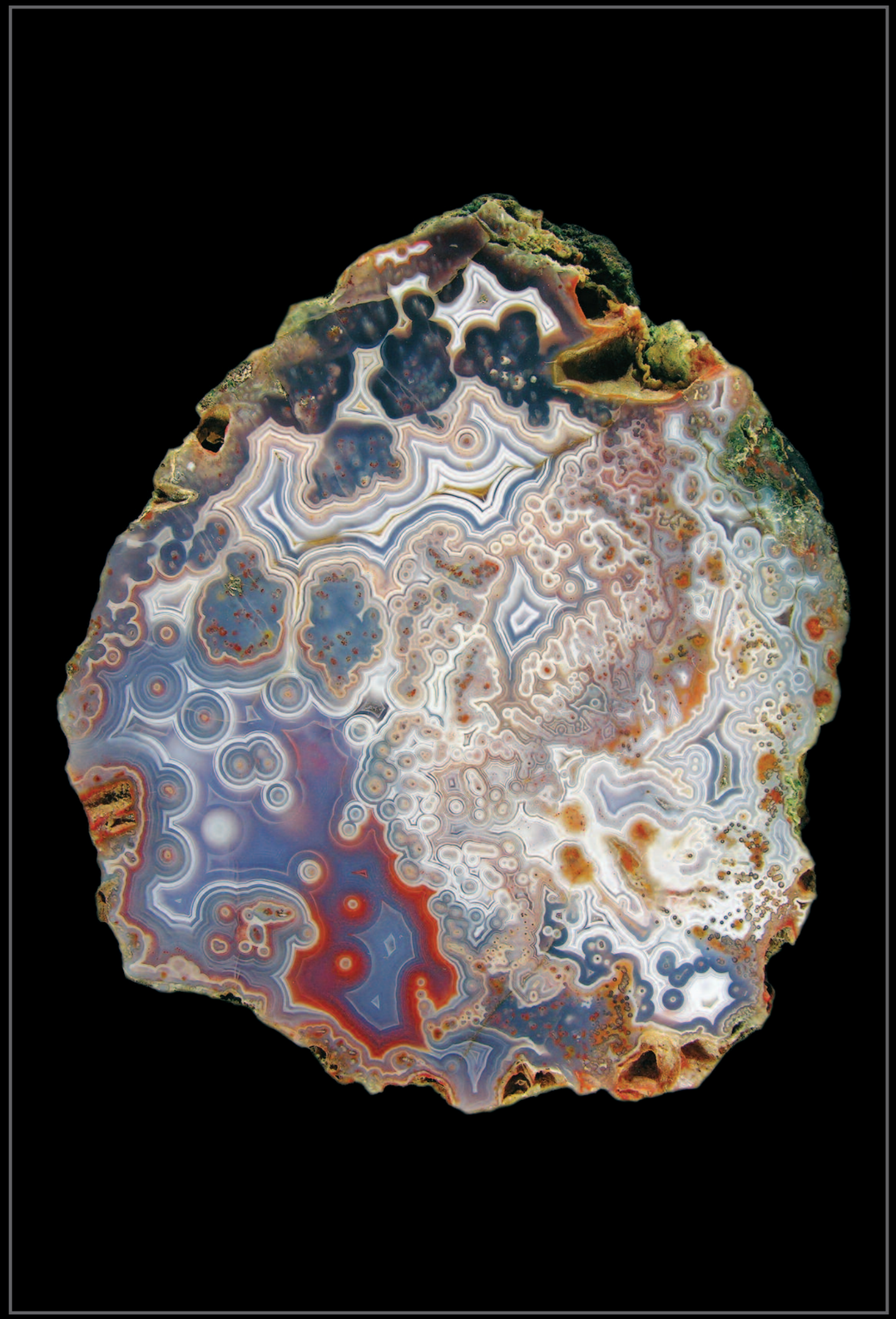
Wielkość 12,6 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.



Wielkość 10 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.

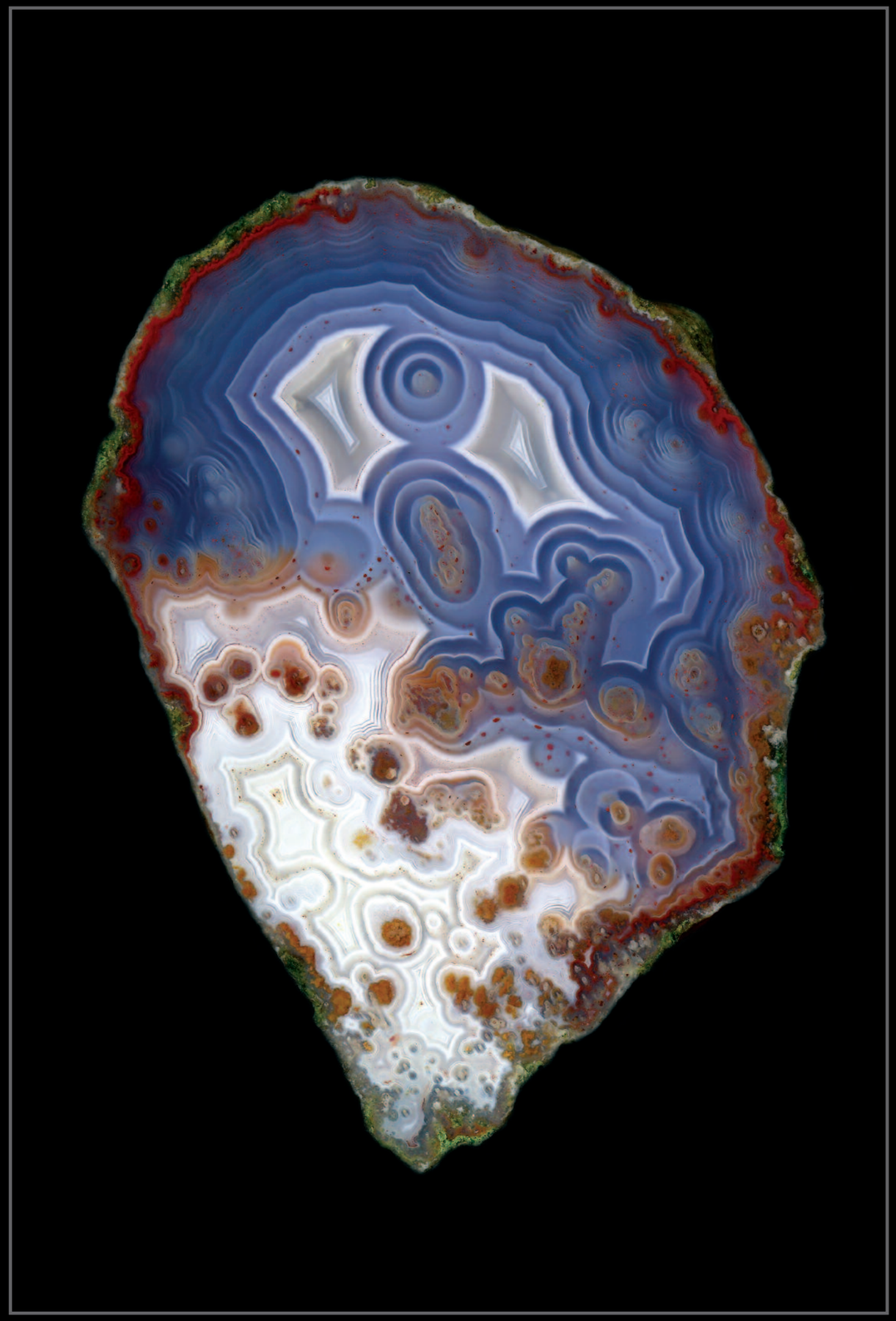


Wielkość 6,5 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.

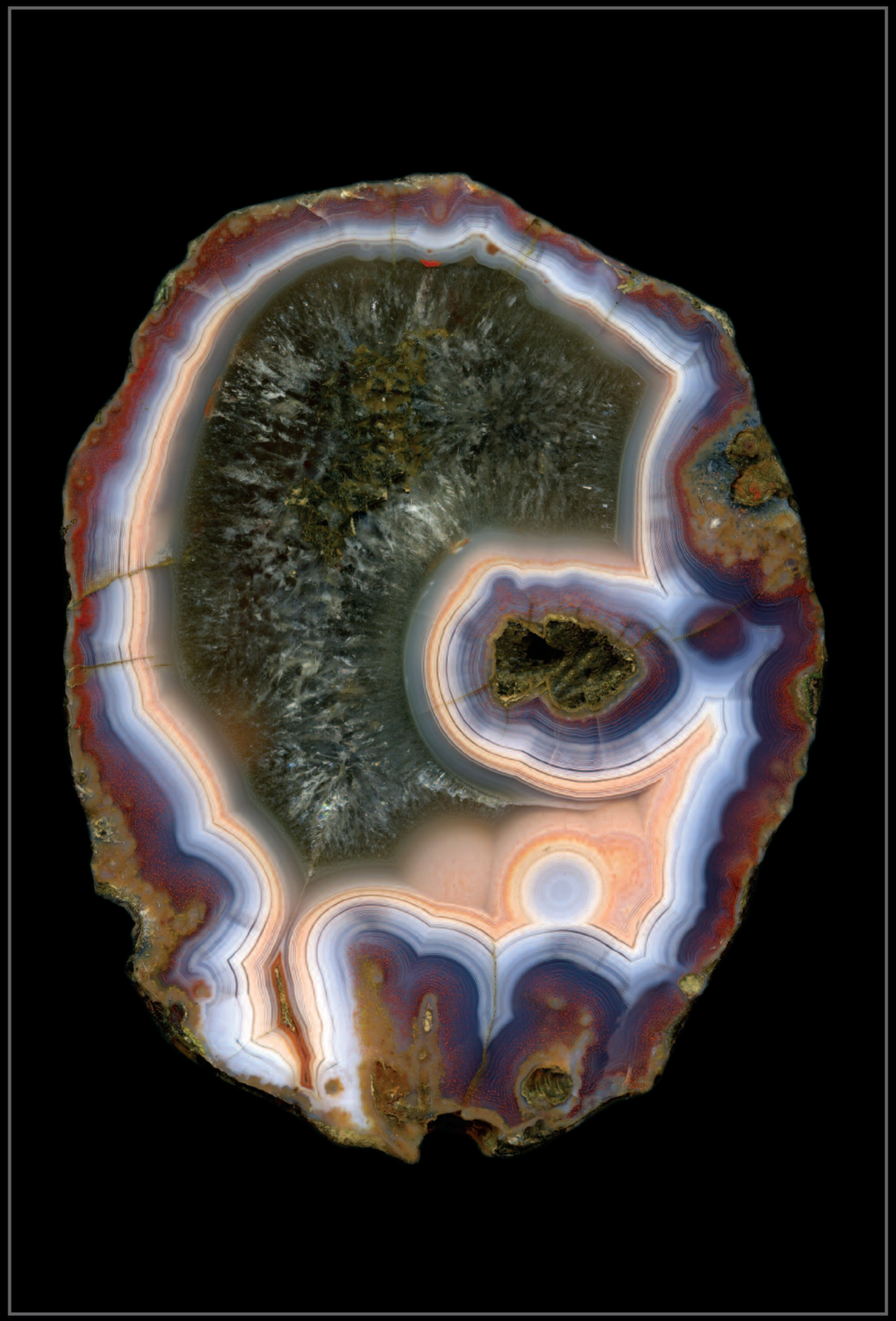


Wielkość 10 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.

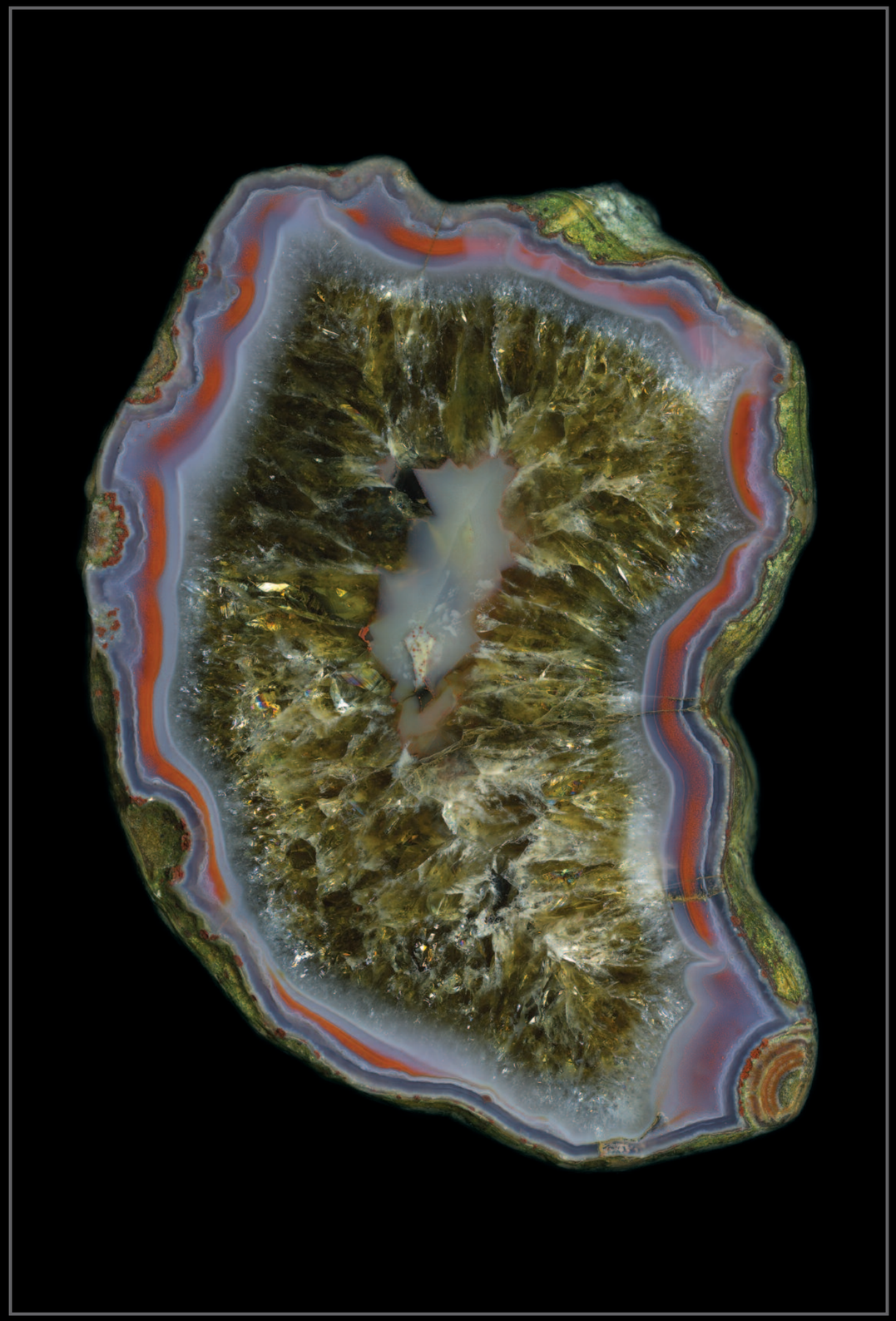
Wielkość kadru 5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



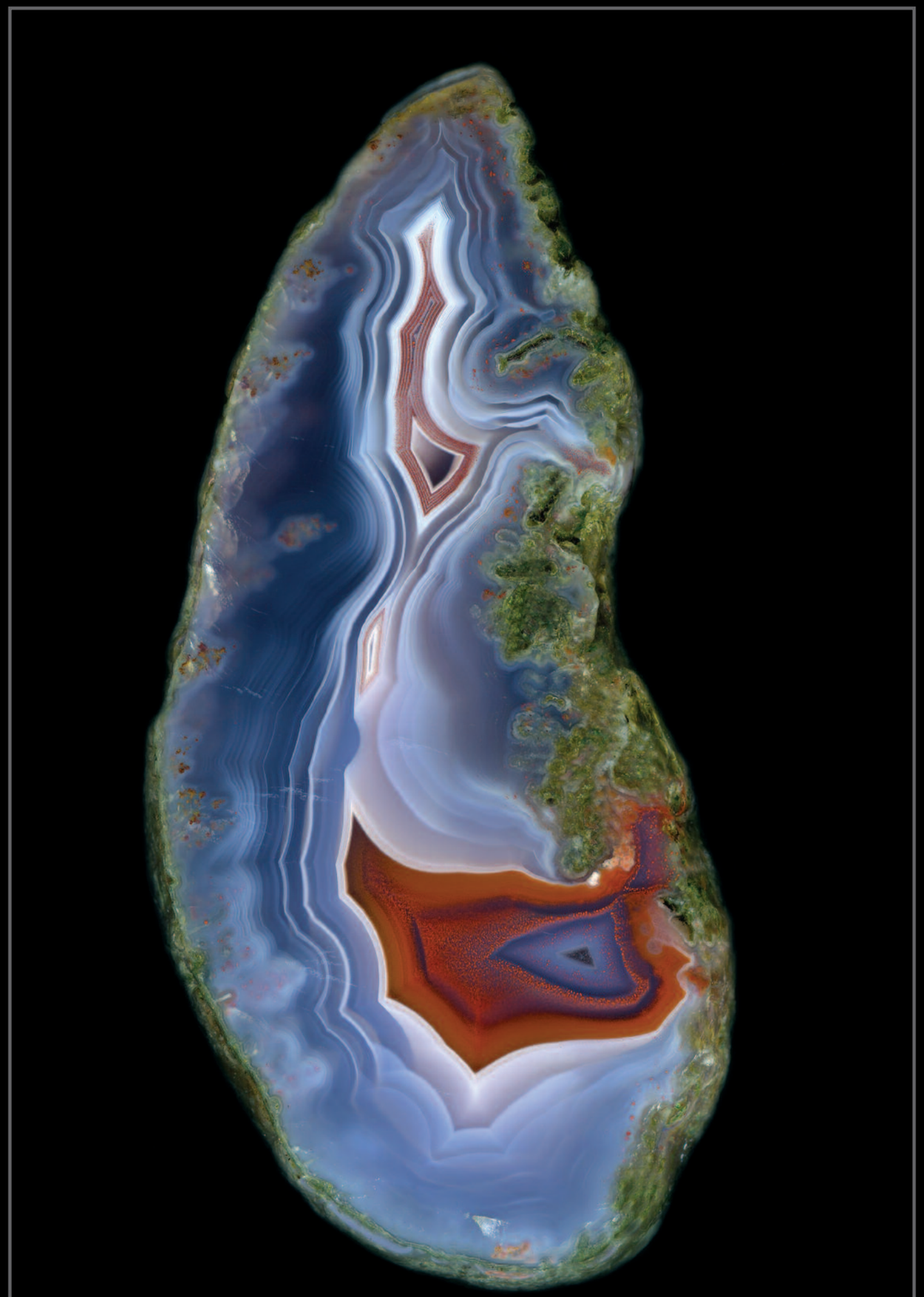
Wielkość 5,8 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 8,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 12,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

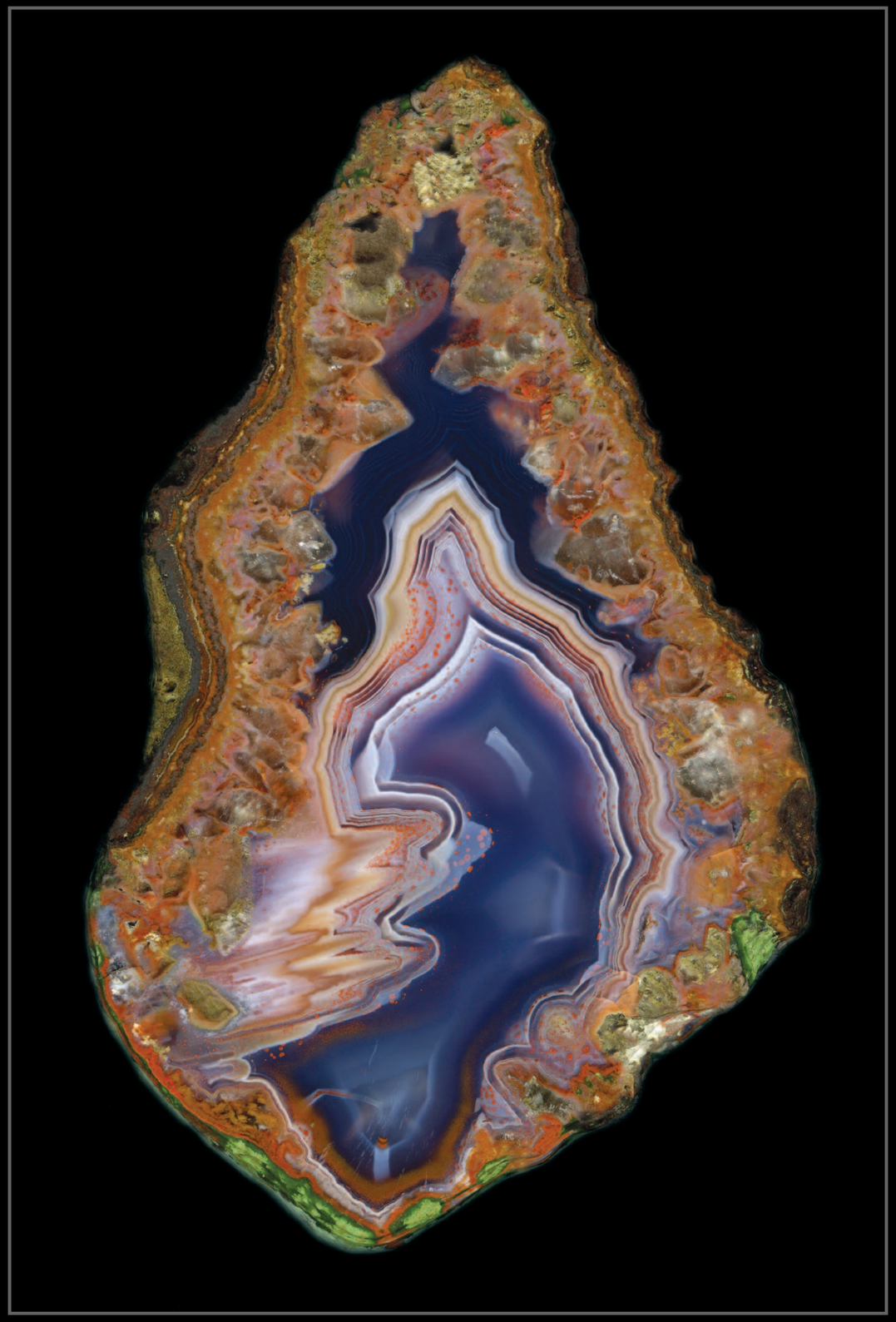


Wielkość 6,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość 7,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

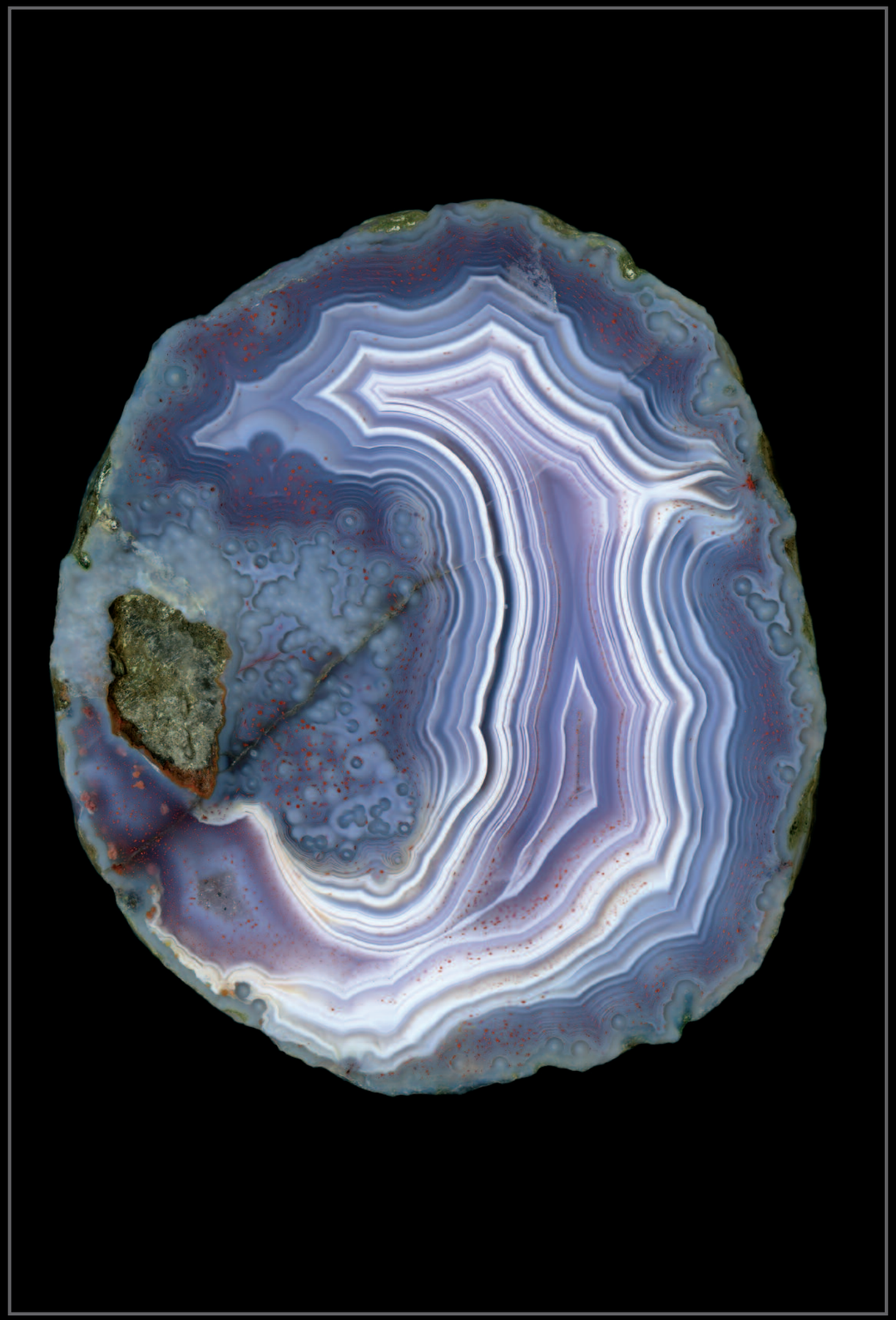
Wielkość kadru 5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość 6,7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

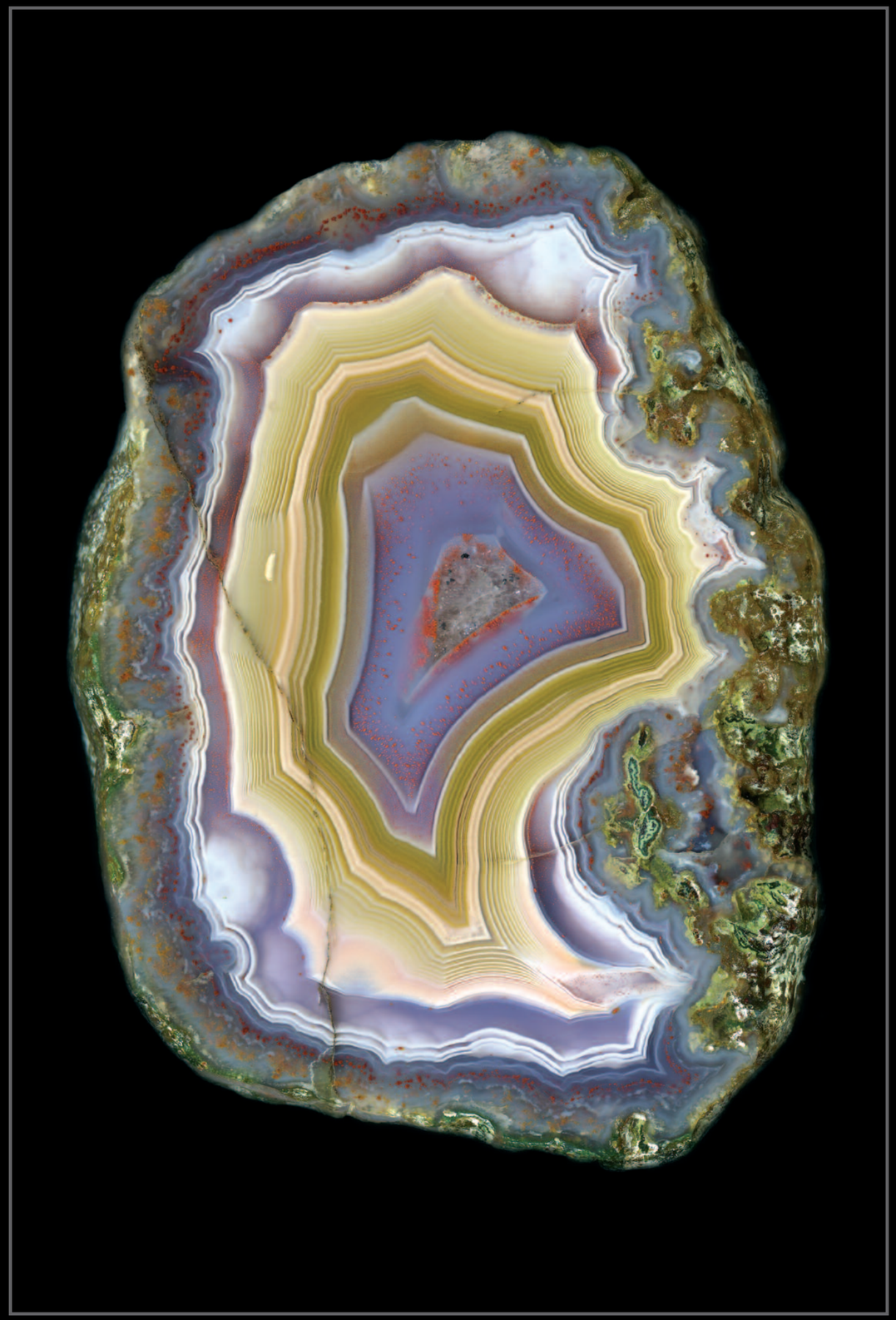


Wielkość 8 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

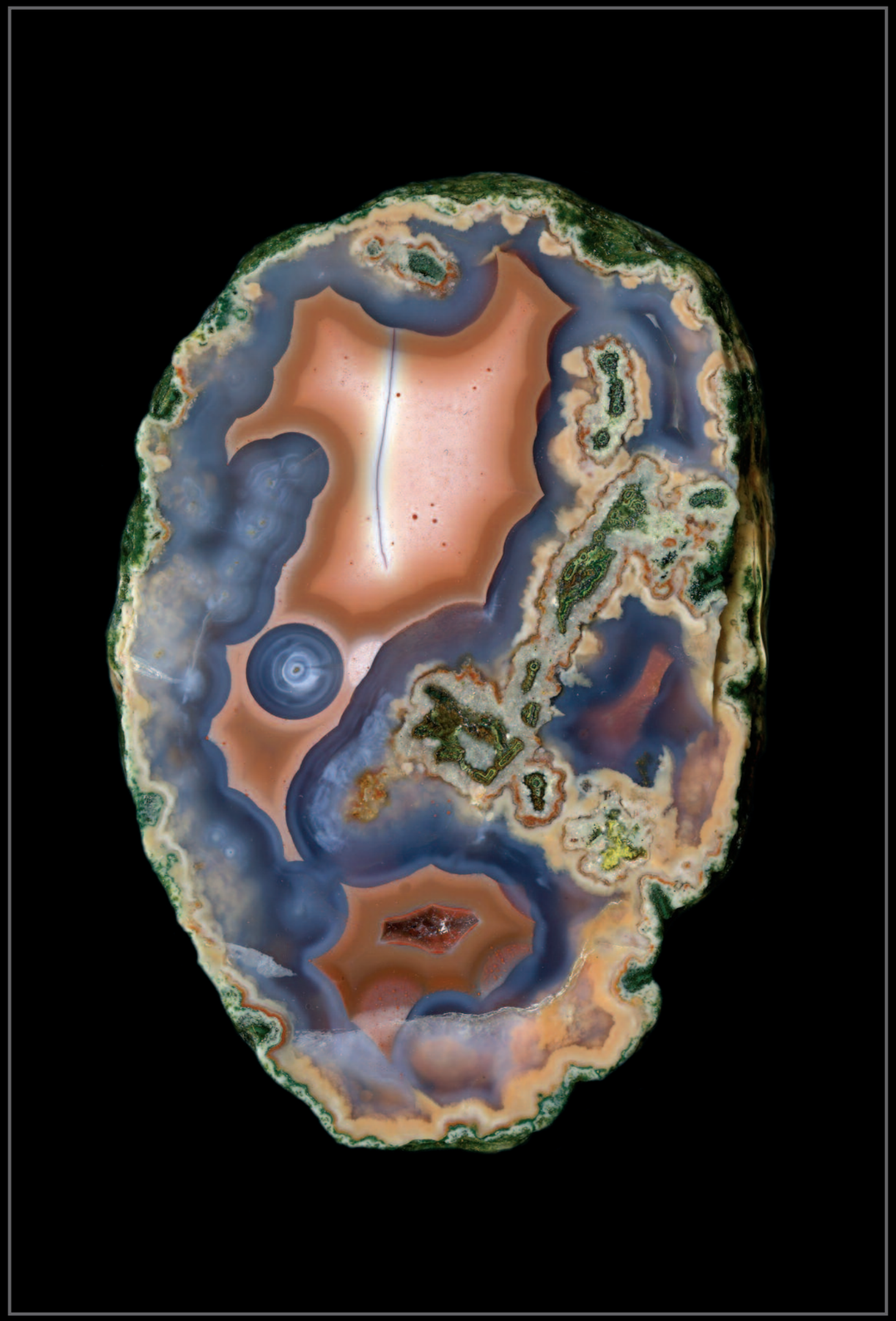
Wielkość 14 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



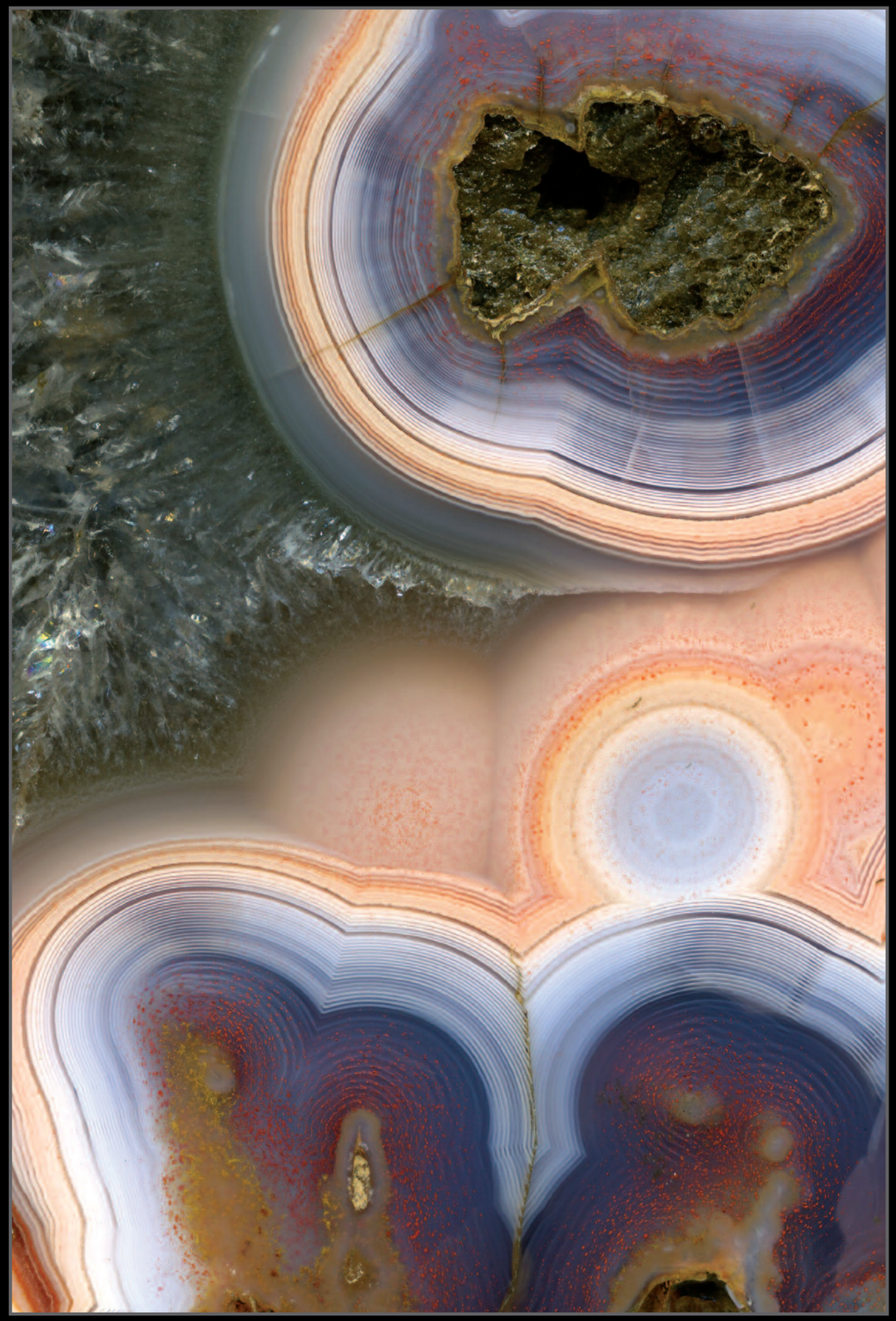
Wielkość 7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 7,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

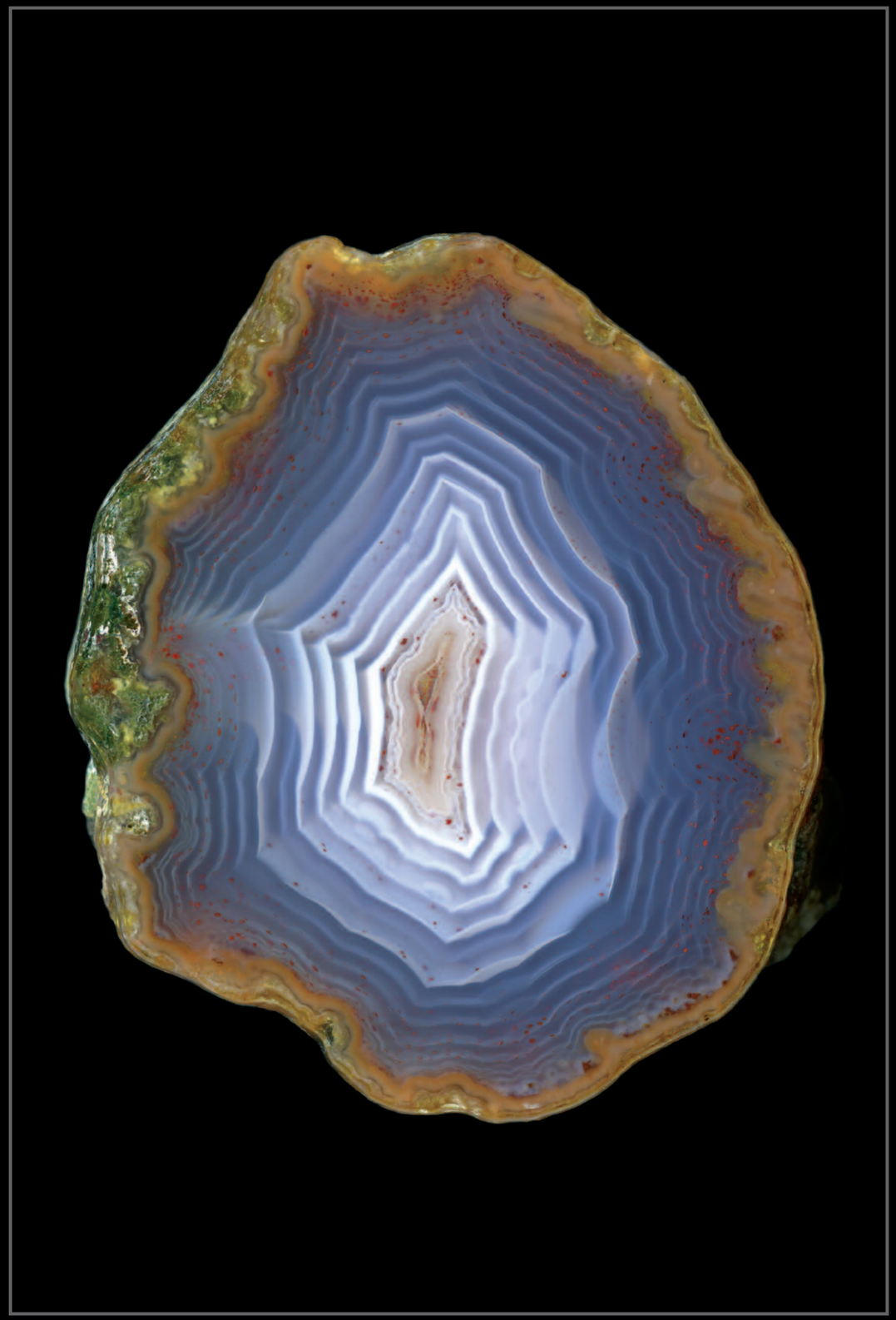


Wielkość 5,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

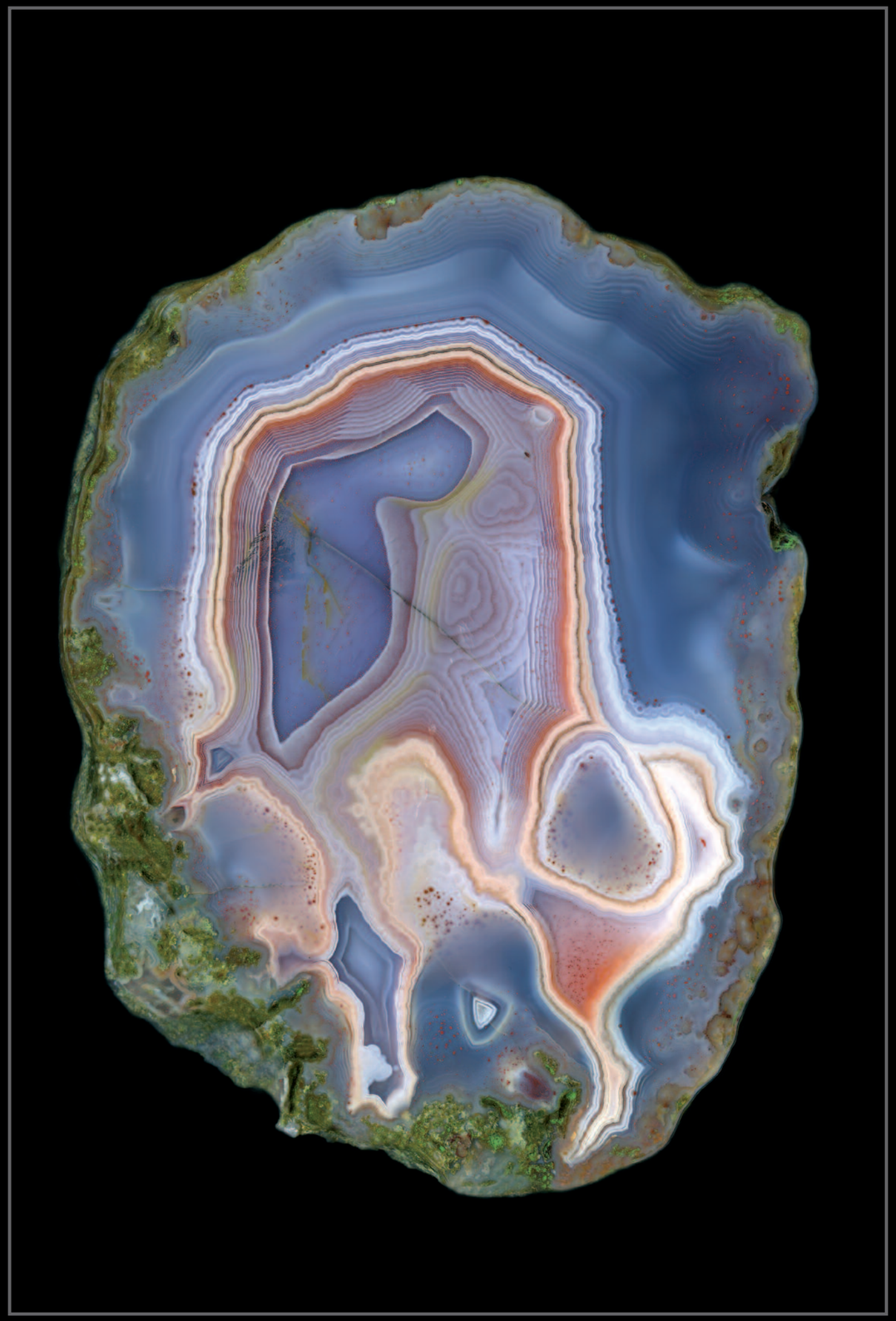


Wielkość kadru 4 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość 8,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

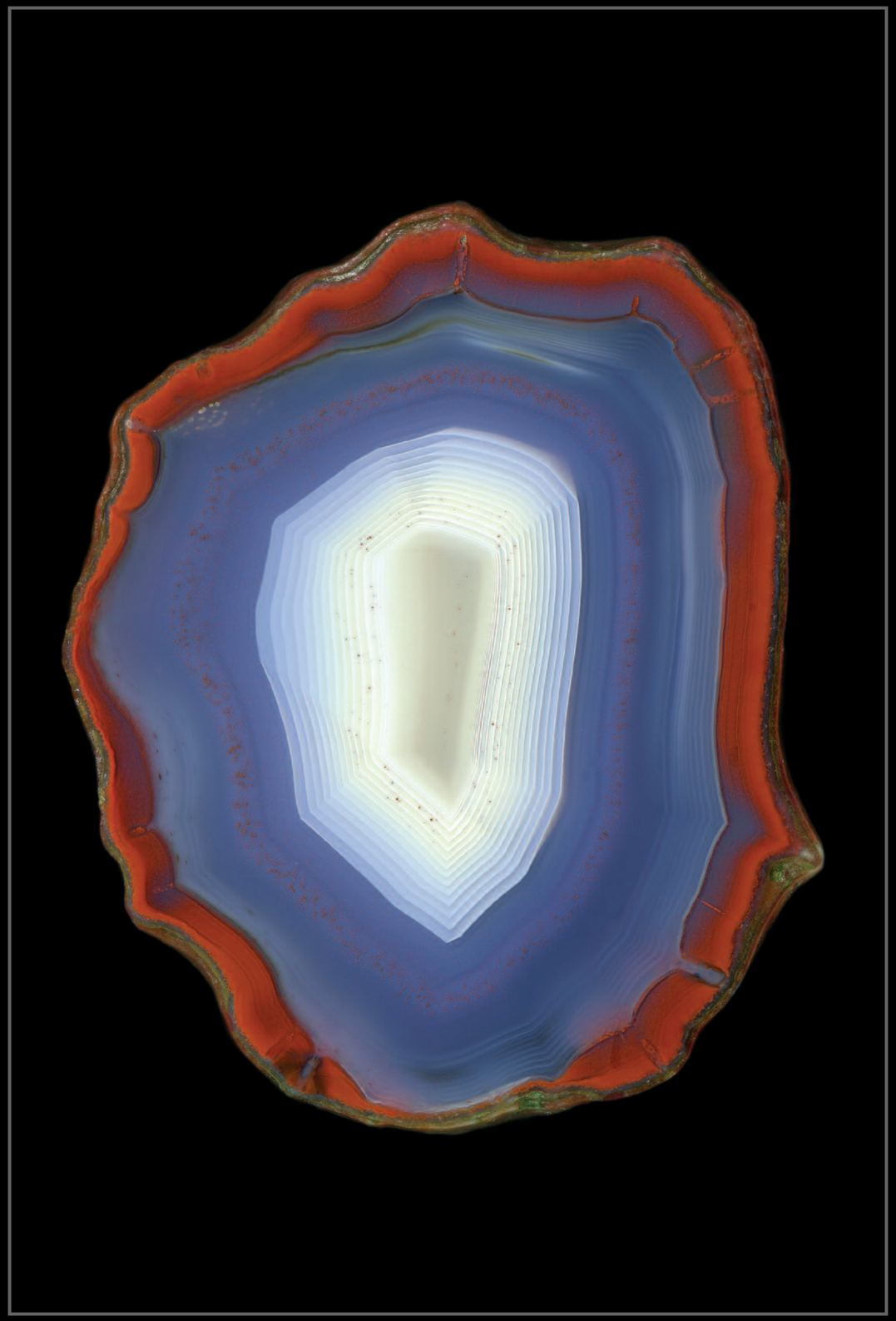


Wielkość 3,6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

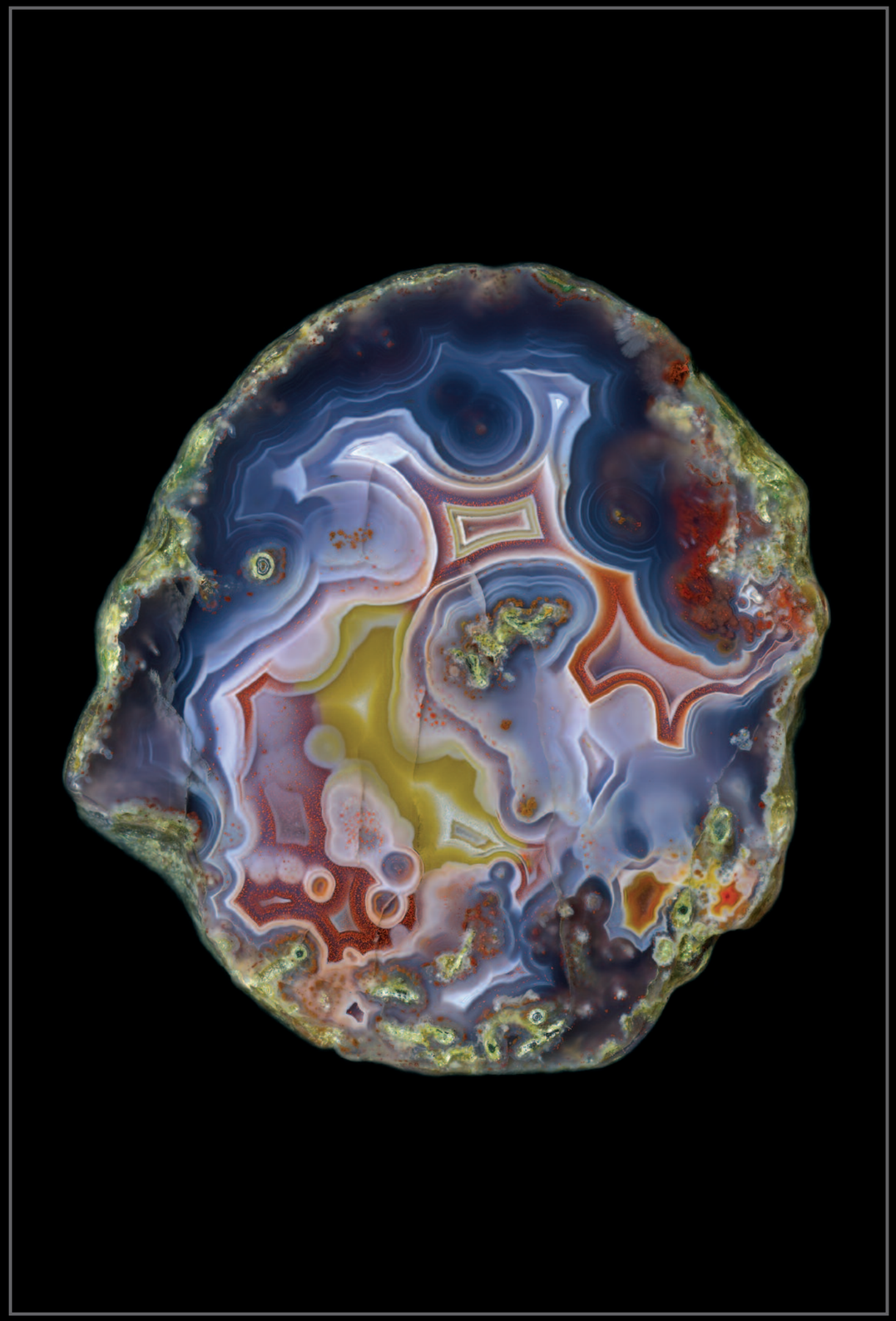


Wielkość 11,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

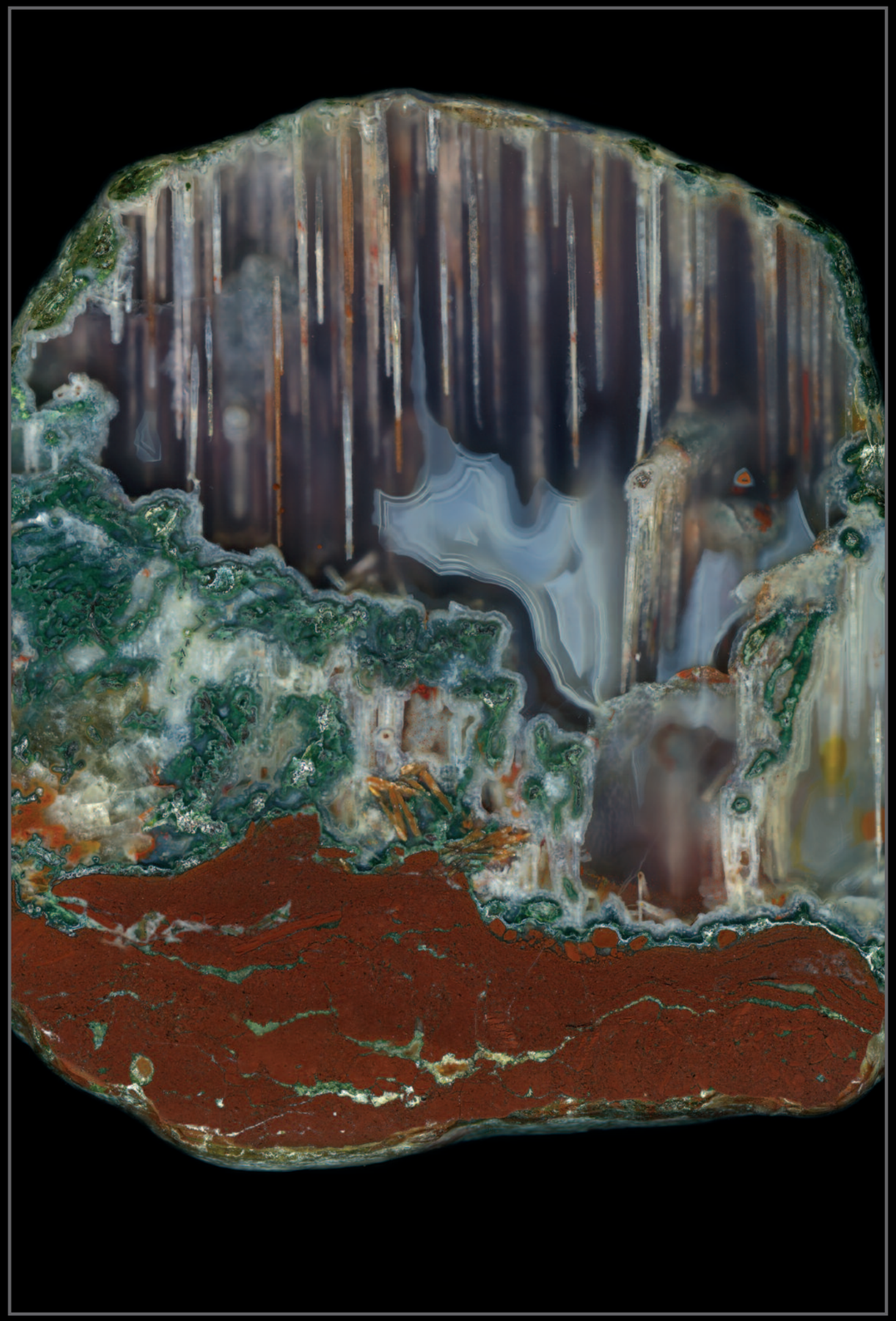
Wielkość 7,4 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.



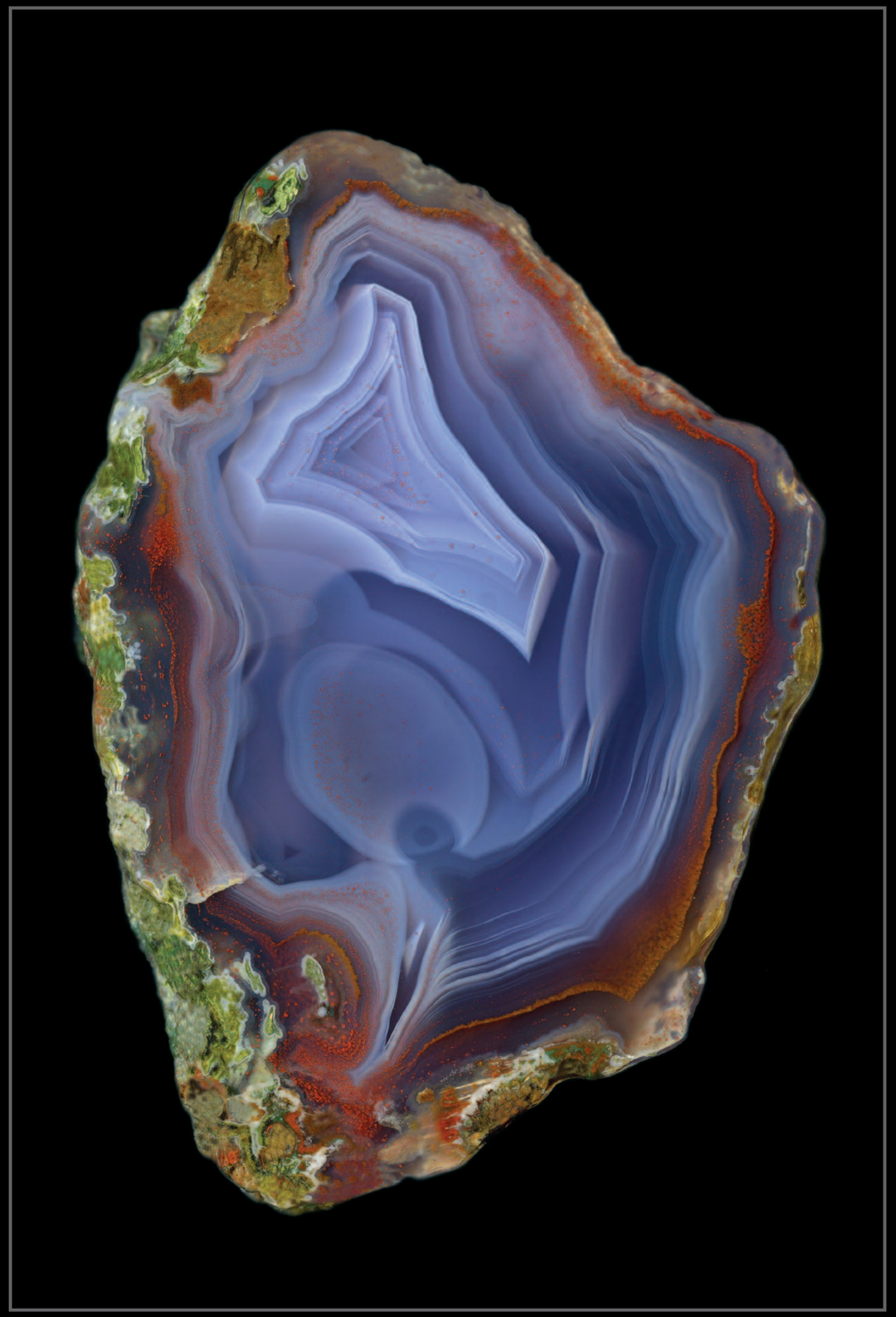
Wielkość 6 cm. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.



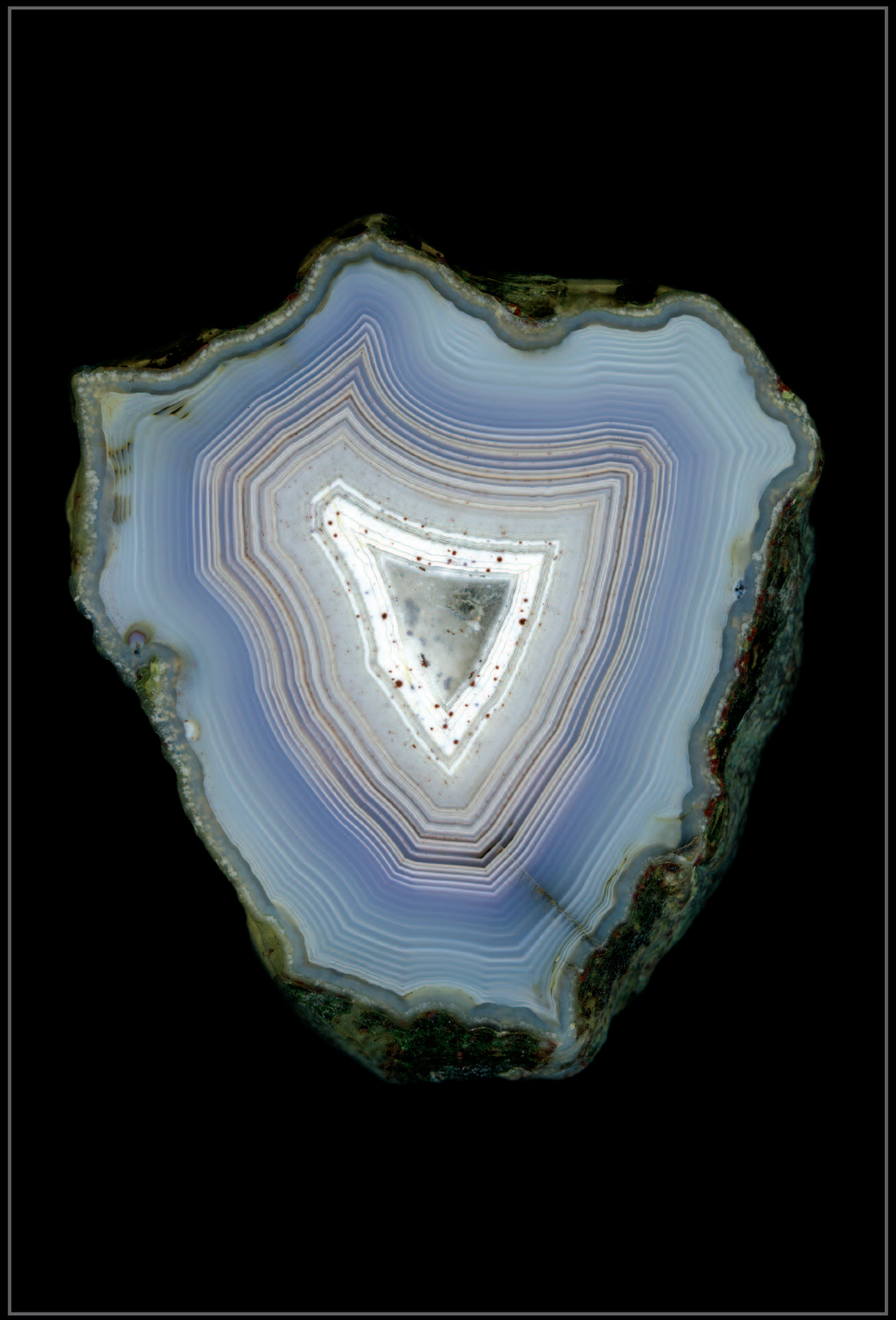
Wielkość 8,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



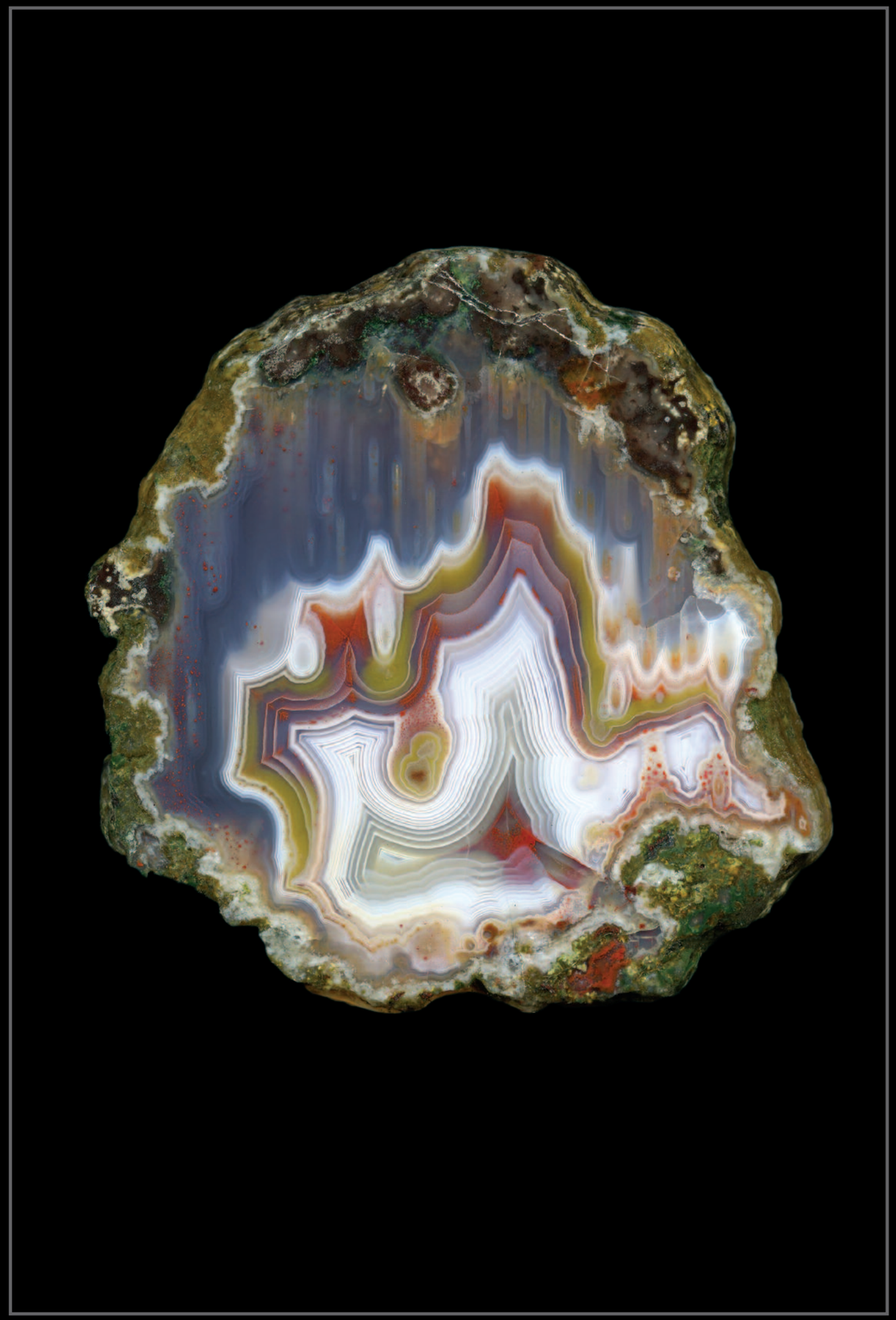
Wielkość kadru 7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 6,8 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 6 cm. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.

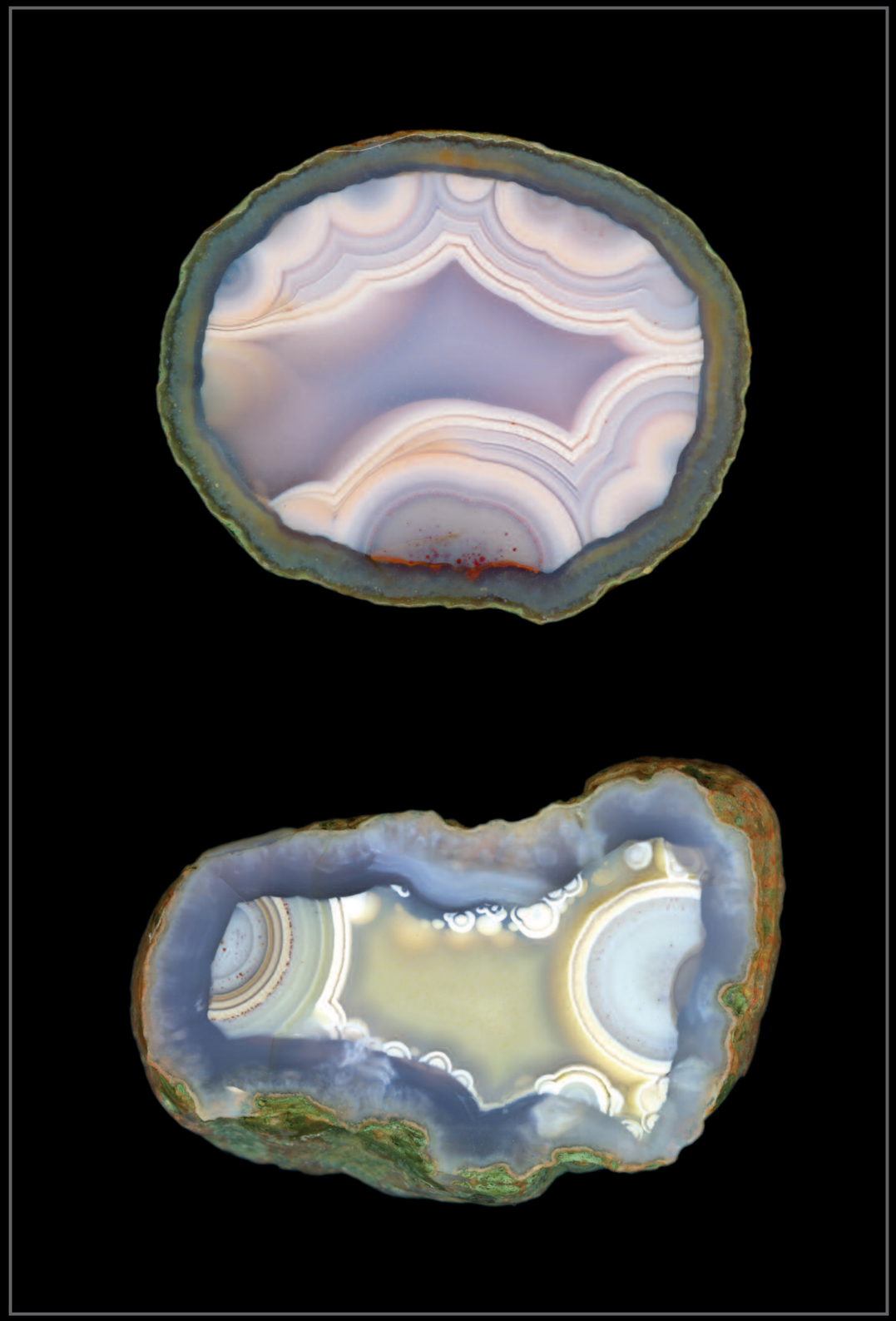


Wielkość 5 cm. Kol. J. i J. Szczerba. Fot. T. Praszkier.

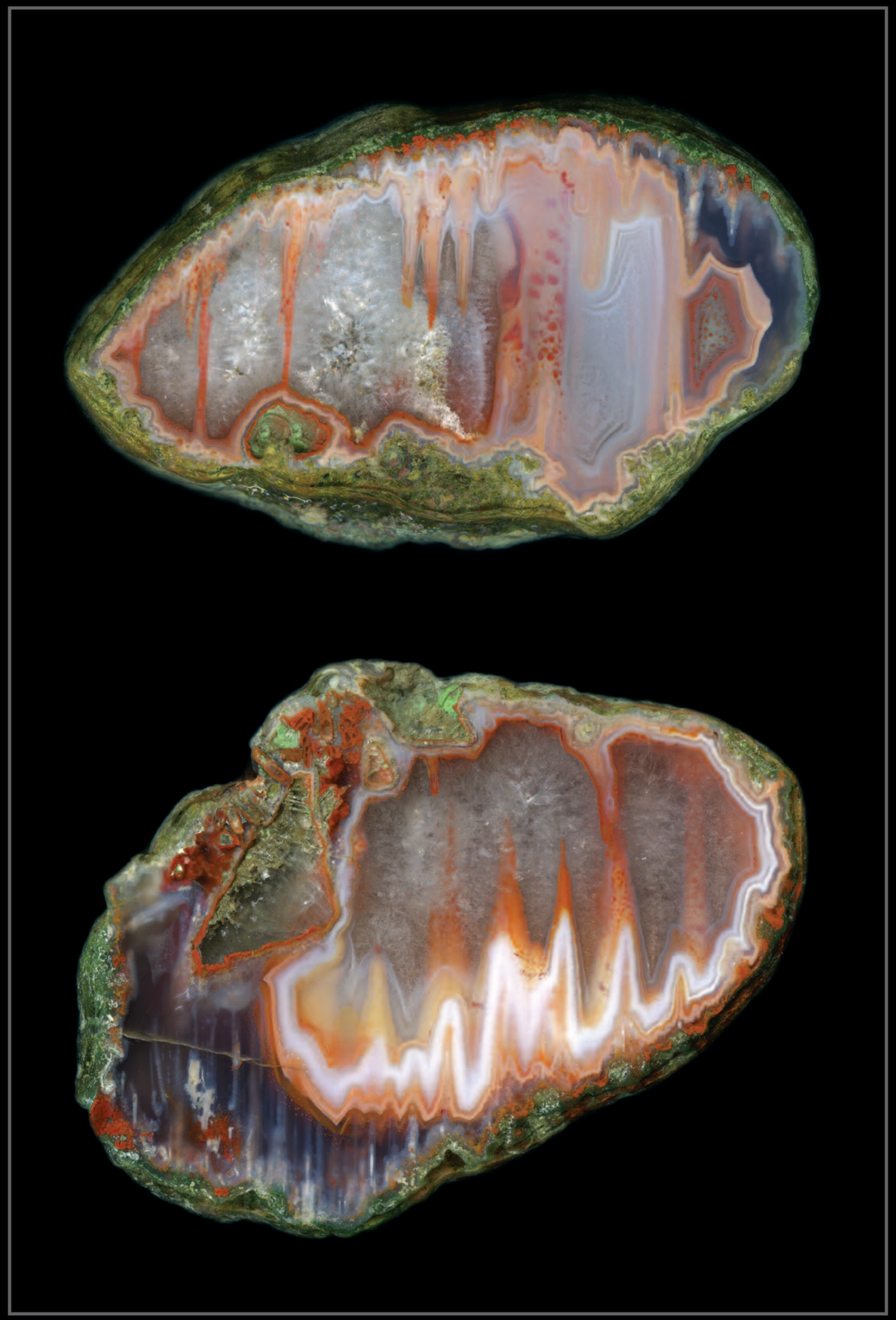
Wielkość 7,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość kadru 4 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

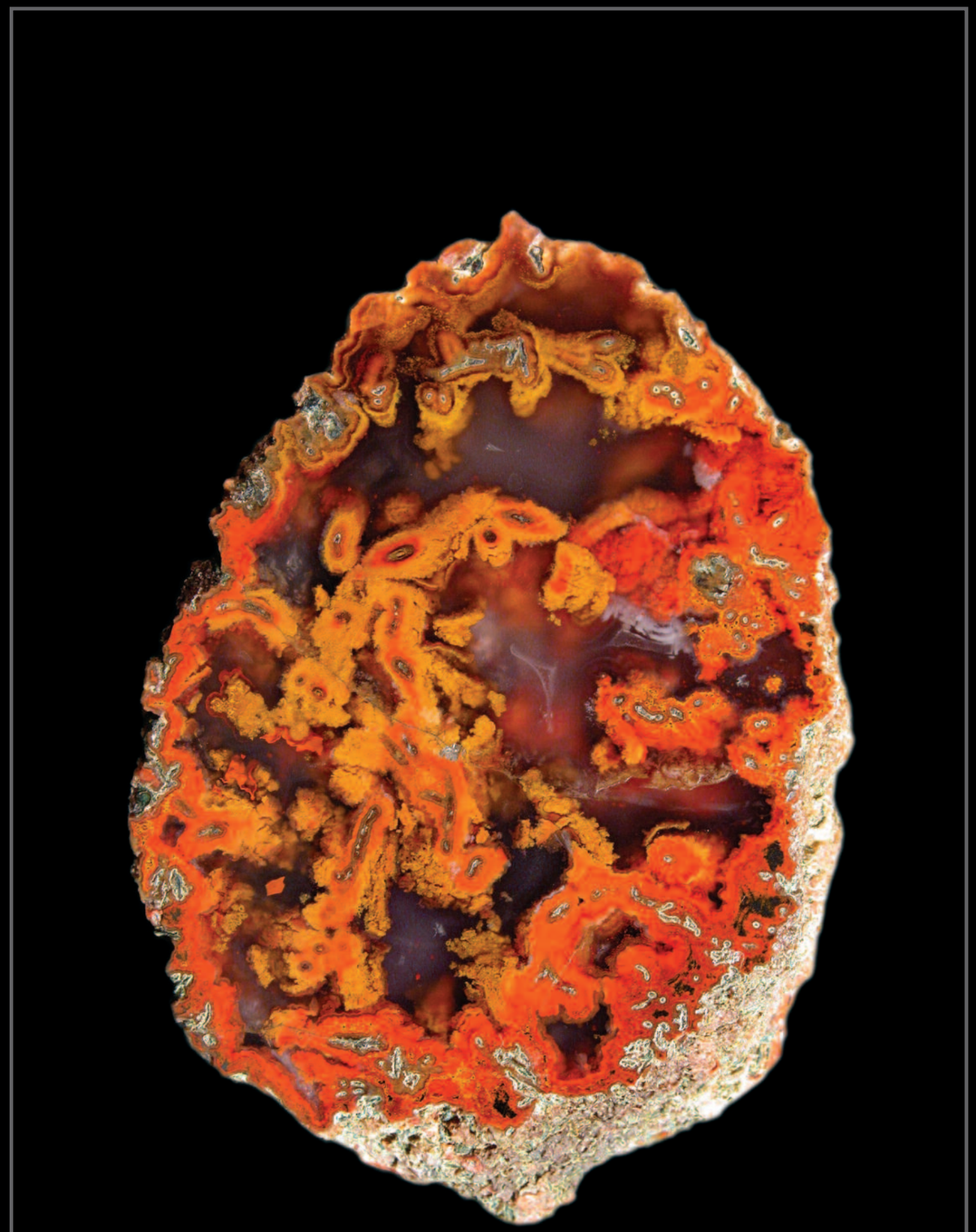
Góra – Wielkość 2,5 cm; Dół – Wielkość 3,5 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.



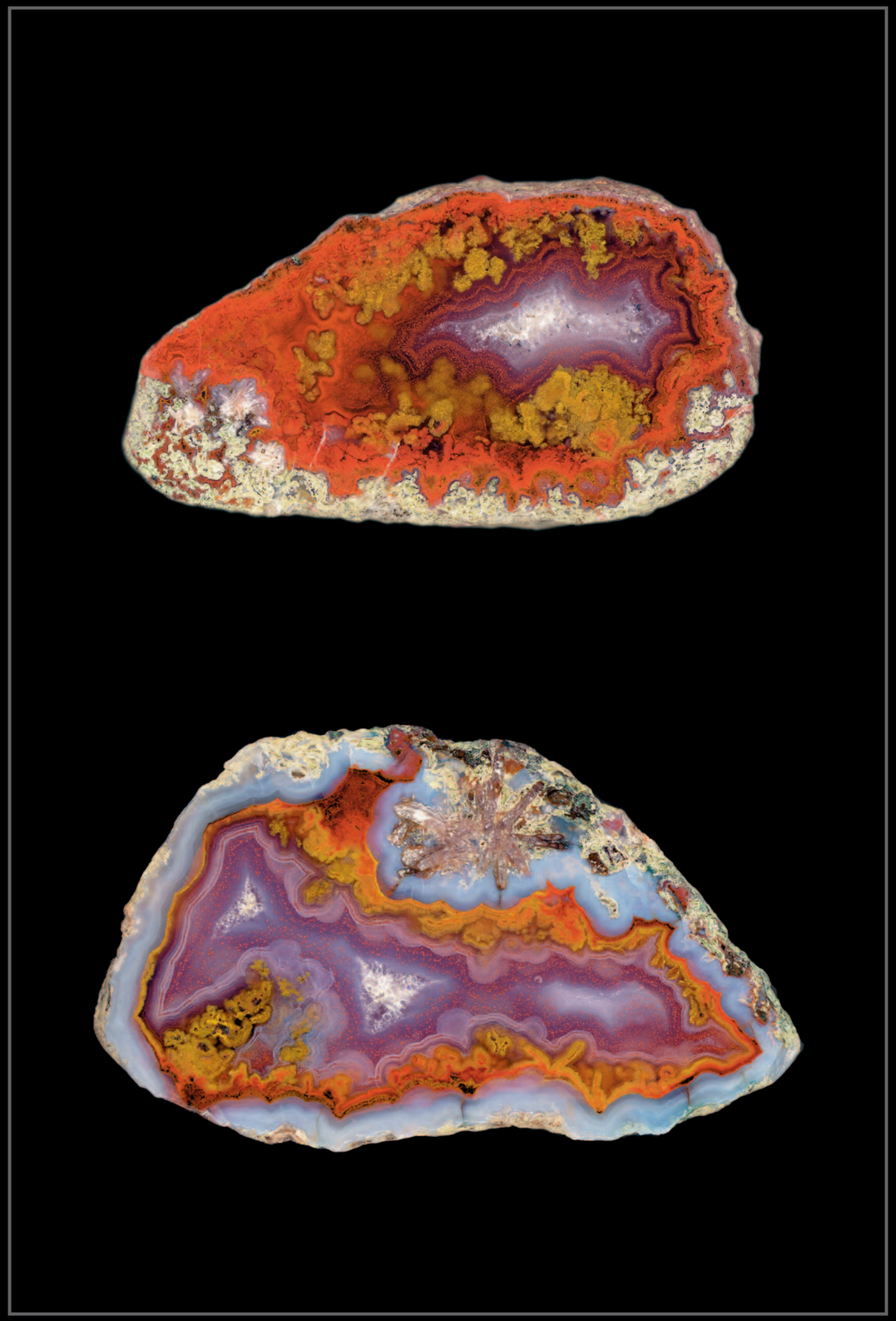
Góra – Wielkość 2,1 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 3,5 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.



Góra – Wielkość 7 cm; Dół – Wielkość 6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

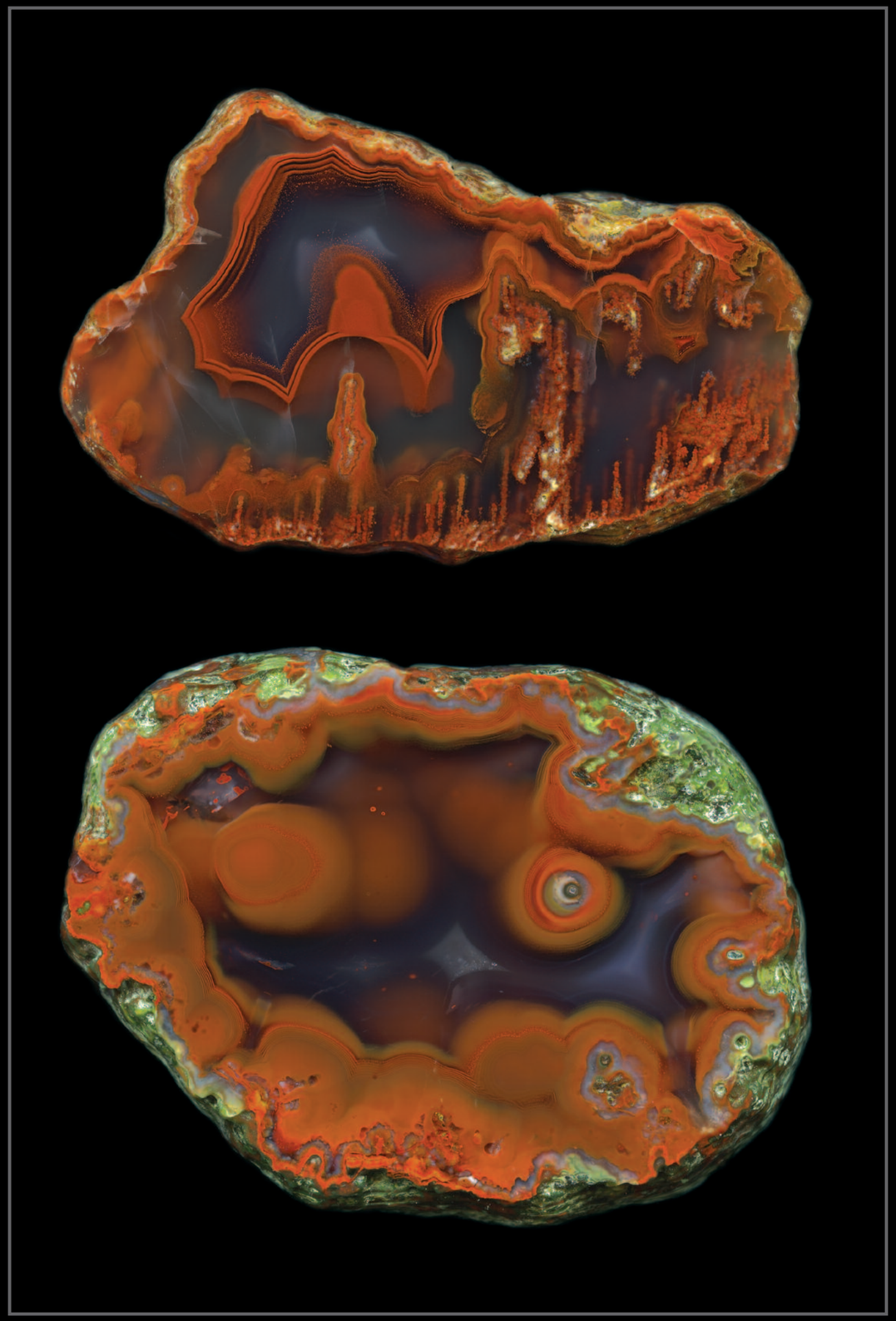


Wielkość 6 cm. Kol. P. Paczuski.



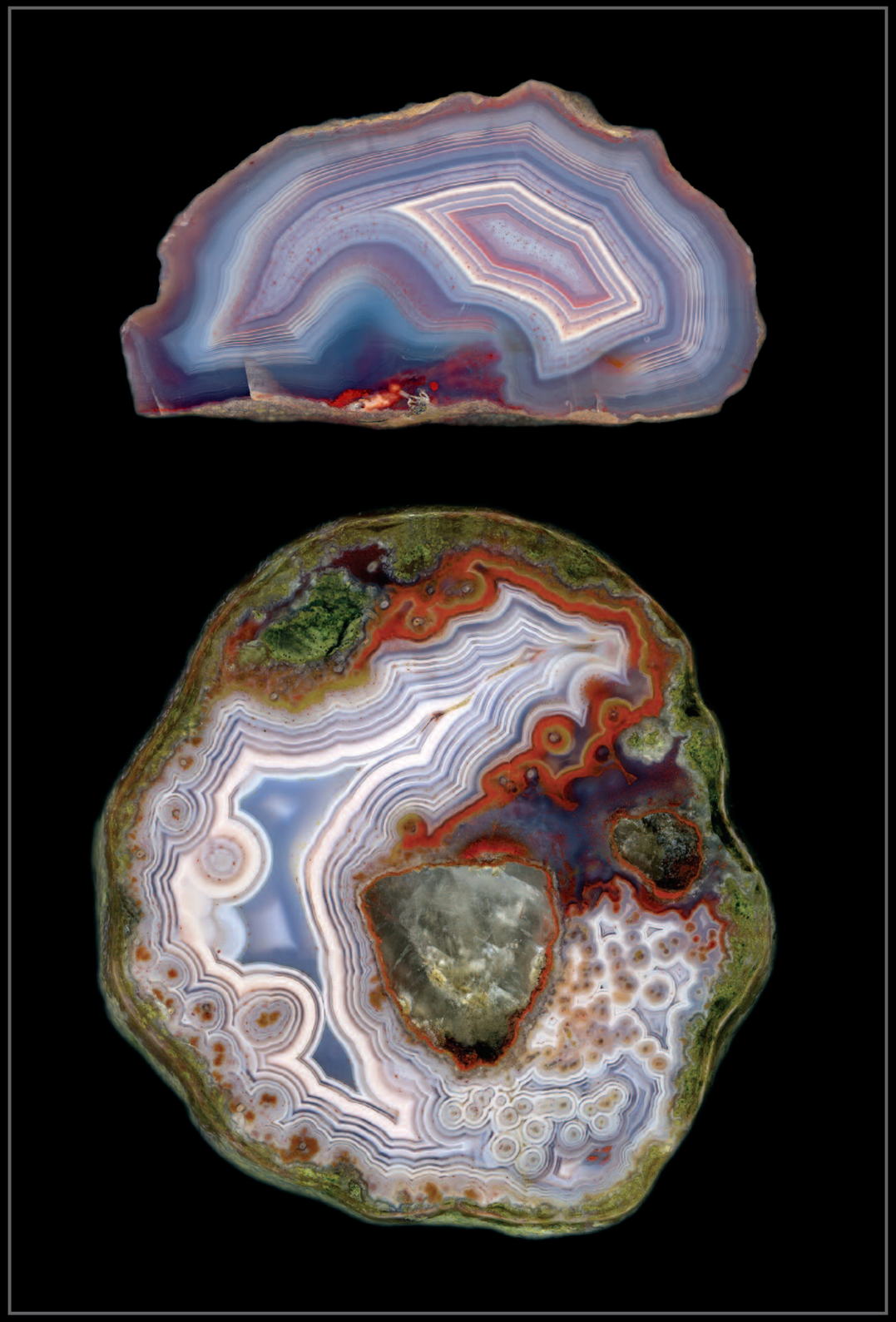
Góra – Wielkość 5 cm; Dół – Wielkość 6 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.

Góra – Wielkość 3,8 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 4,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

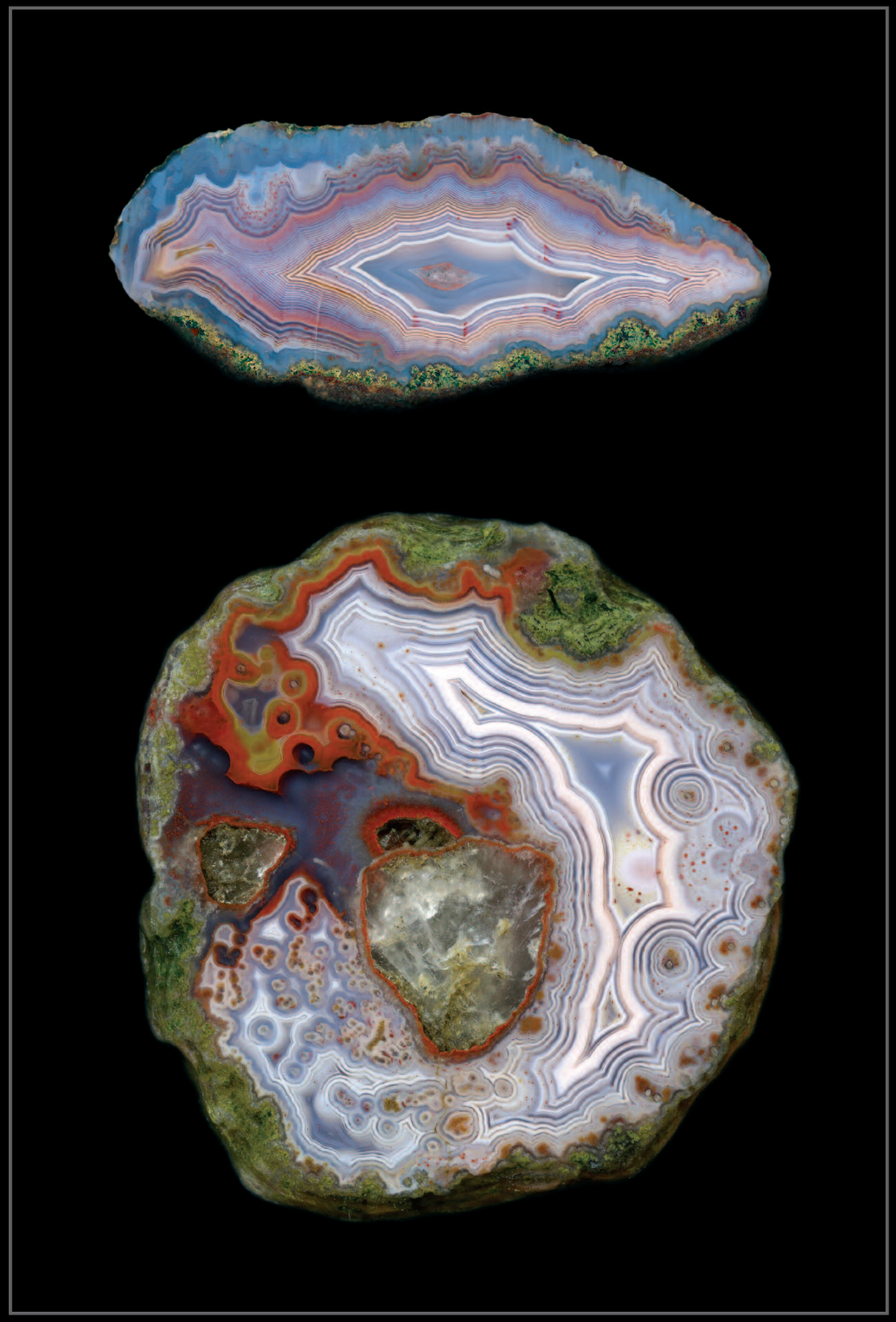


Góra – Wielkość 6,5 cm; Dół – Wielkość 5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

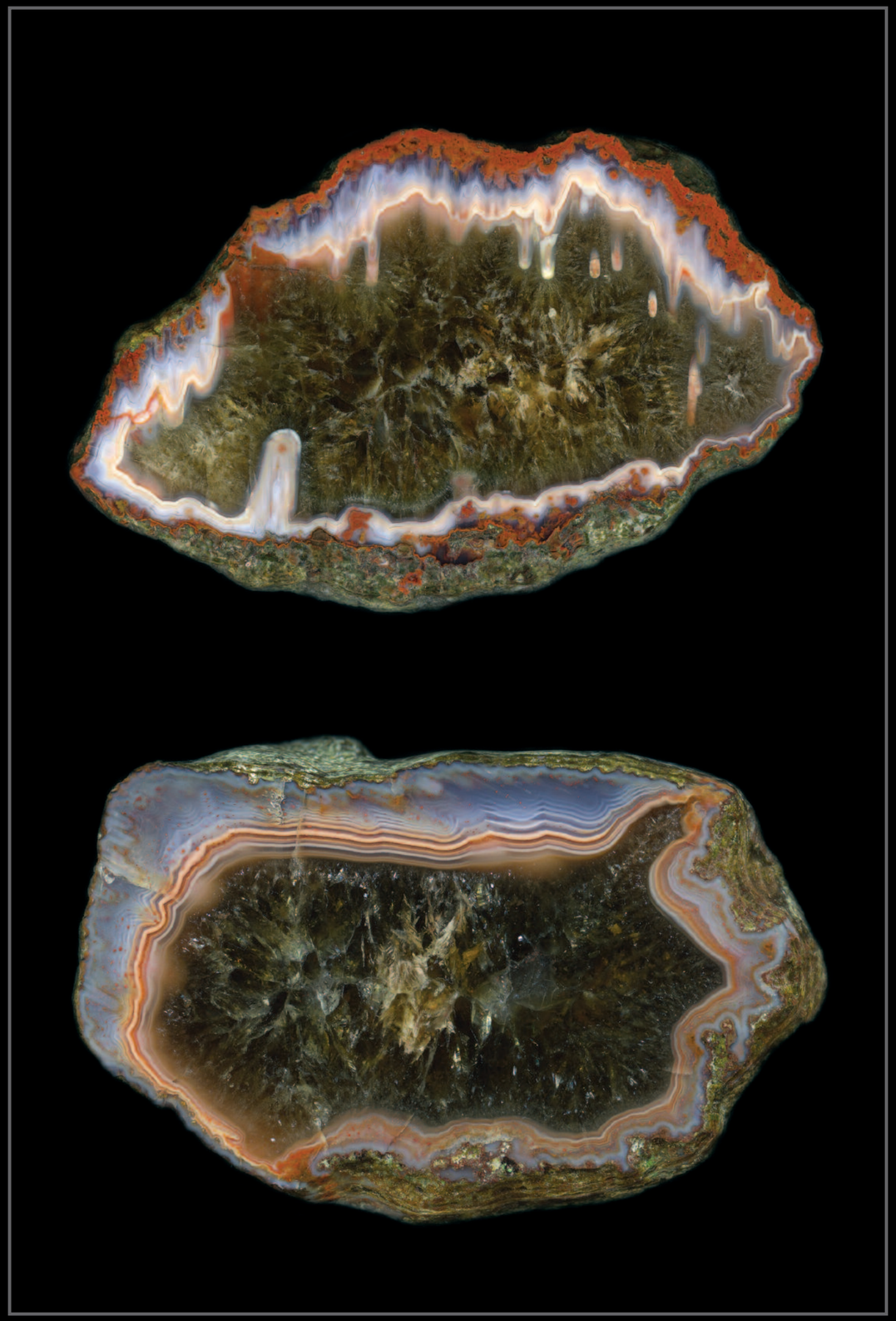
Góra – Wielkość 4,2 cm; Dół – Wielkość 5,5 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.



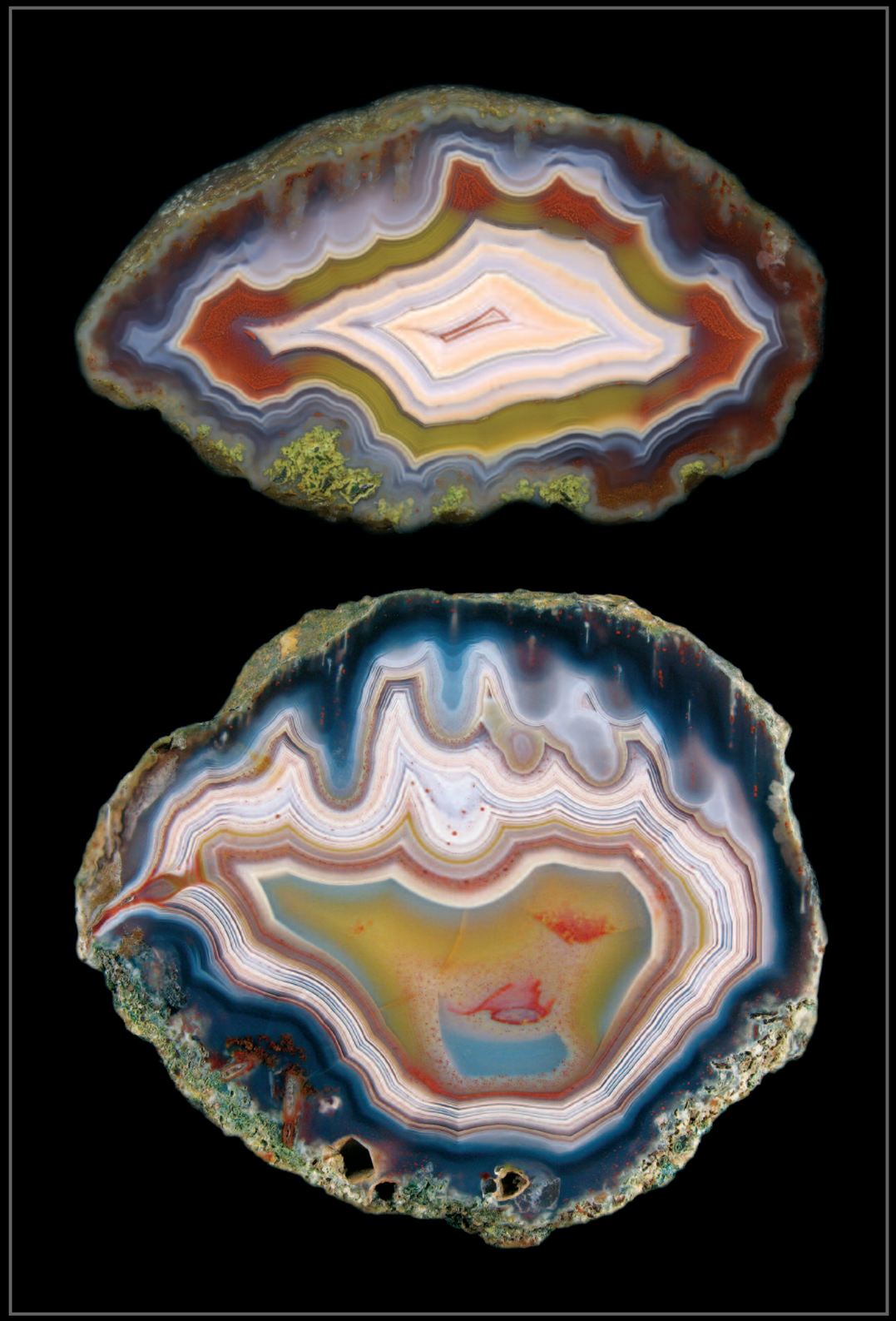
Góra – Wielkość 7,8 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 4,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



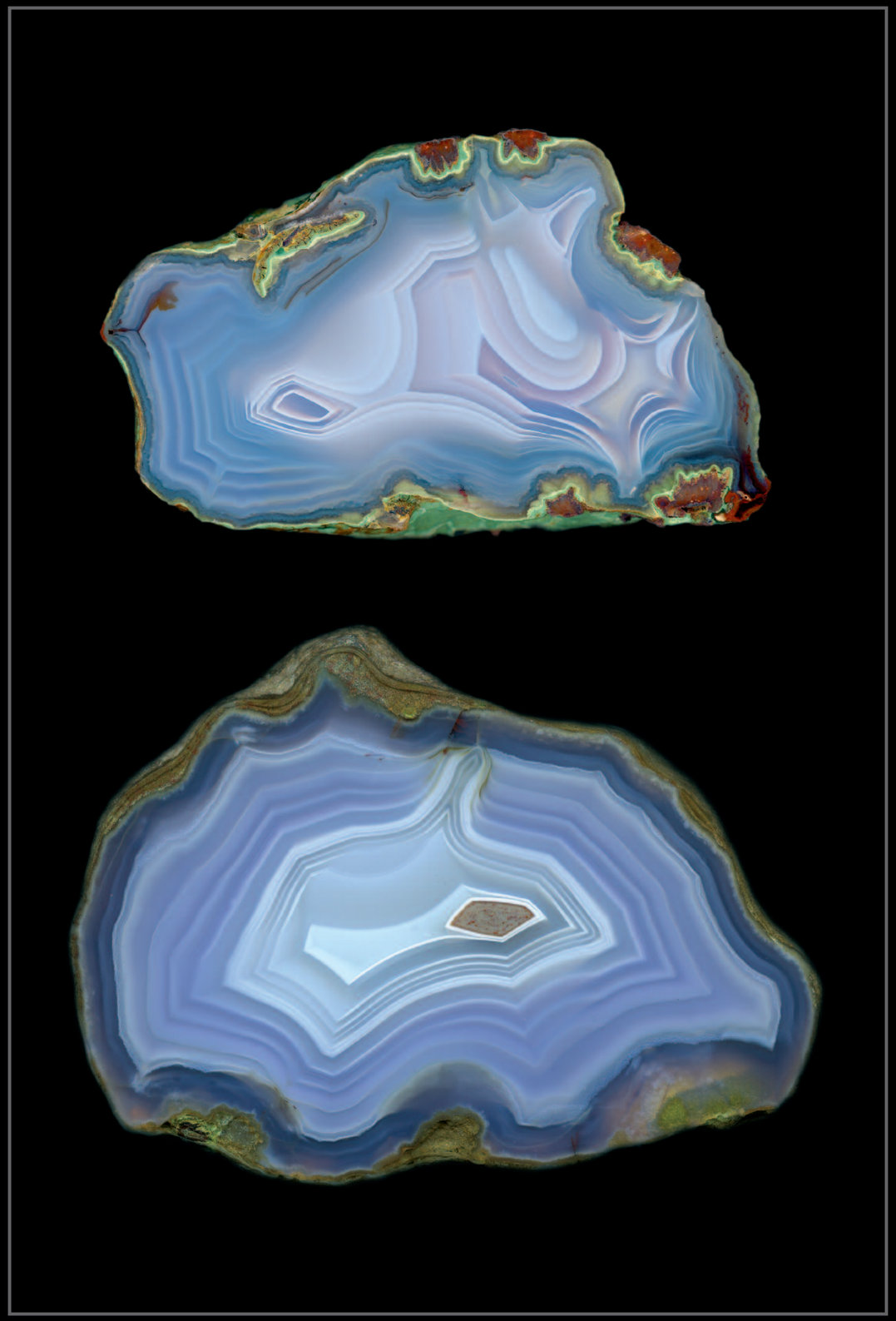
Góra – Wielkość 7,5 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 4,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



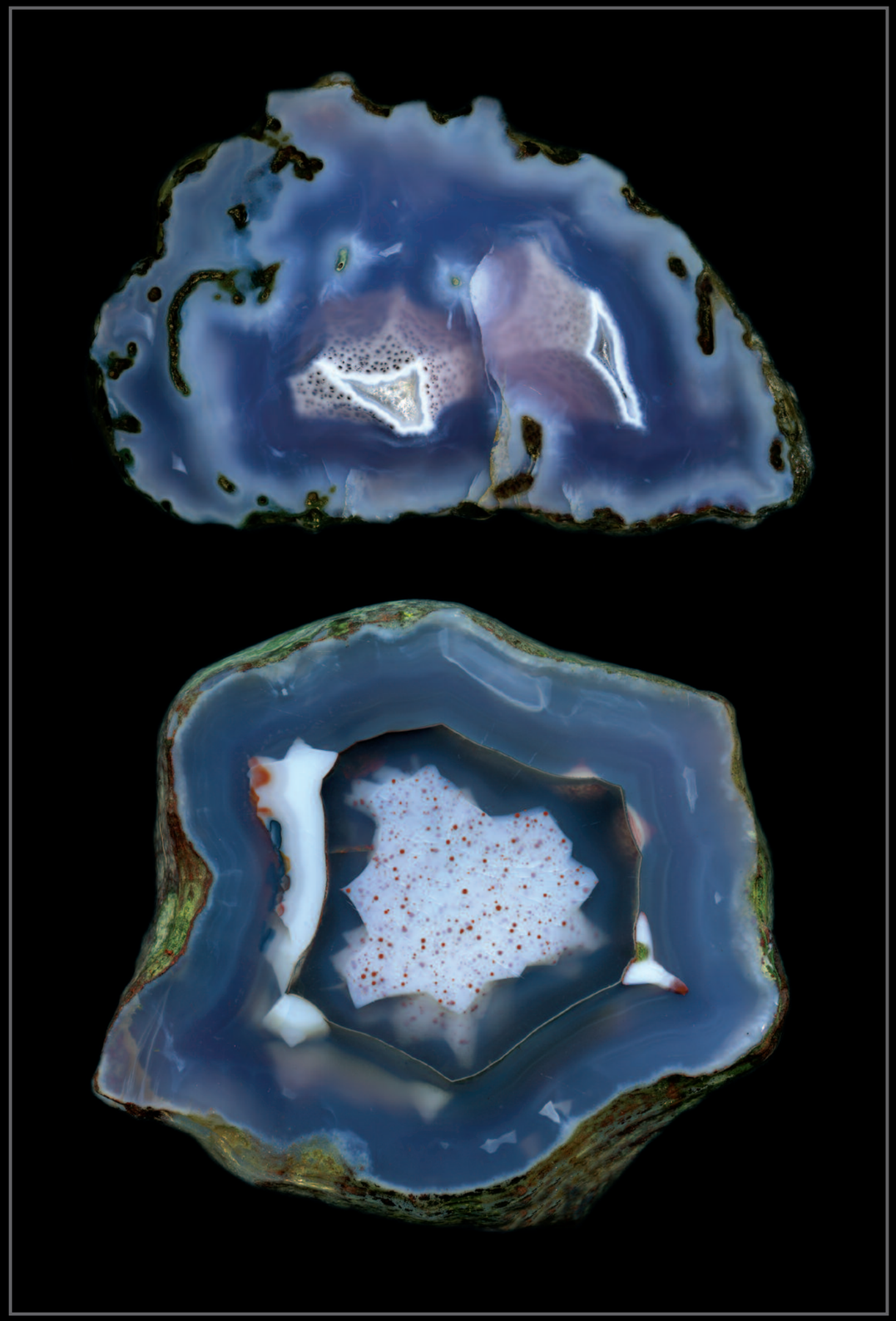
Góra – Wielkość 11 cm; Dół – Wielkość 6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 4,6 cm. Kol. J. Cybulski; Dół – Wielkość 7,3 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.



Góra – Wielkość 7,5 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 8 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



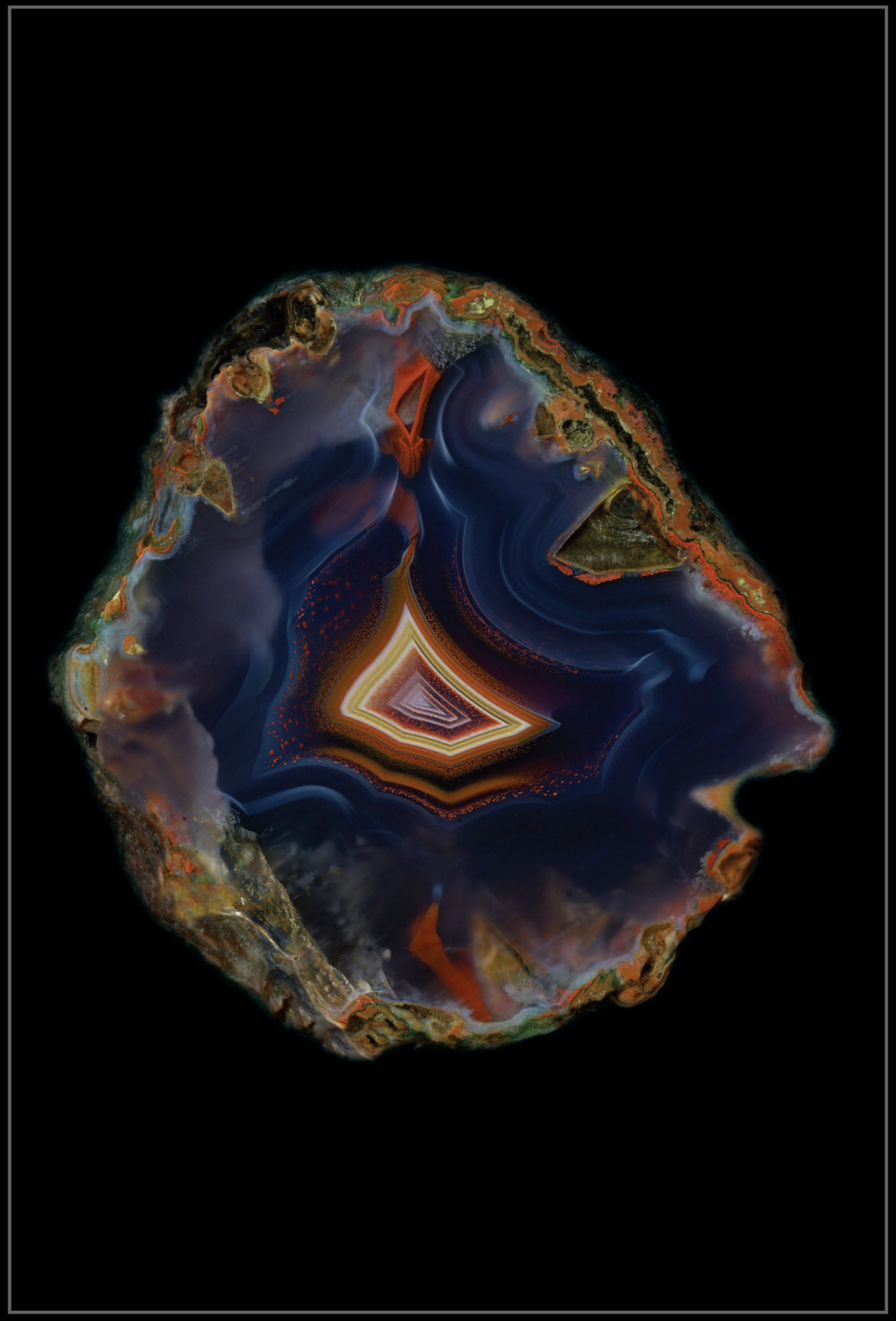
Góra – Wielkość 5 cm. Kol. K. Poloński; Dół – Wielkość 4,7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 15,5 cm; Dół – Wielkość 9,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

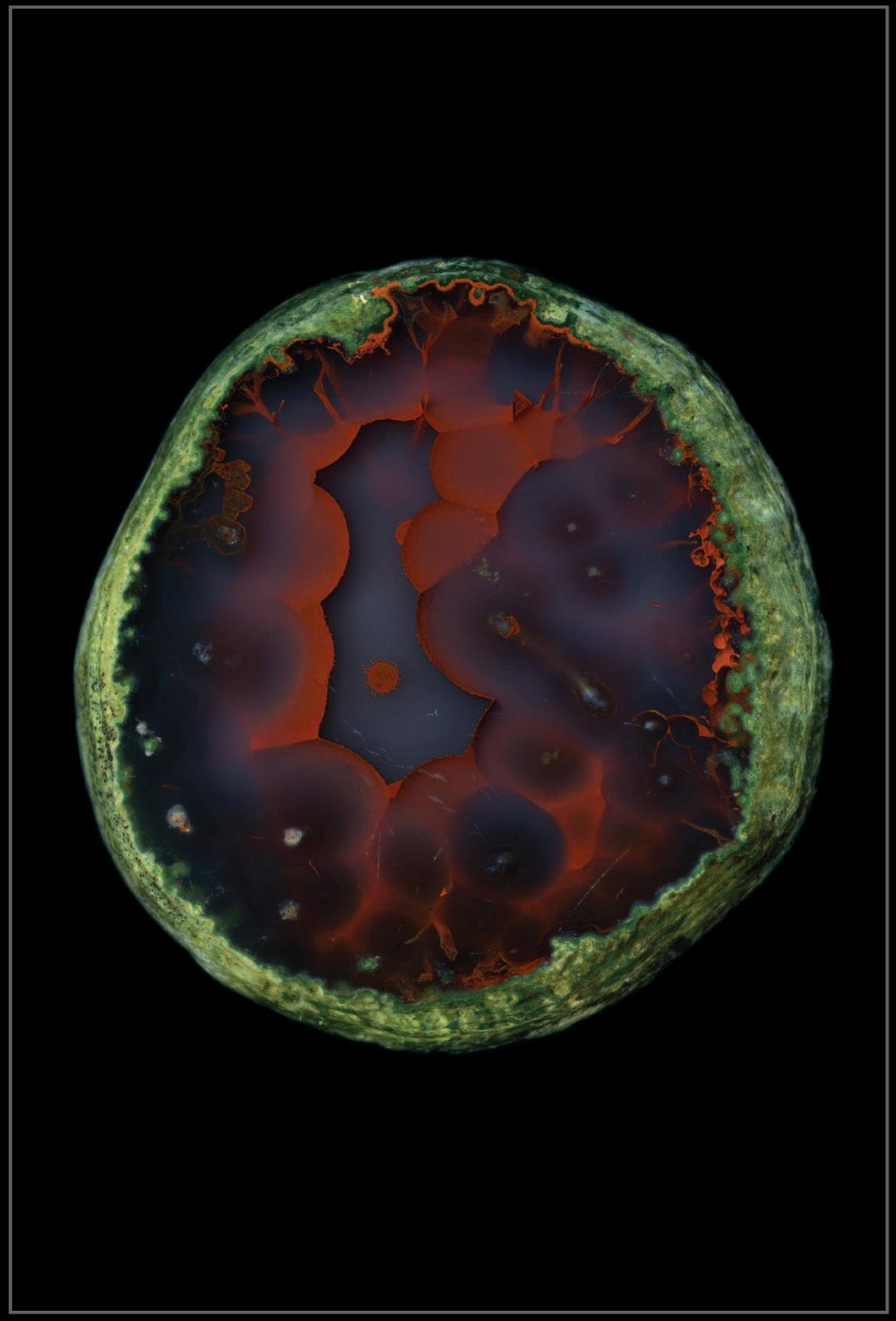
Wielkość 10,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 9,3 cm; Dół – Wielkość 7 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 10 cm; Dół – Wielkość 7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



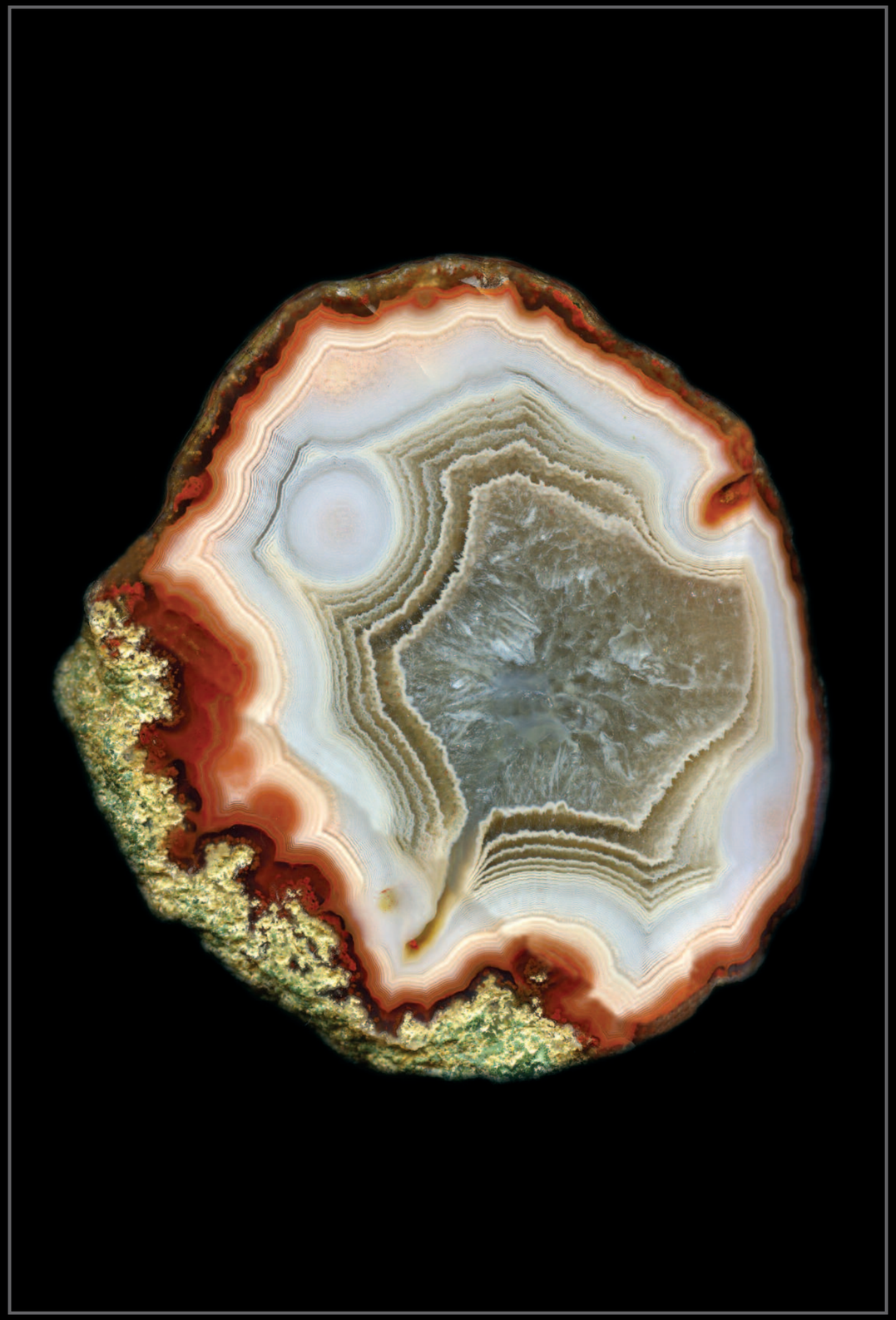
Wielkość 4,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



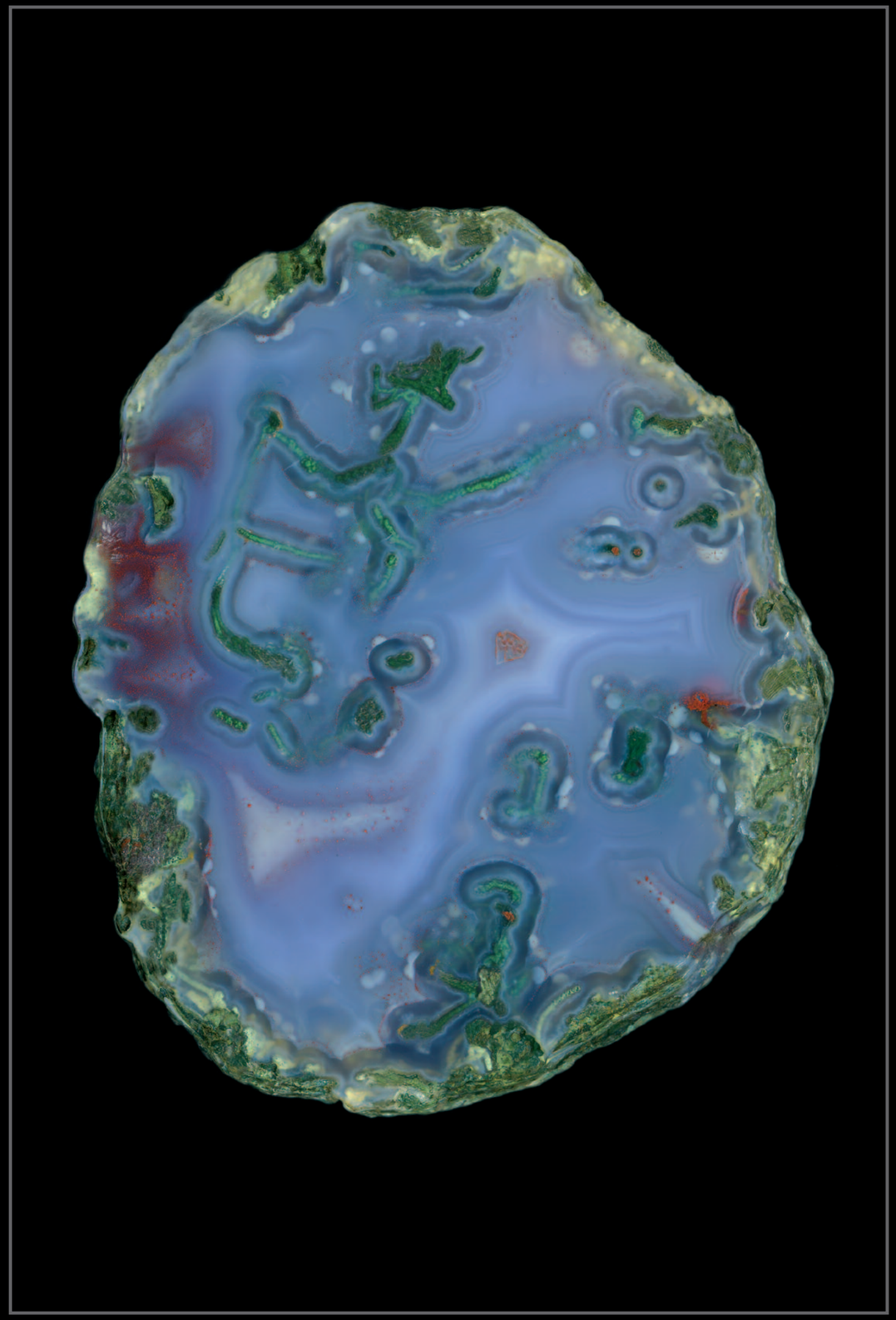
Wielkość 4,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość 7,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość 3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 4,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

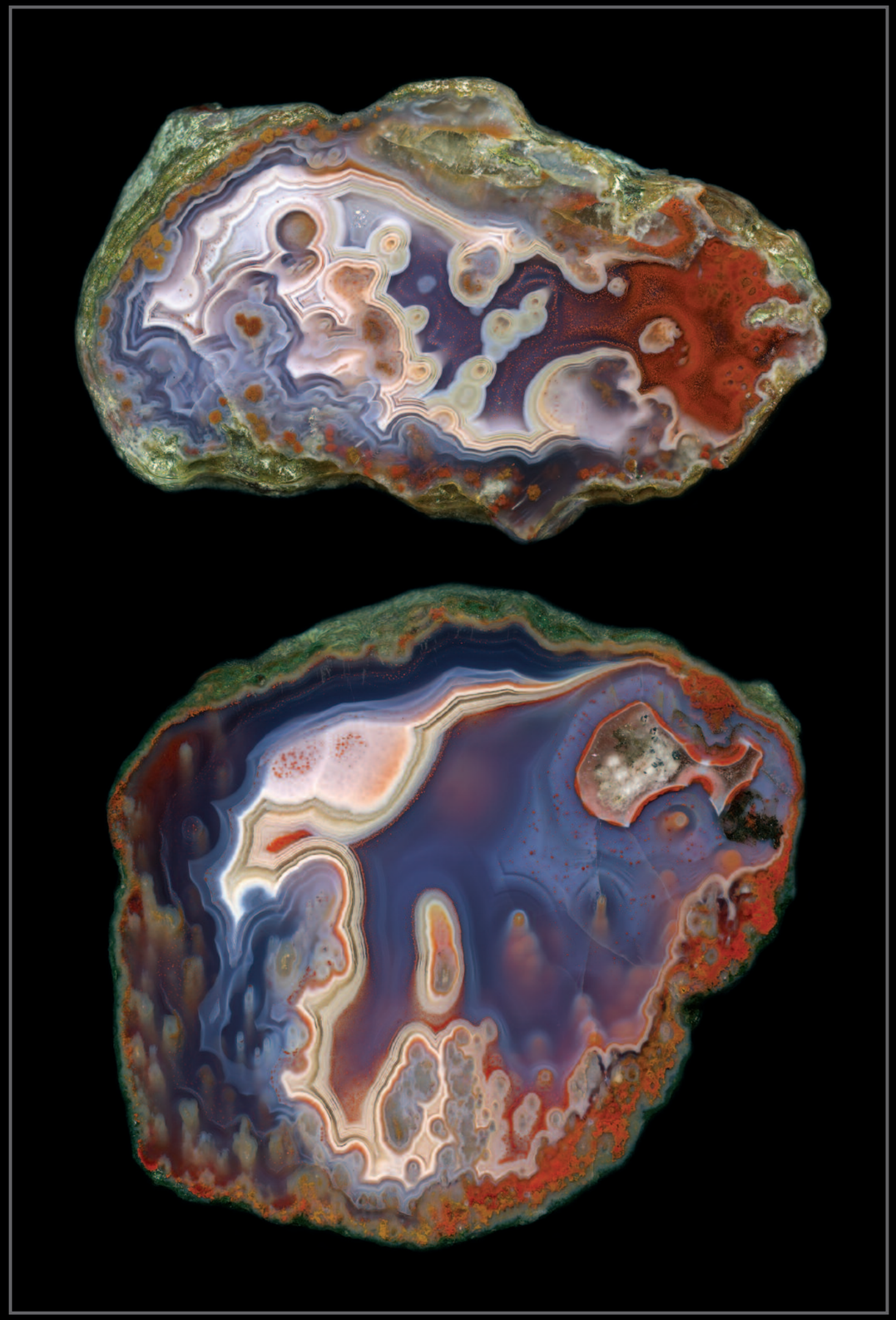


Wielkość 7 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. T. Praszkier.

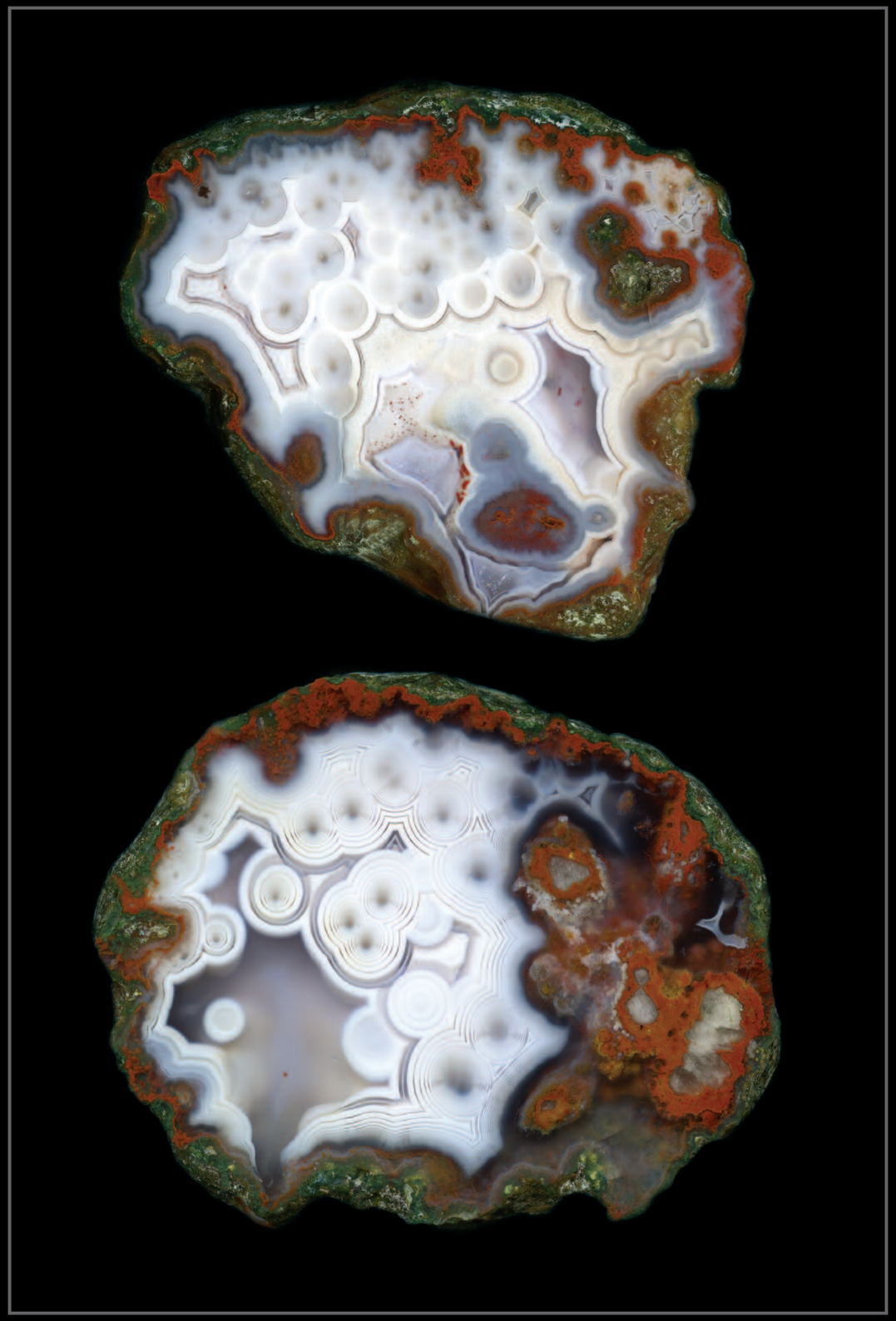
Wielkość 6,3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 7 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode; Dół – Wielkość 6,5 cm. Kol. J. Cybulski.

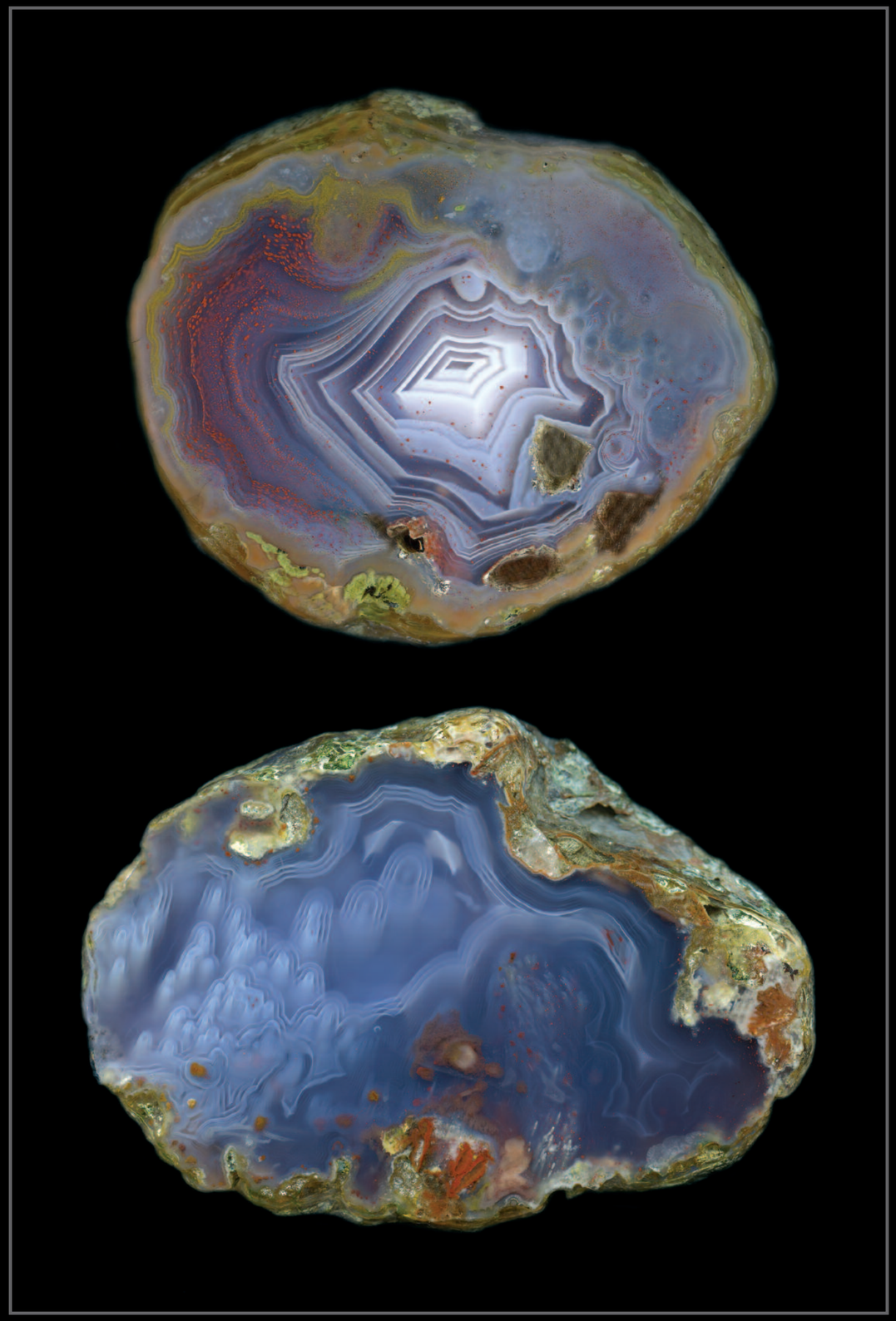
Góra – Wielkość 5 cm. Kol. J. Cybulski; Dół – Wielkość 3,2 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



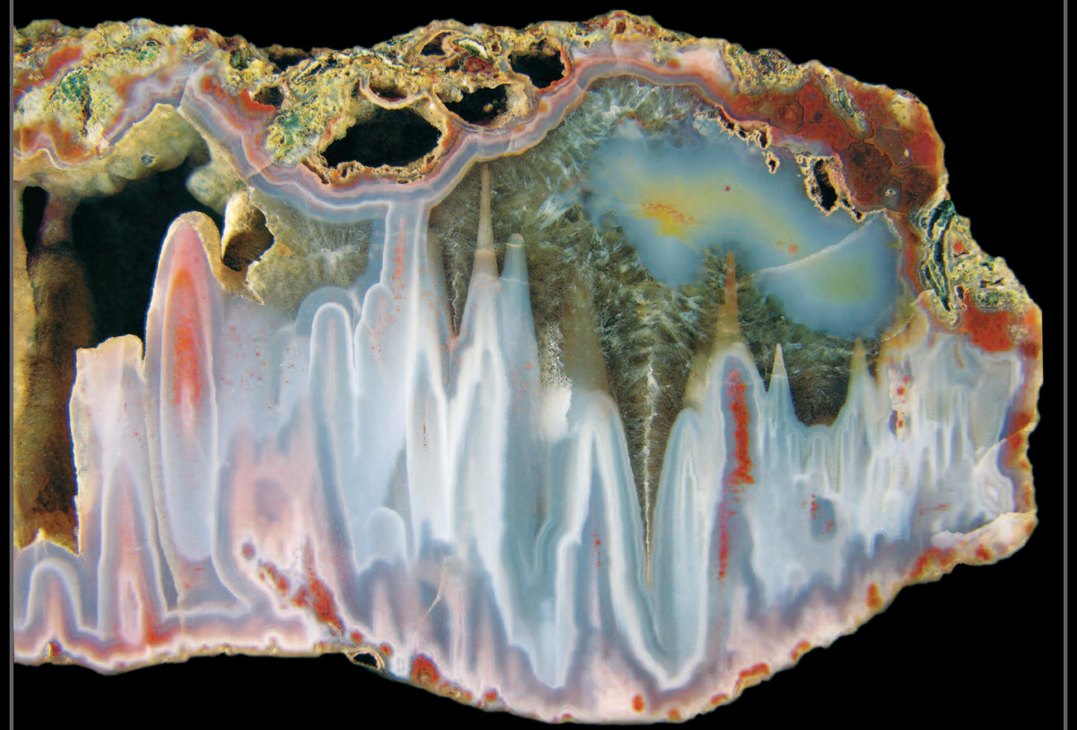
Góra – Wielkość 6,5 cm; Dół – Wielkość 7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



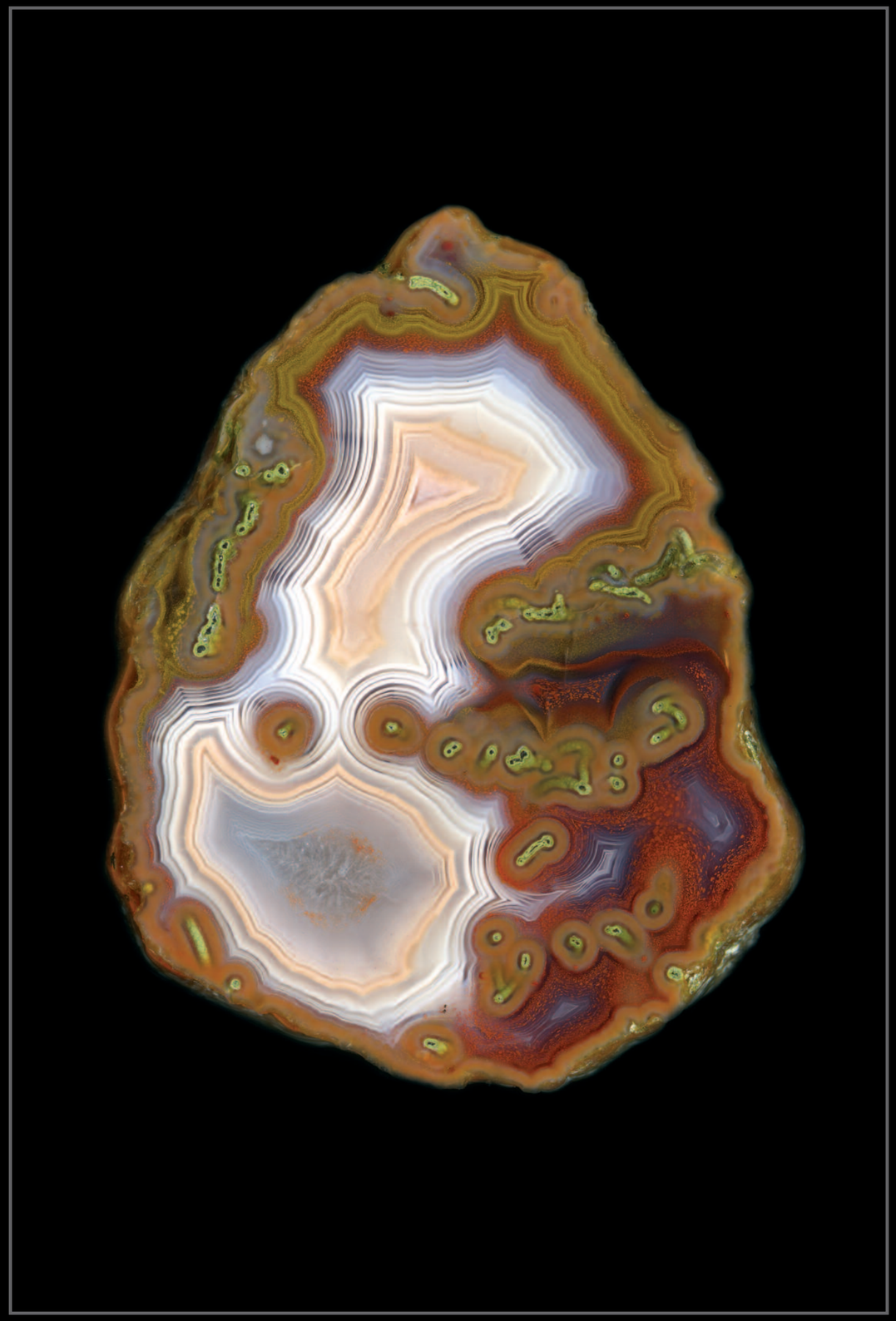
Góra – Wielkość 4,7 cm; Dół – Wielkość 4 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



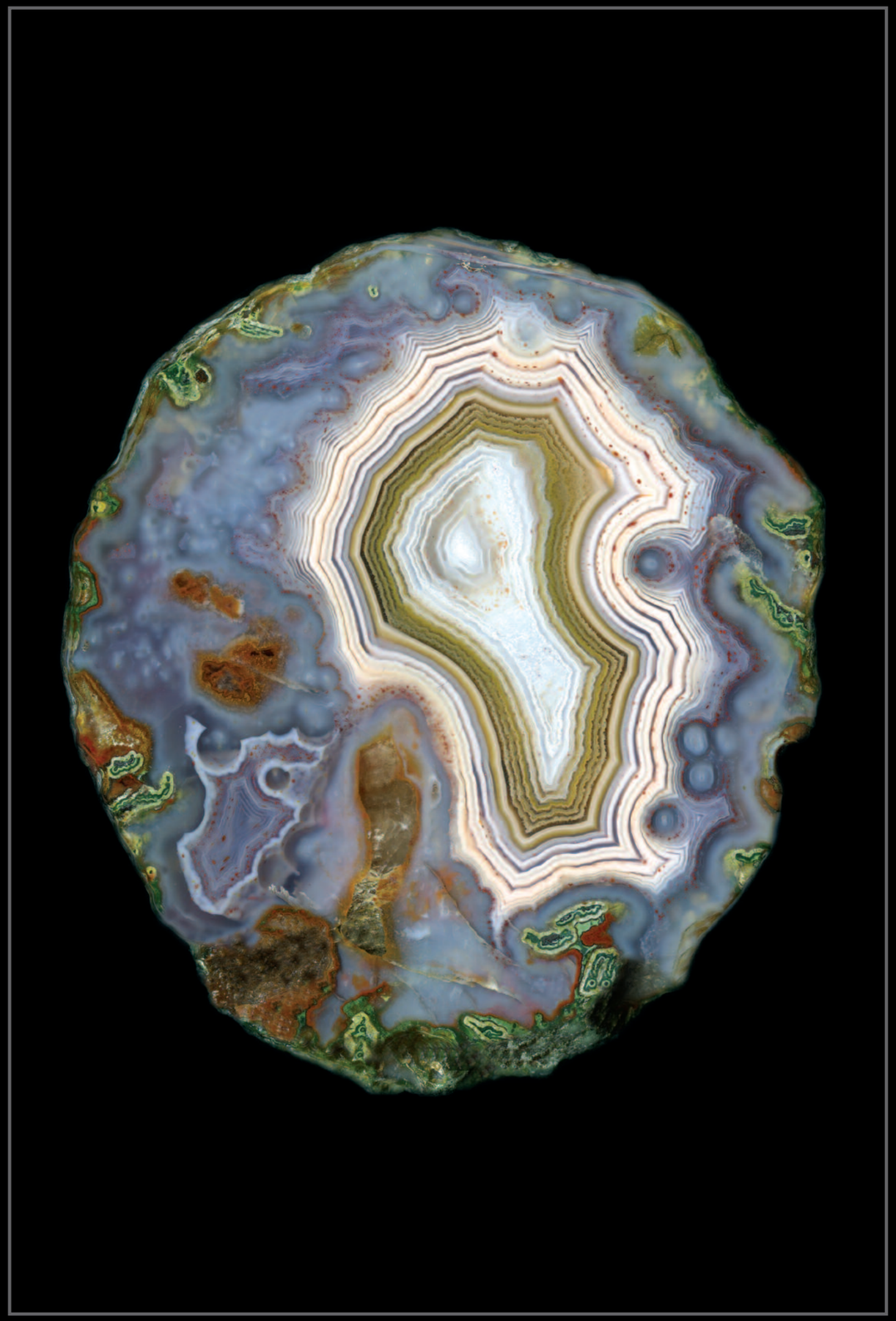
Góra – Wielkość 3,8 cm. Kol. K. Poloński; Dół – Wielkość 7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



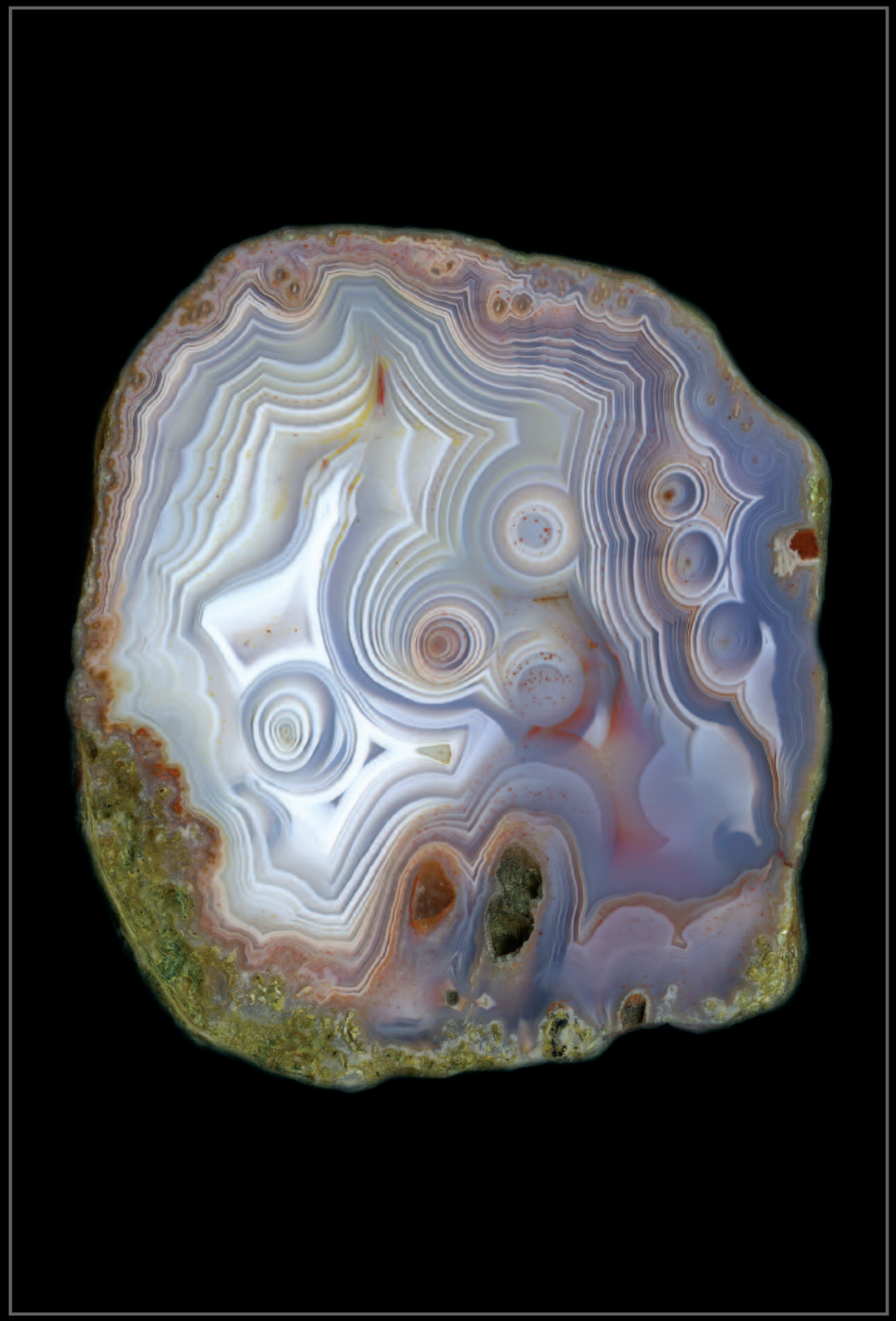
Góra – Wielkość kadru 5,5 cm; Dół – Wielkość kadru 7 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.



Wielkość 5,2 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

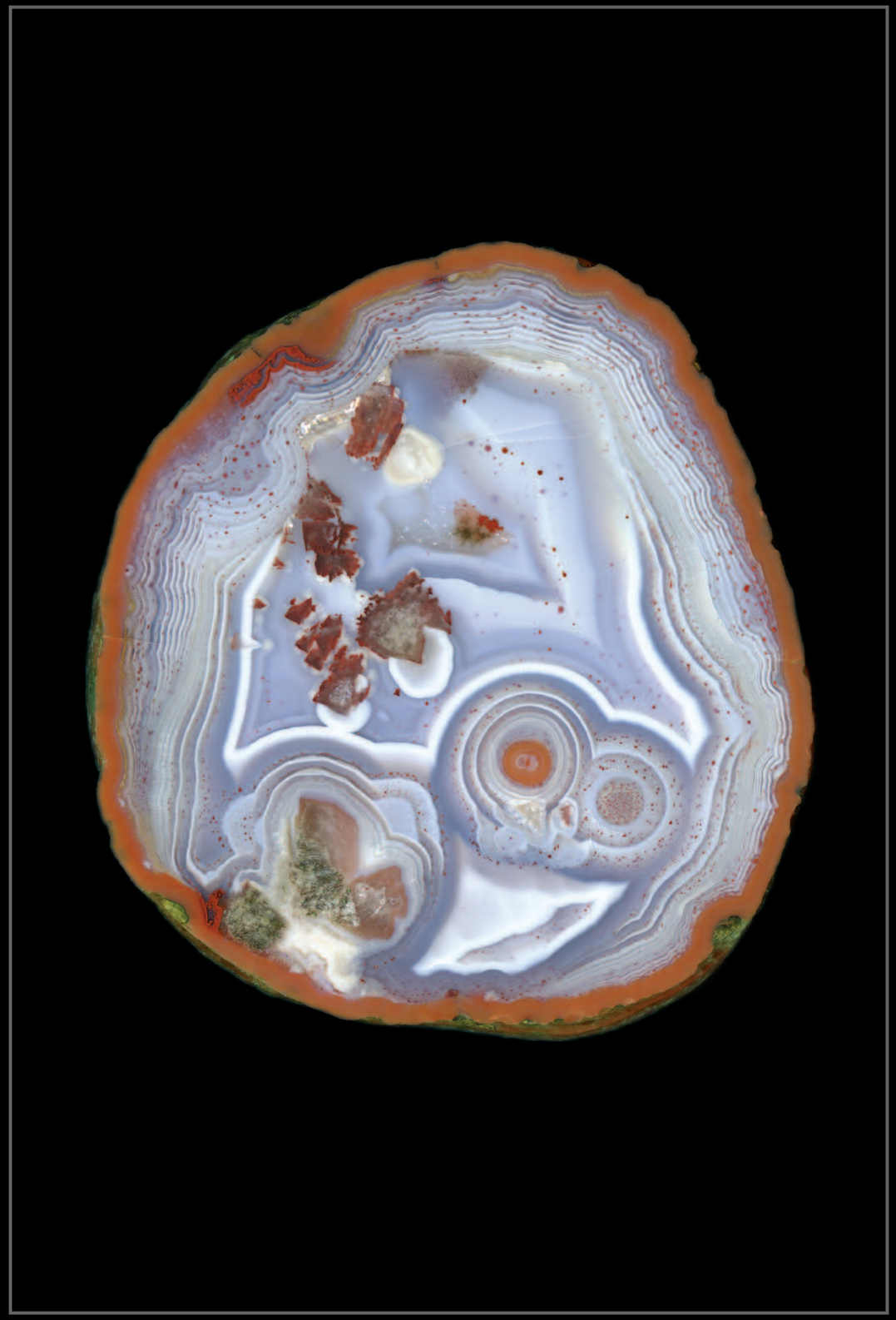


Wielkość 5,7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

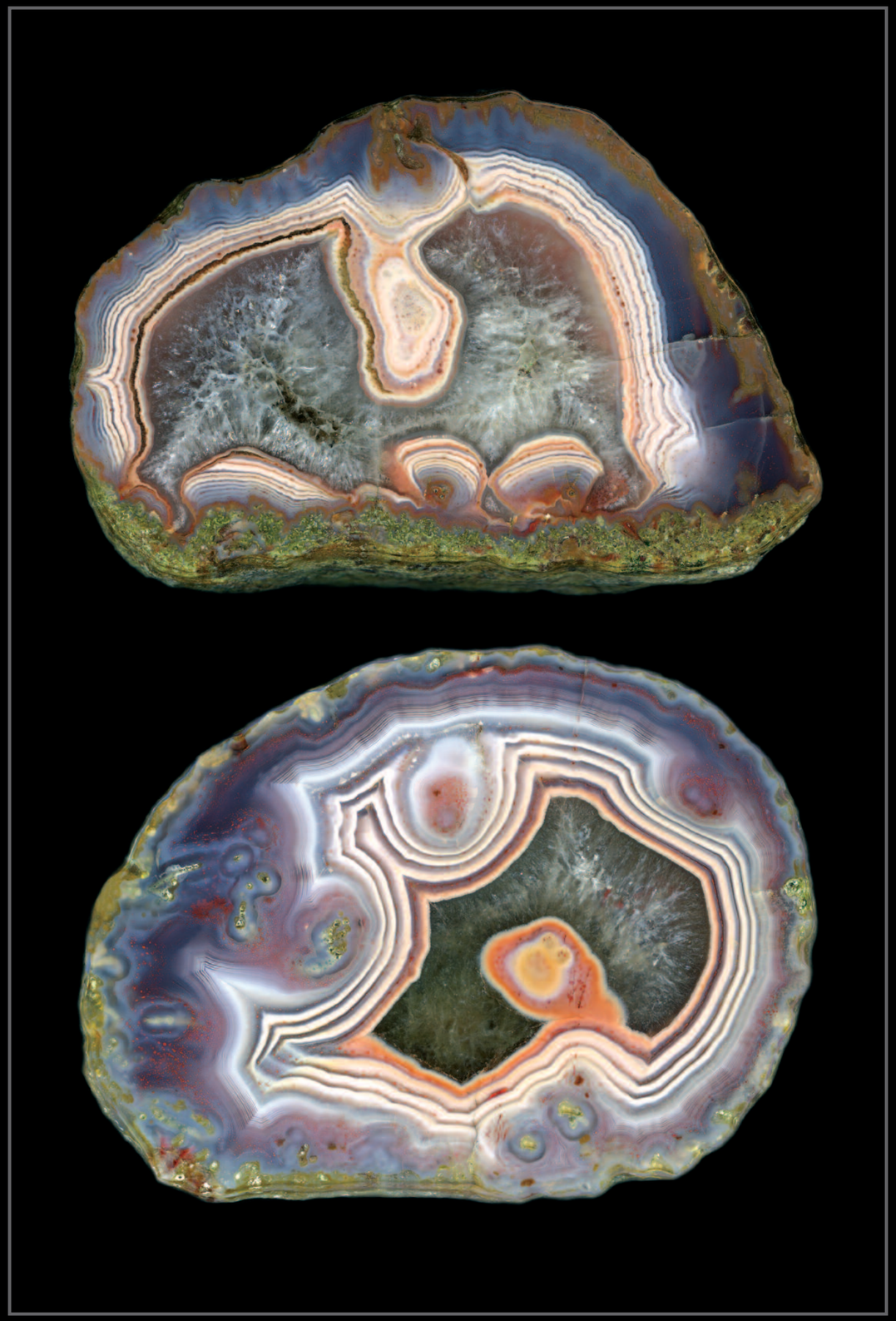


Wielkość 7,2 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

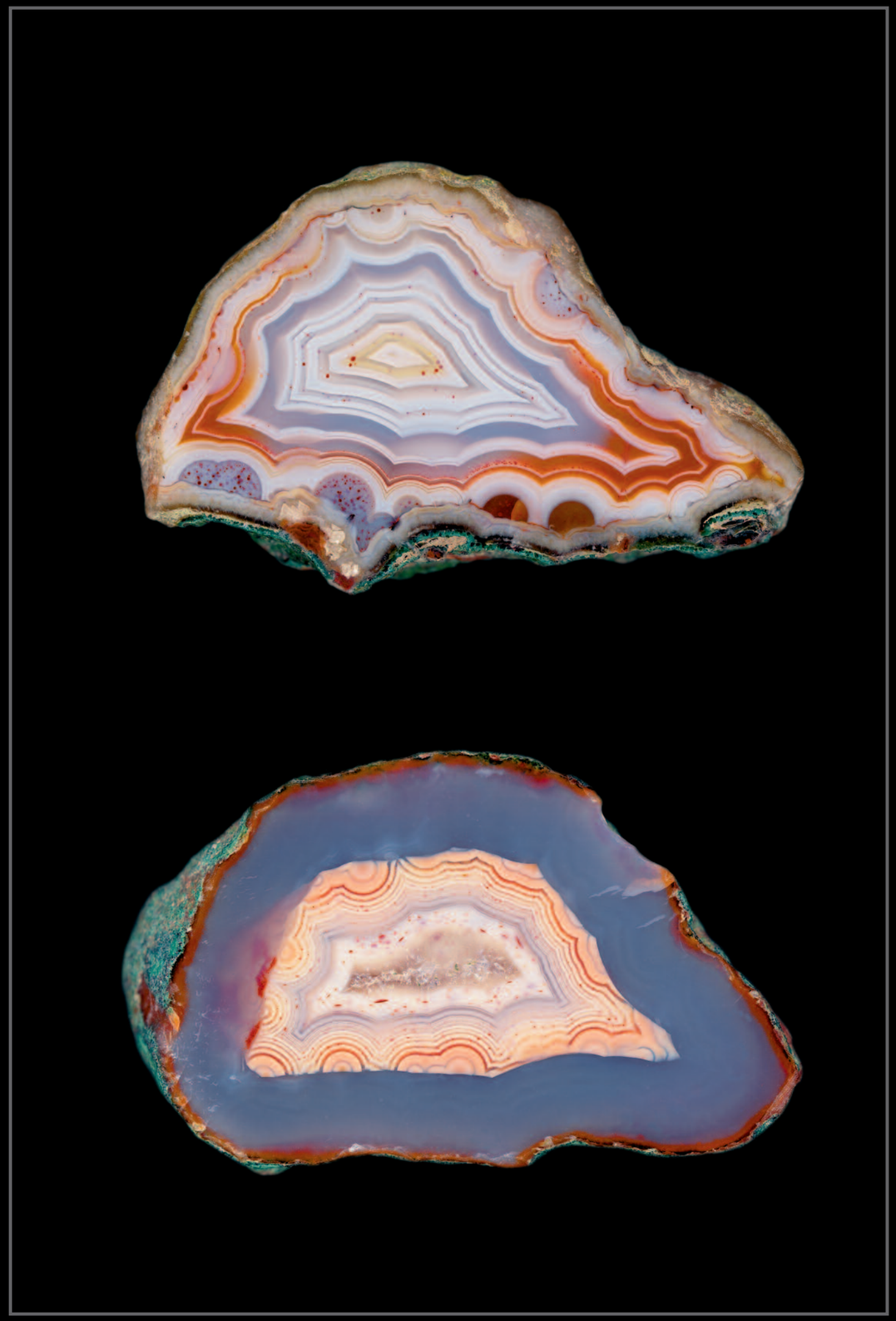
Góra – Wielkość 7,5 cm; Dół – Wielkość 9,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Wielkość 4,6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

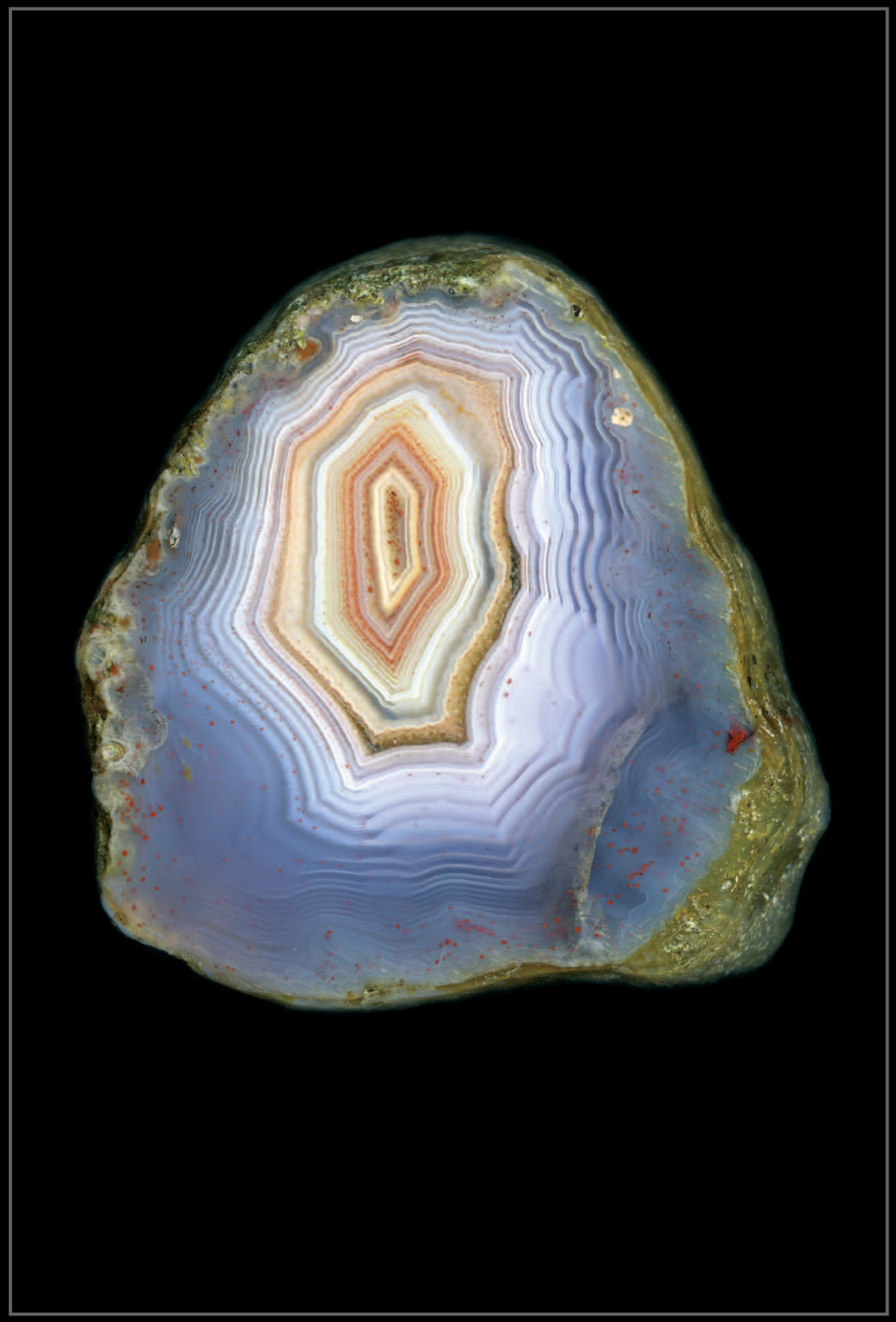


Góra – Wielkość 11,5 cm; Dół – Wielkość 7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 3,3 cm; Dół – Wielkość 3,2 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.

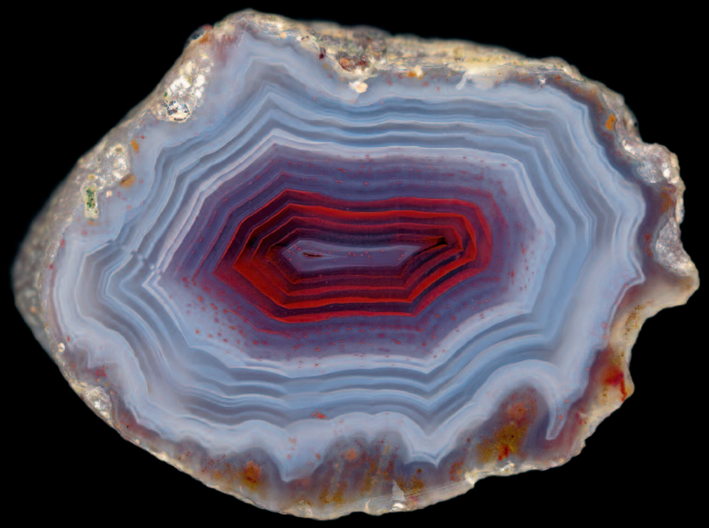
Góra – Wielkość 6 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode; Dół – Wielkość 4 cm. Kol. P. Paczuski.



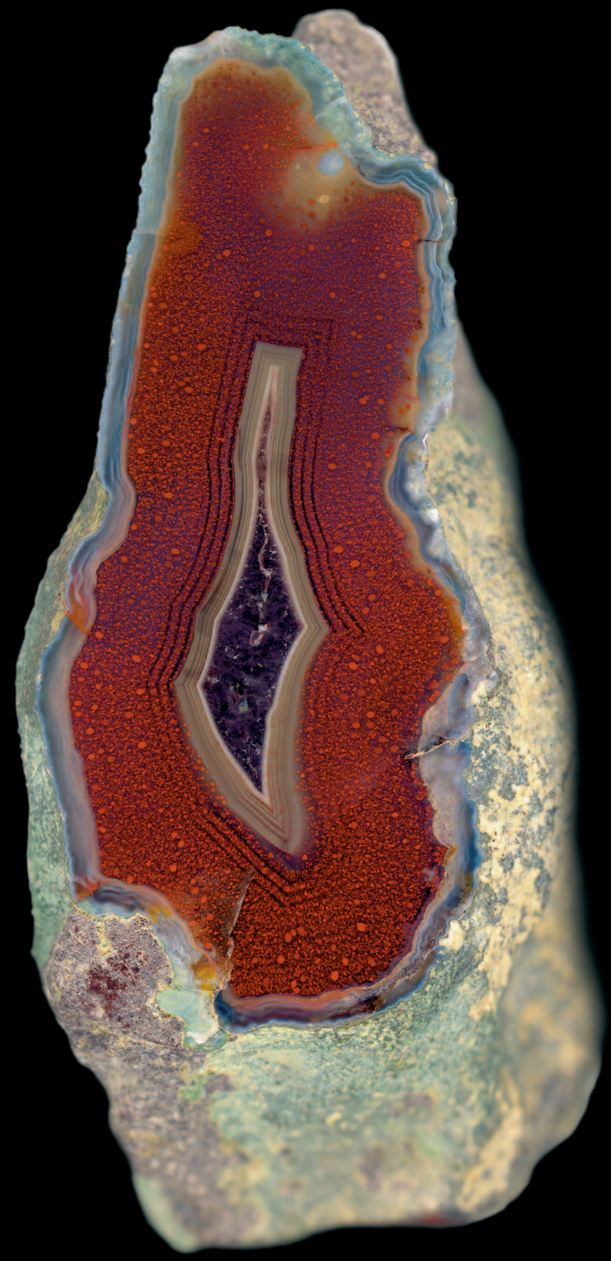
Wielkość 4,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 6,5 cm; Dół – Wielkość 7,6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

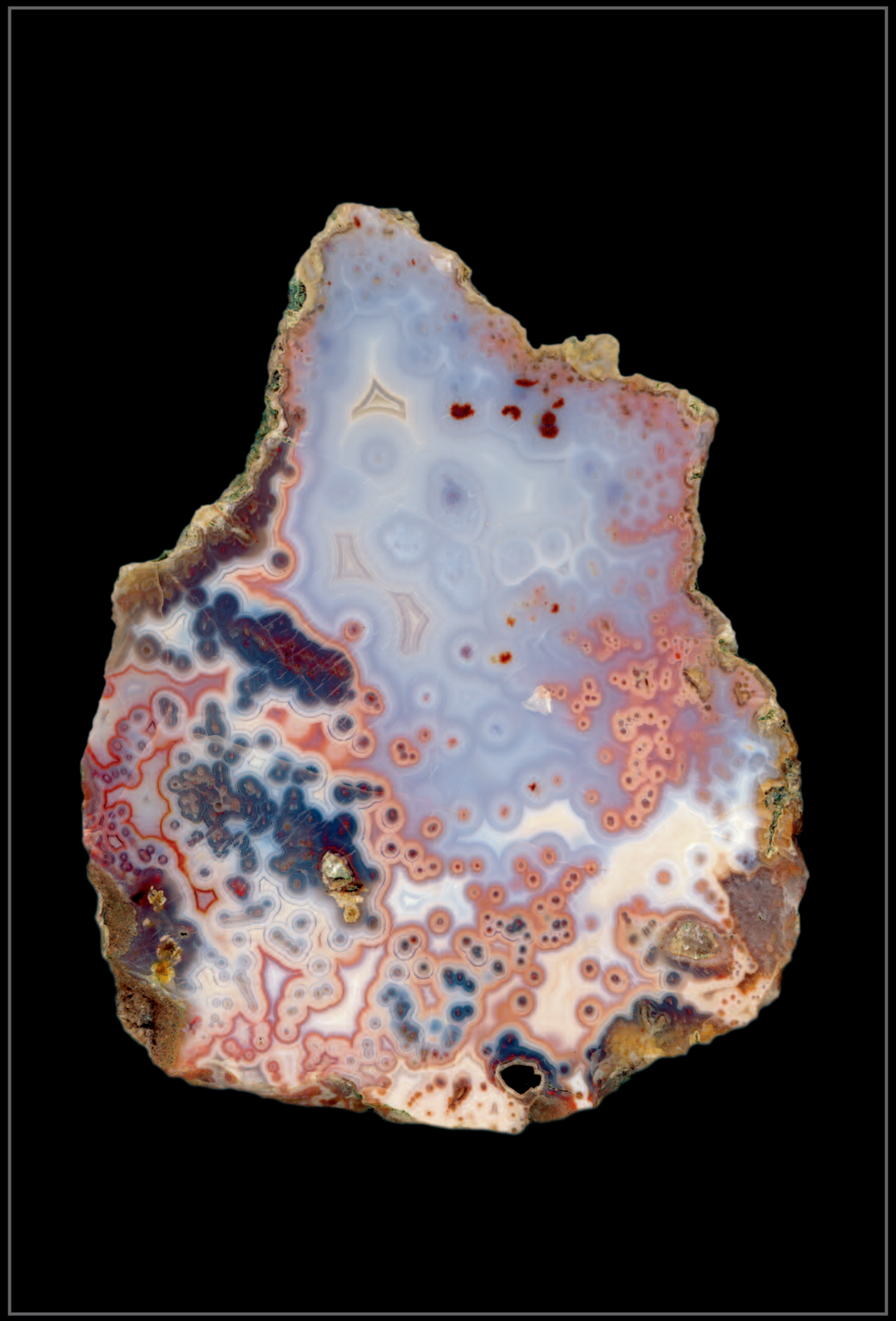
Góra – Wielkość 4,1 cm; Dół – Wielkość 3,5 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.



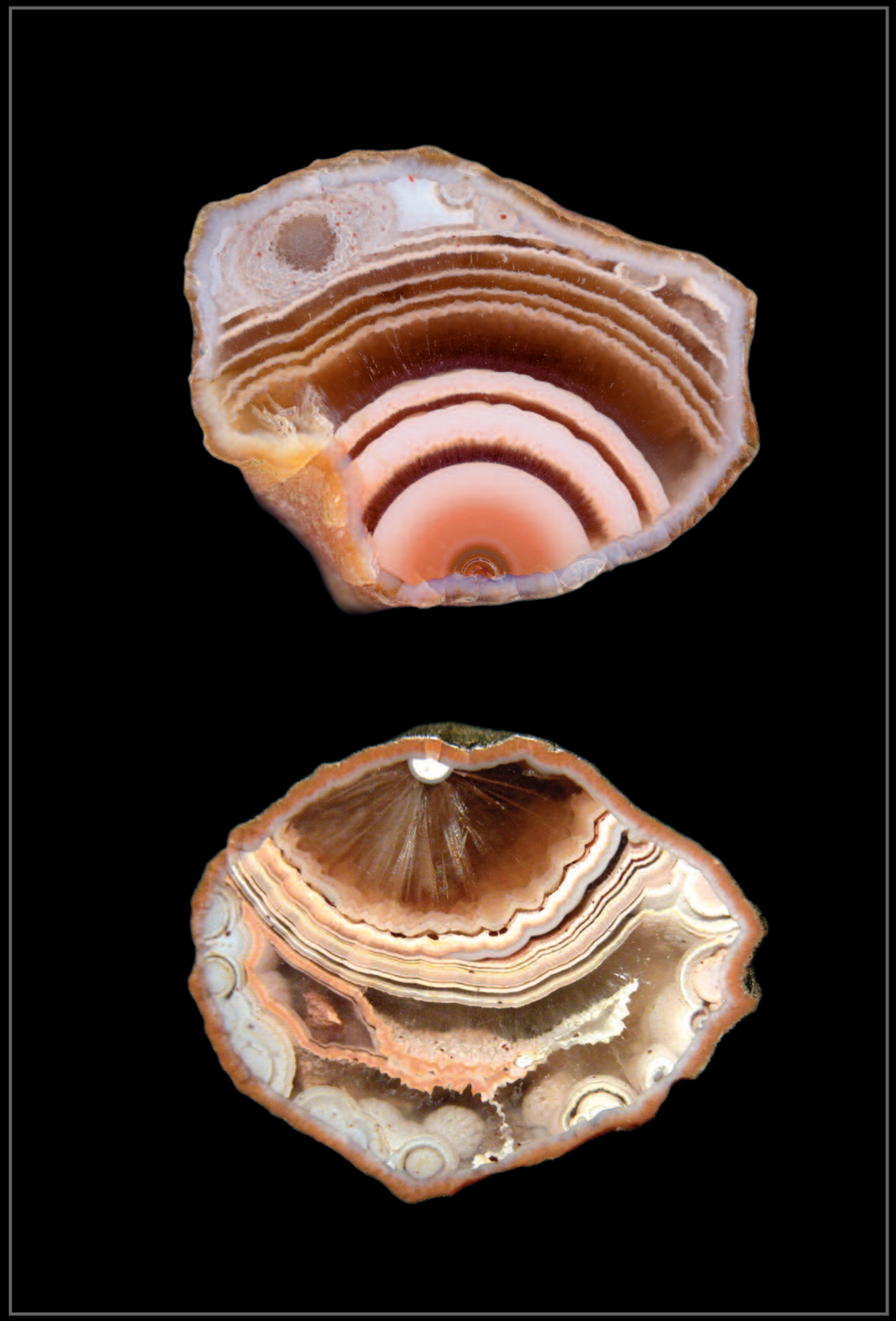
Góra – Wielkość 6 cm; Dół – Wielkość 3,1 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.



Wielkość 5,6 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

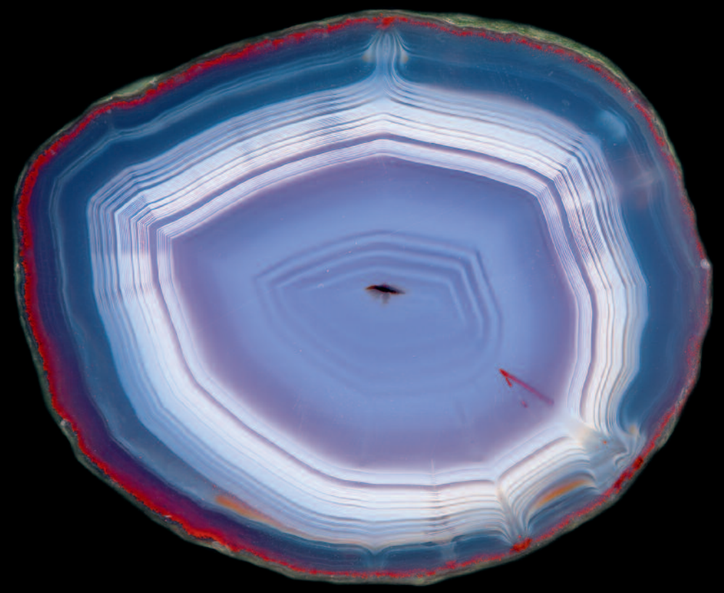


Wielkość 9 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

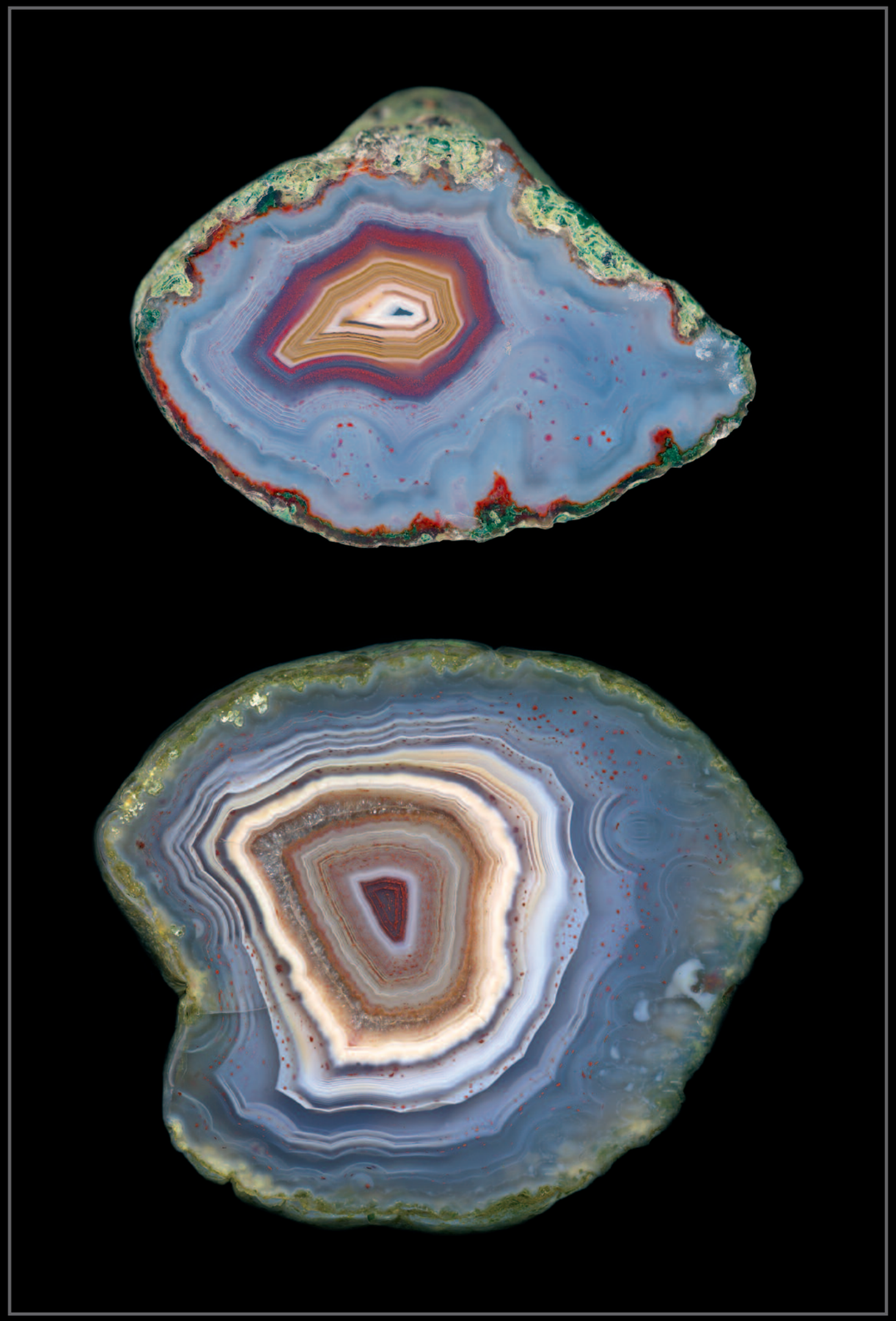


Góra – Wielkość 1,8 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 3 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

Góra – Wielkość 3,4 cm. Kol. J. Cybulski; Dół – Wielkość 3,3 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. T. Praszkier.

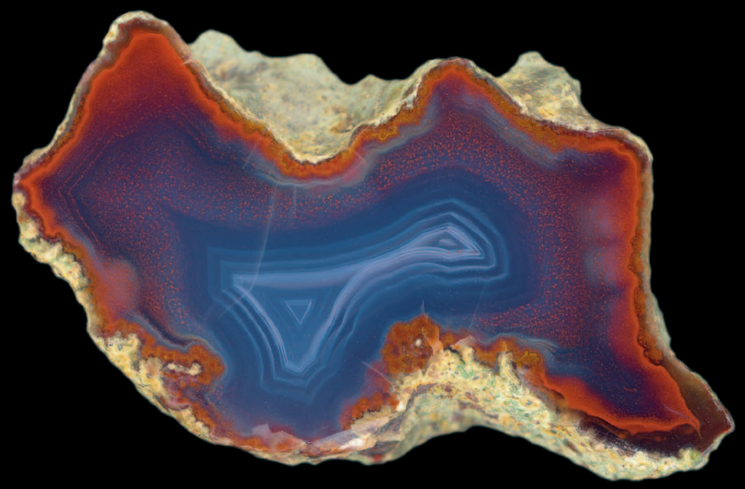


Góra – Wielkość 2,5 cm; Dół – Wielkość 5 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.

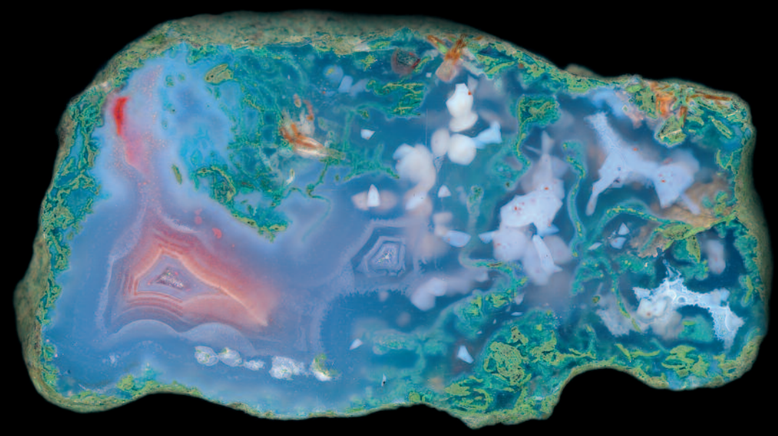


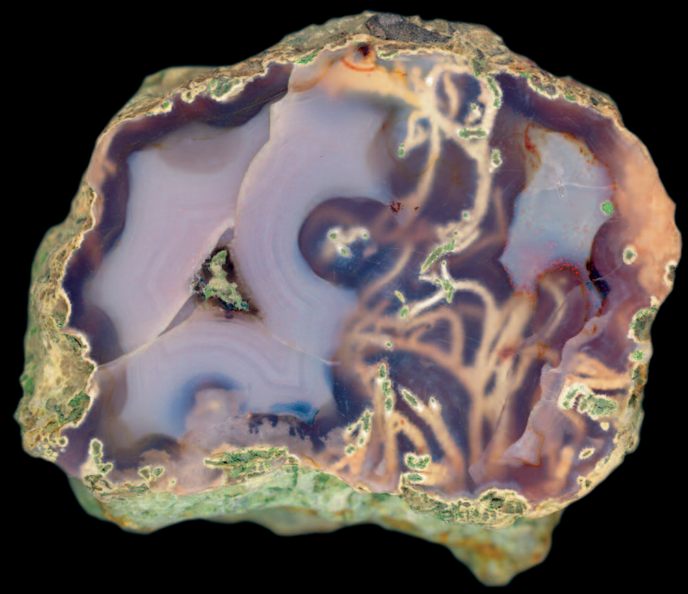
Góra – Wielkość 3,4 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 4,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 4,3 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 3,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



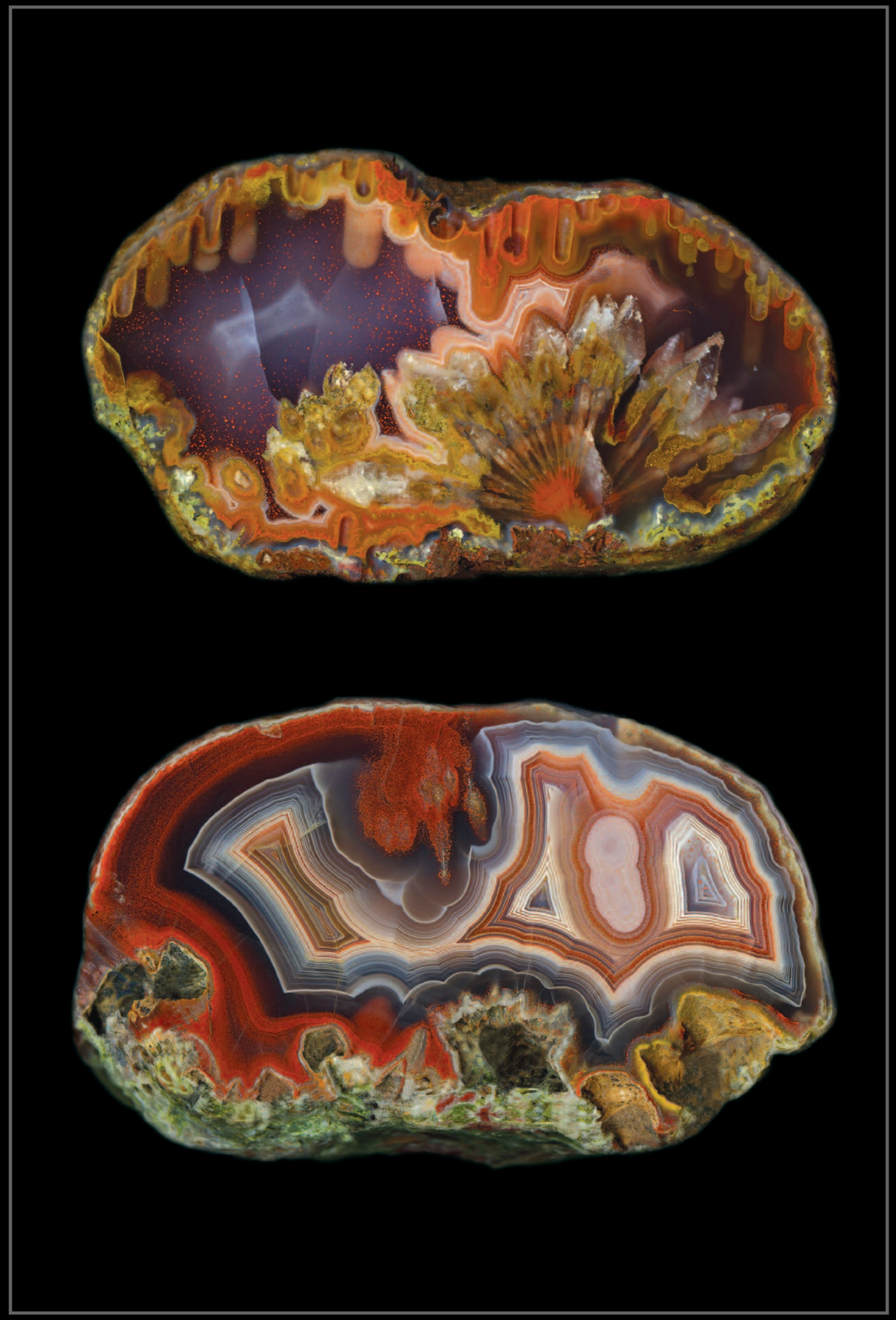
Góra – Wielkość 6 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 6,6 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.



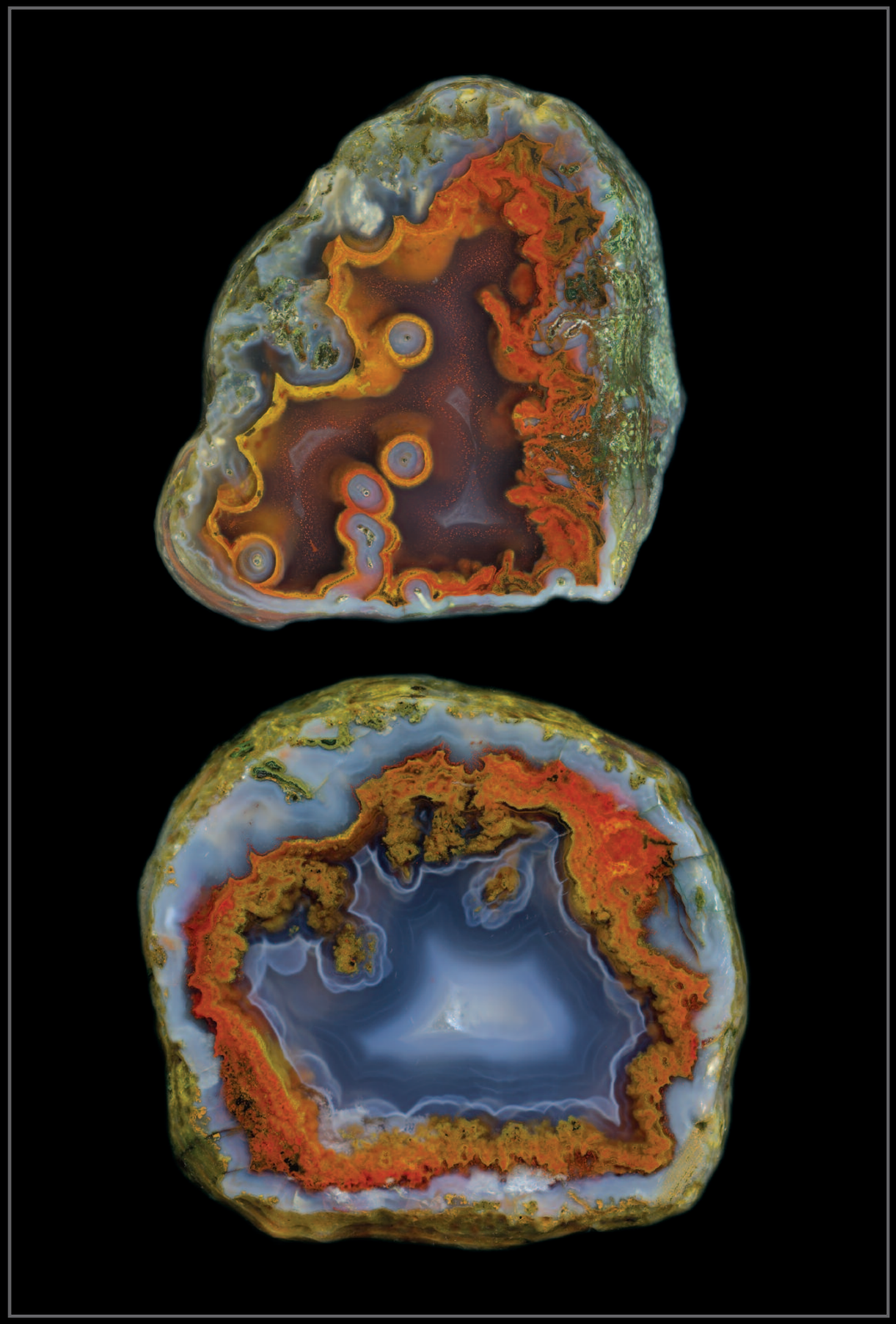


Góra – Wielkość 7,5 cm; Dół – Wielkość 4,7 cm. Kol. H. Kobak. Fot. P. Panufnik.

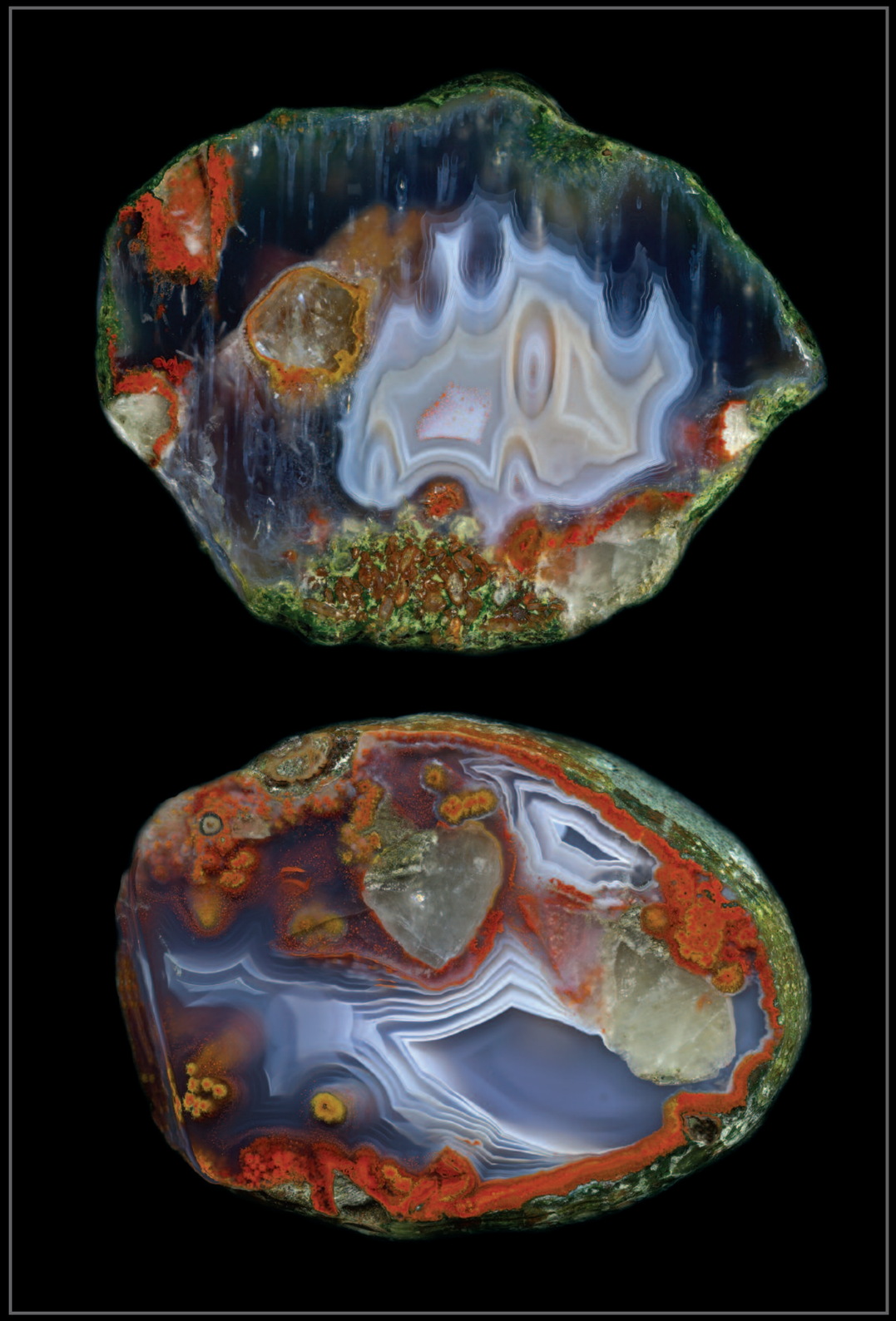
Góra – Wielkość 3,8 cm; Dół – Wielkość 6 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.



Góra – Wielkość 6 cm; Dół – Wielkość 5,8 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

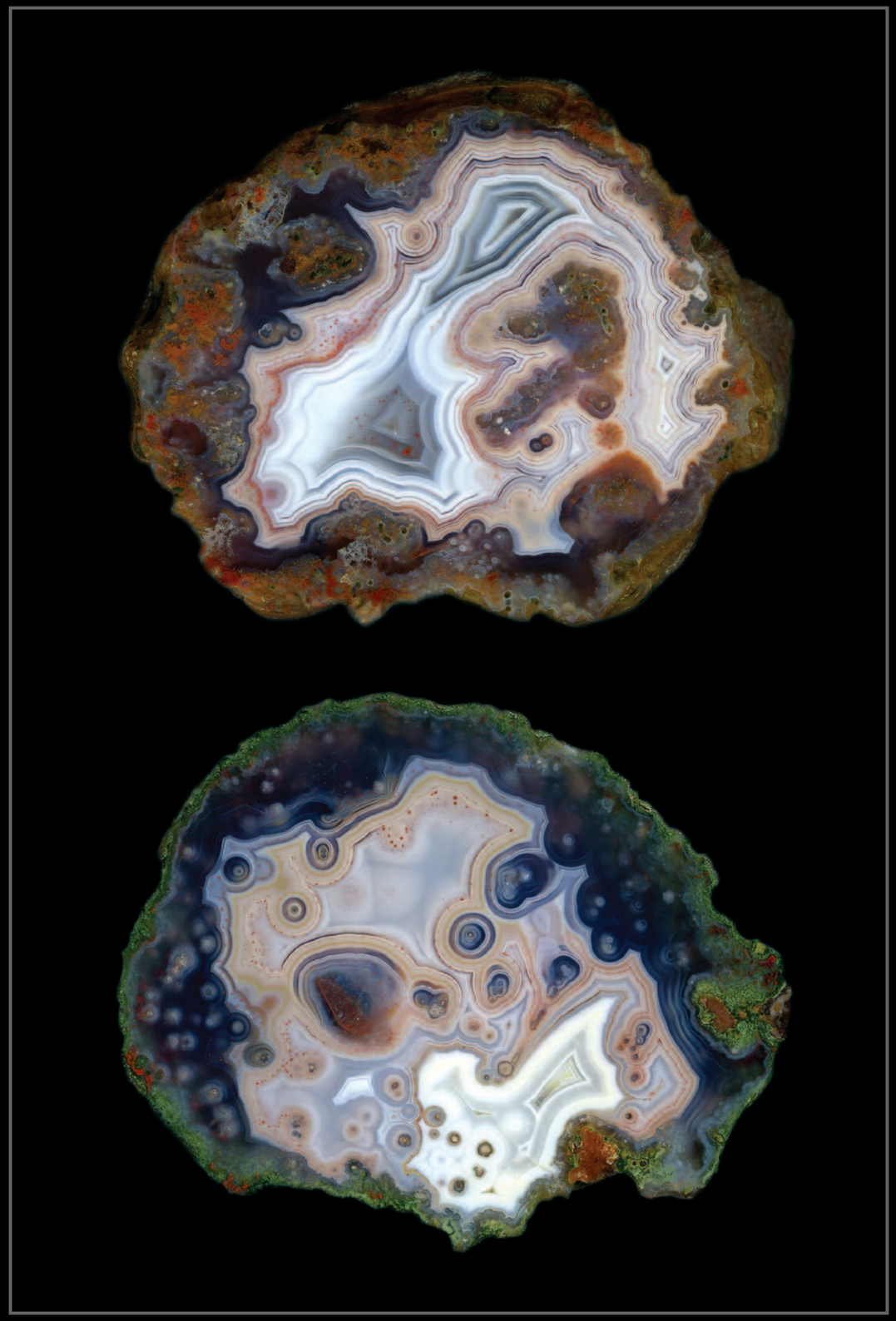


Góra – Wielkość 3,5 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 4 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

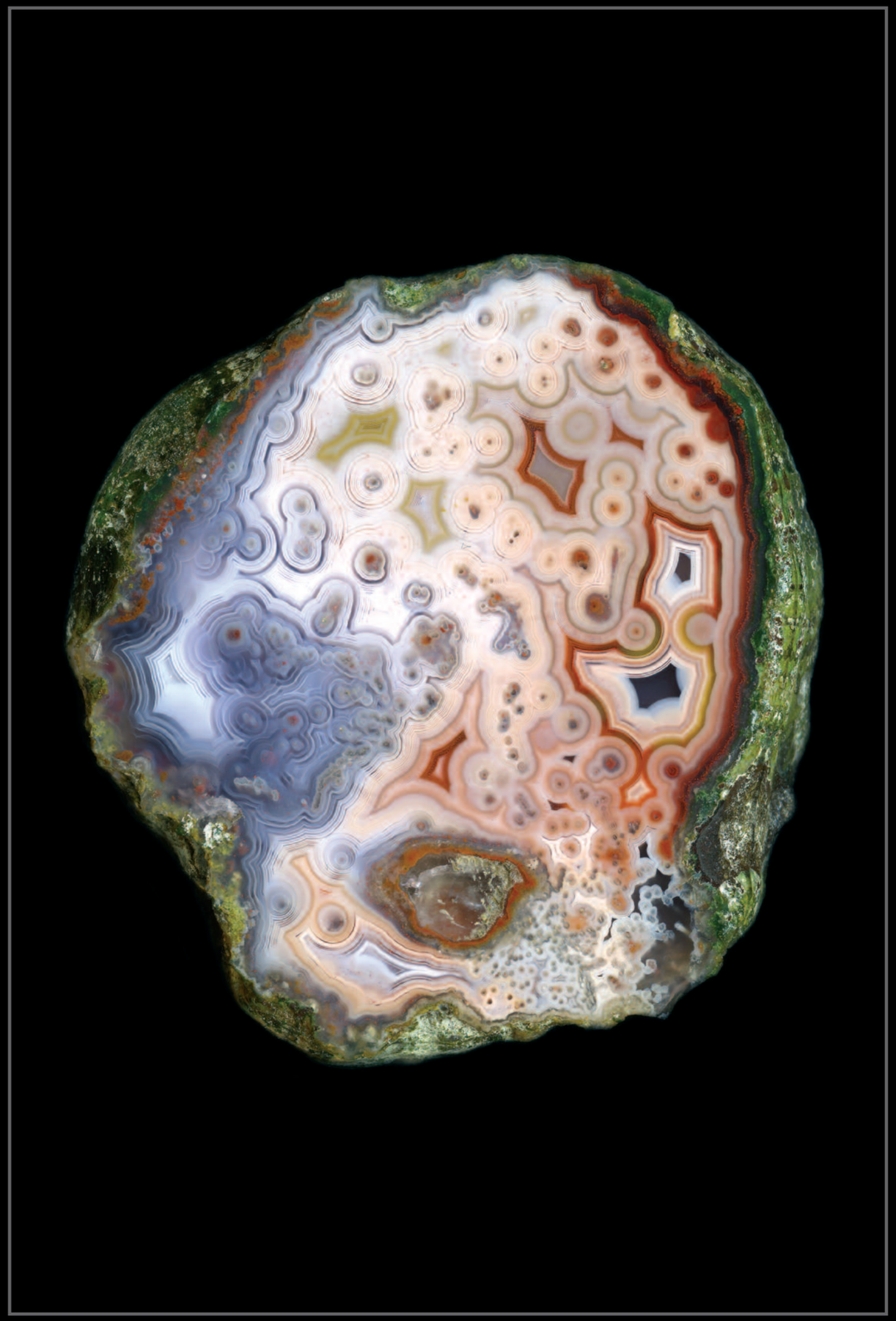


Góra – Wielkość 4,8 cm; Dół – Wielkość 4,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

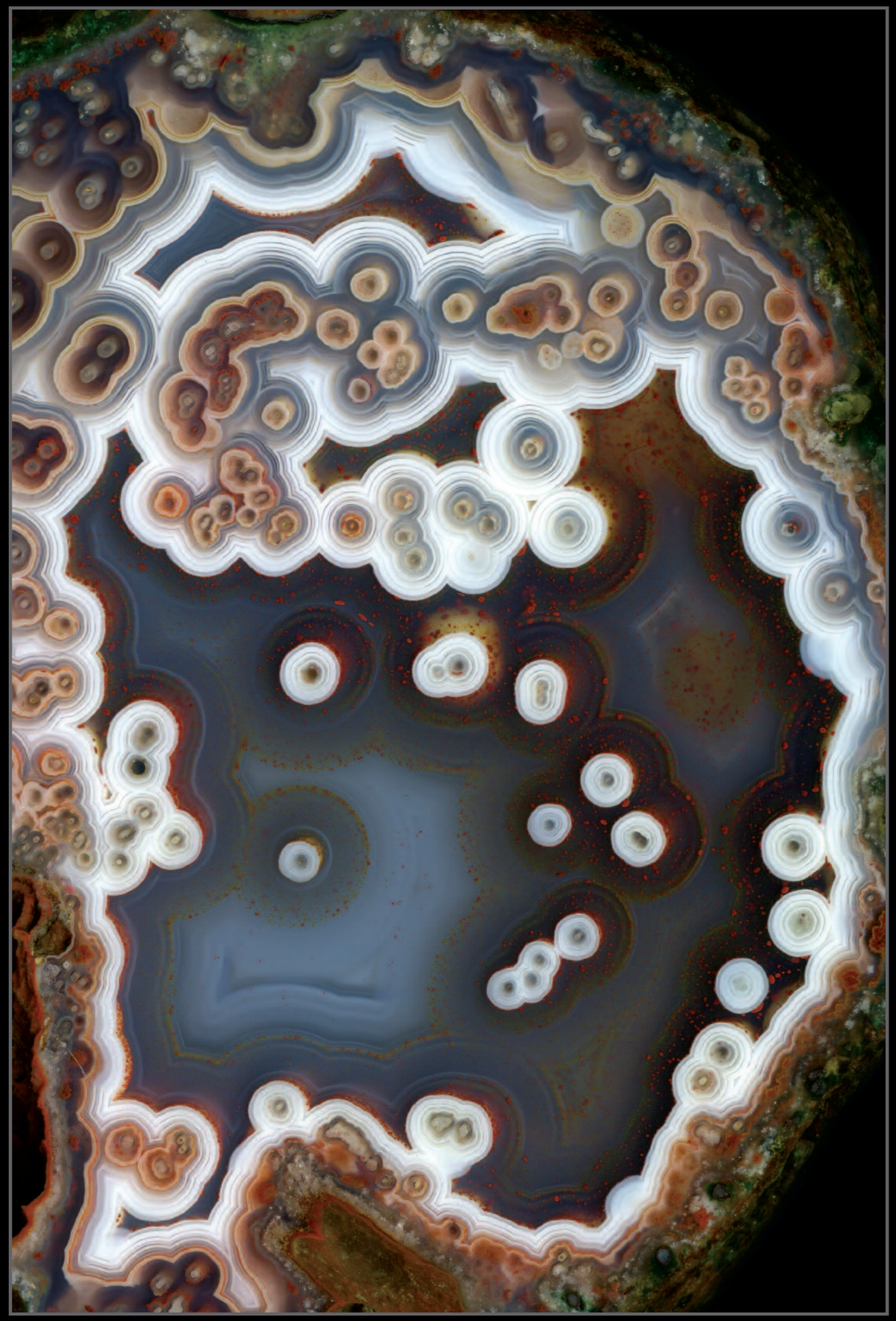
Góra – Wielkość 5,5 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość kadru 5 cm. Kol. K. Poloński.



Góra – Wielkość 4,3 cm; Dół – Wielkość 5,7 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

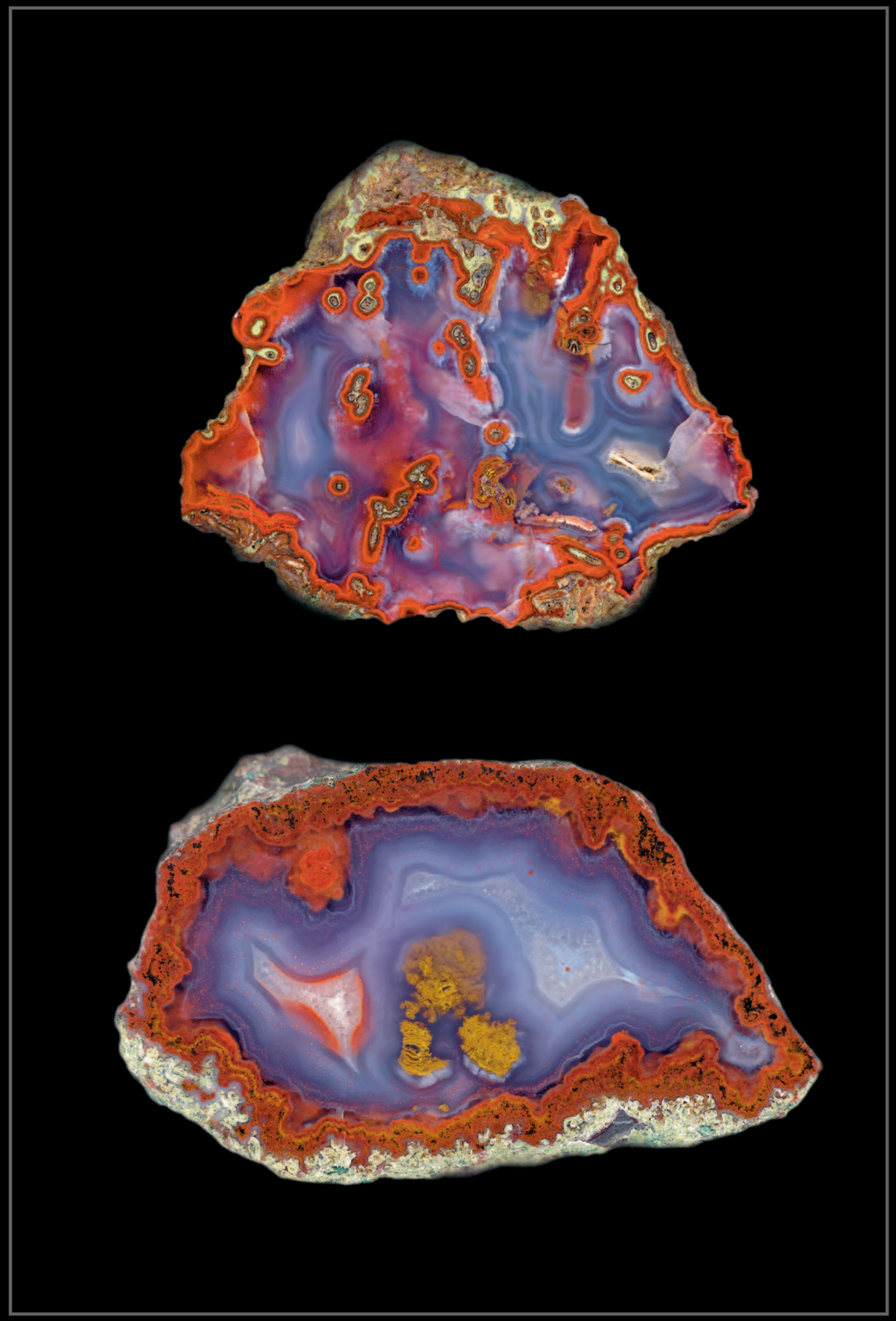


Wielkość 4,7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

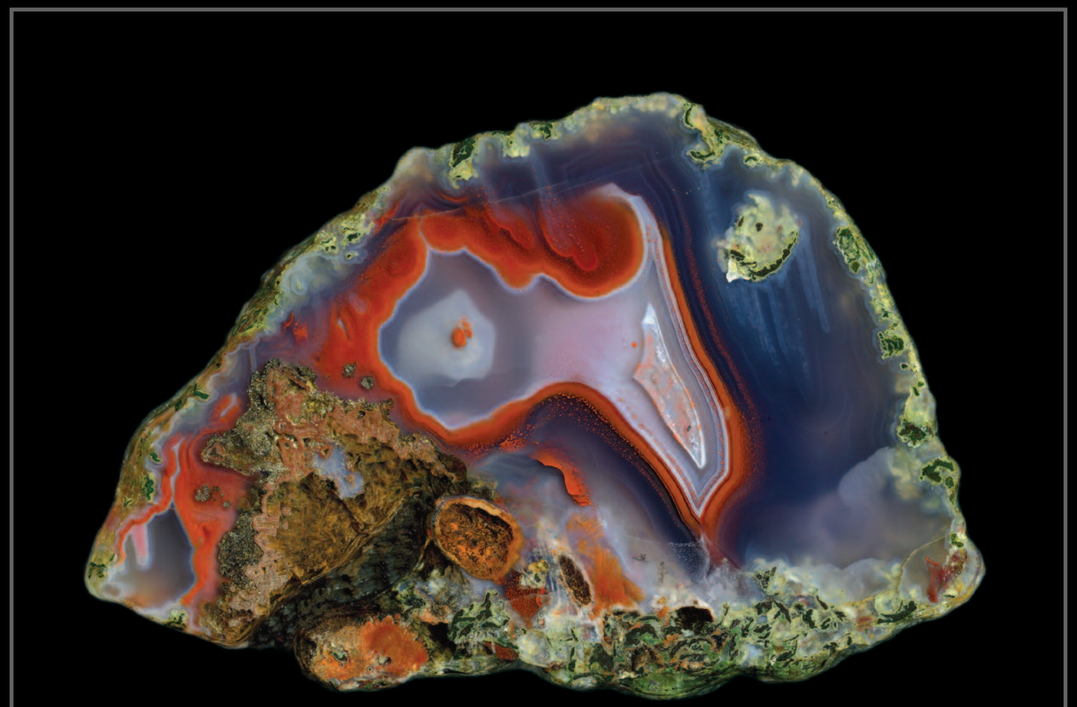


Wielkość 3 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Wielkość 4,7 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

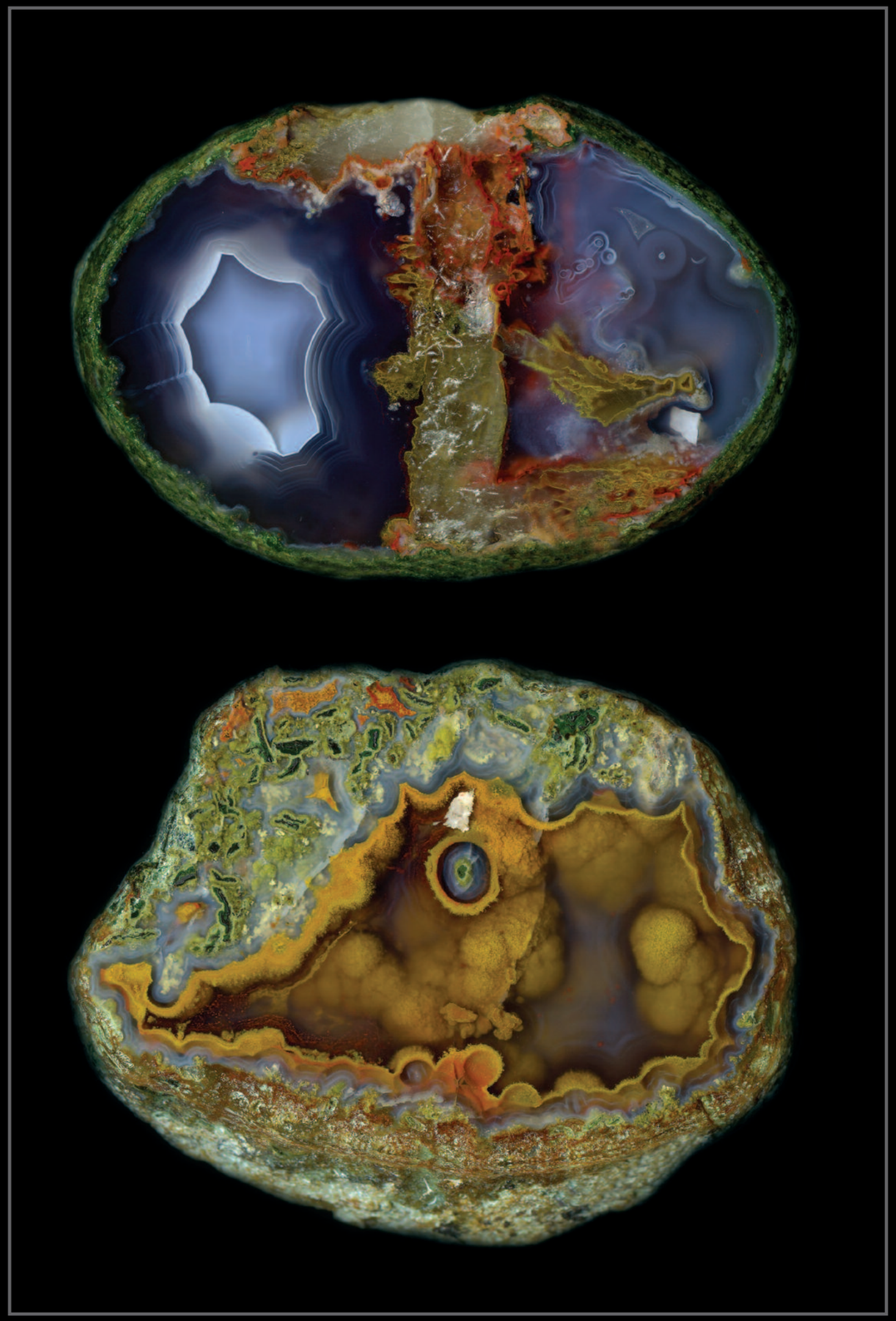


Góra – Wielkość 6,5 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 5,7 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.

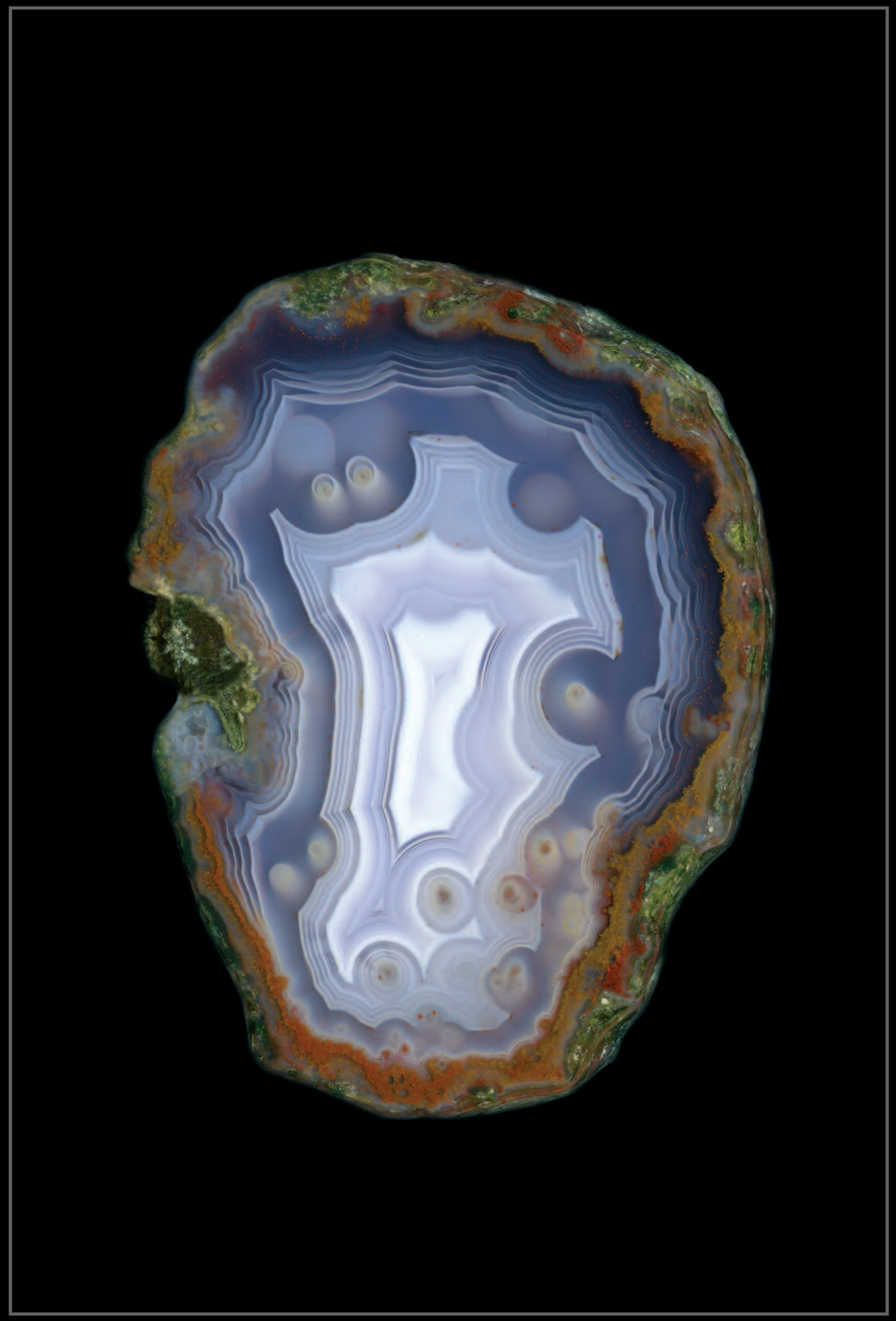


Góra – Wielkość 7,3 cm. Kol. K. Poloński; Dół – Wielkość 6,5 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.

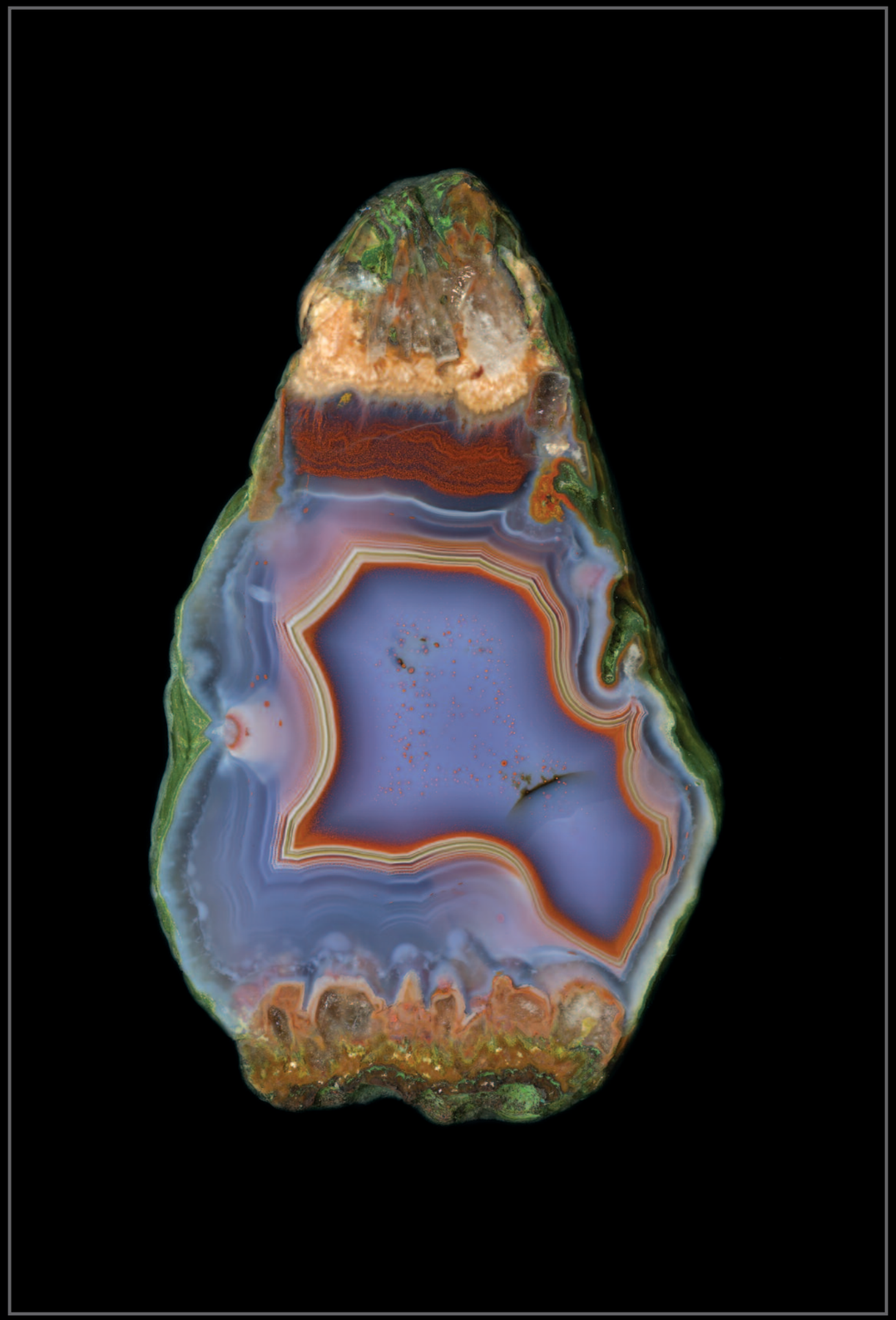
Góra – Wielkość 7,3 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 5,5 cm. Kol. D. Mayer. Fot. R. Bode.



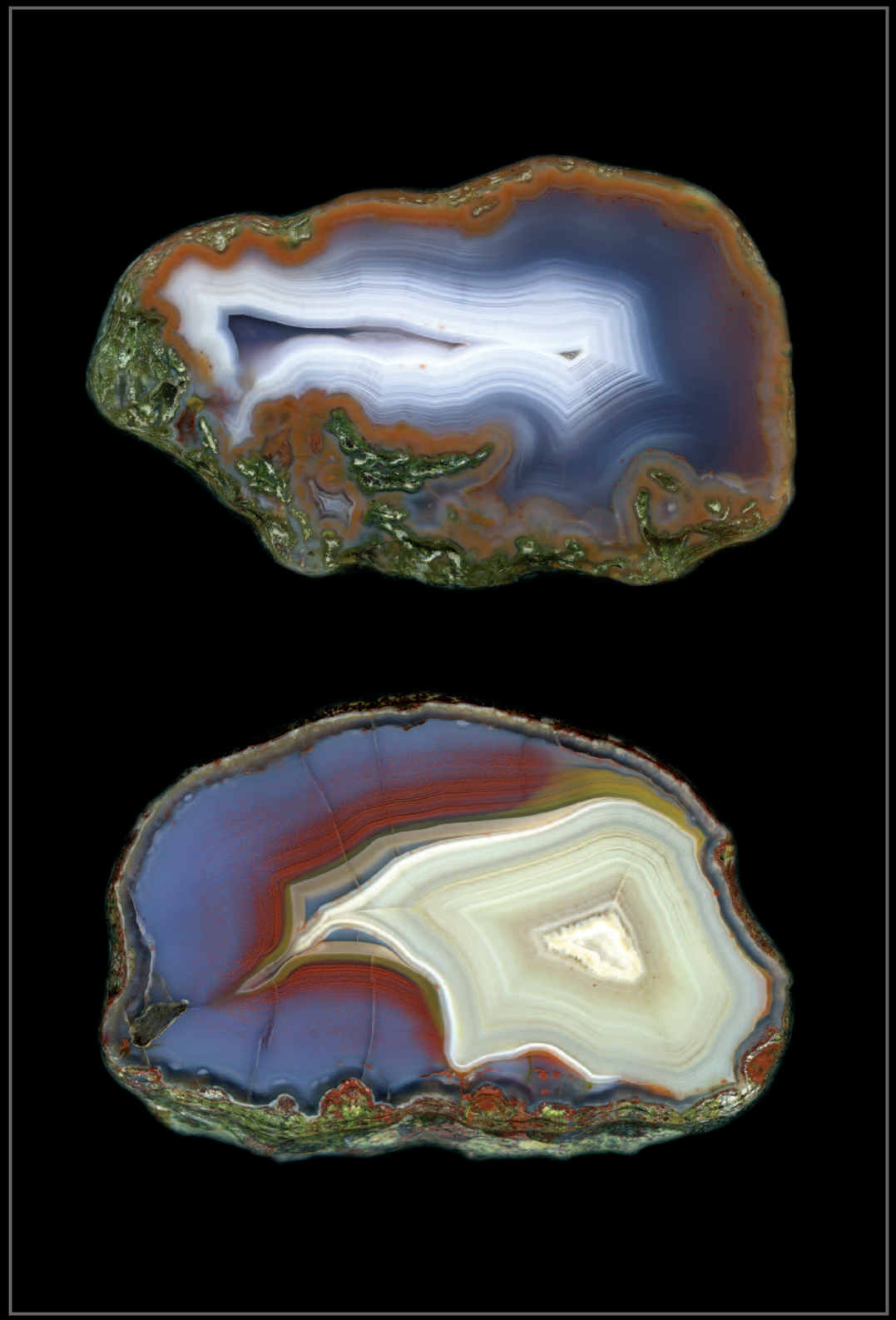
Góra – Wielkość 5,2 cm; Dół – Wielkość 4,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



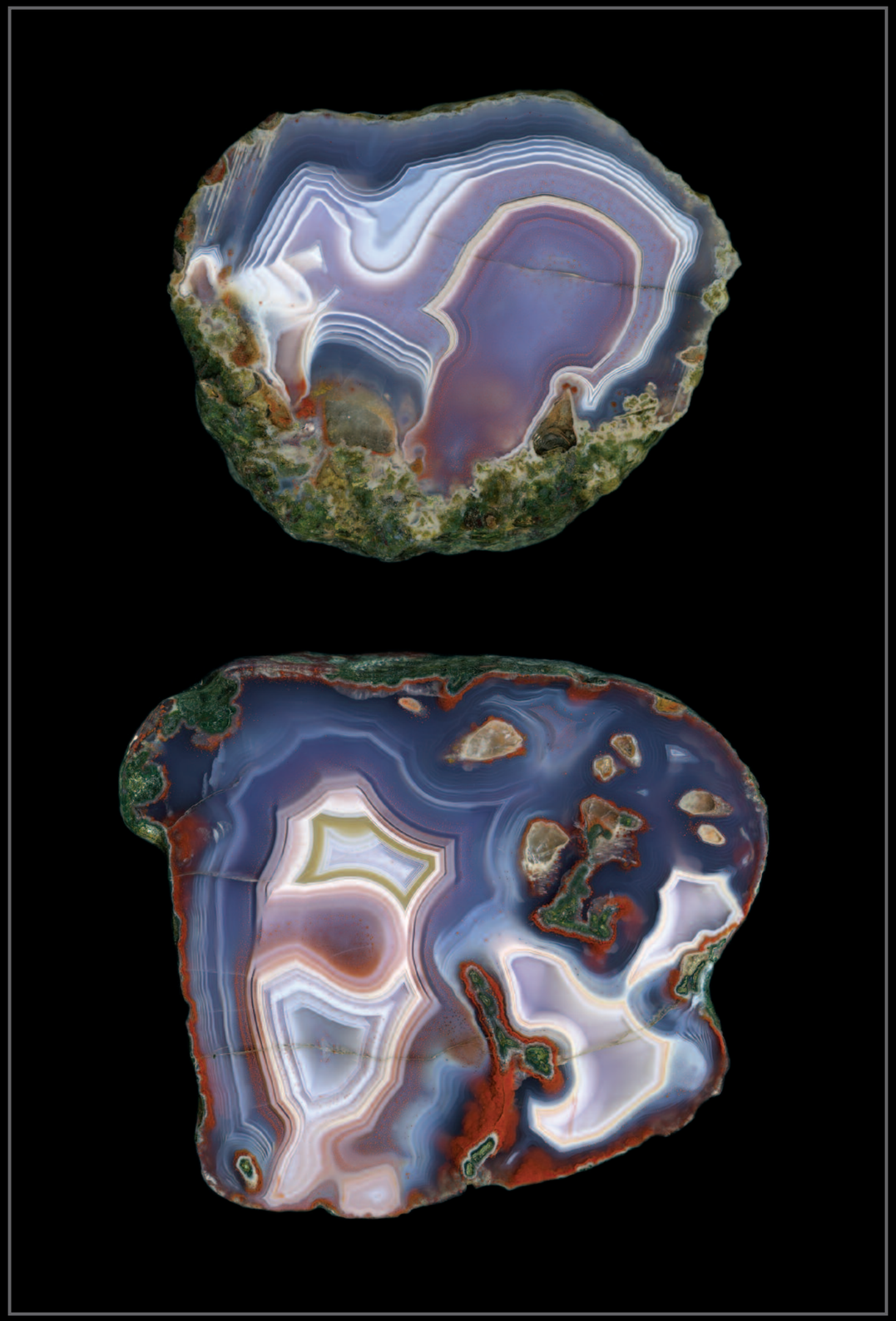
Wielkość 5,2 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



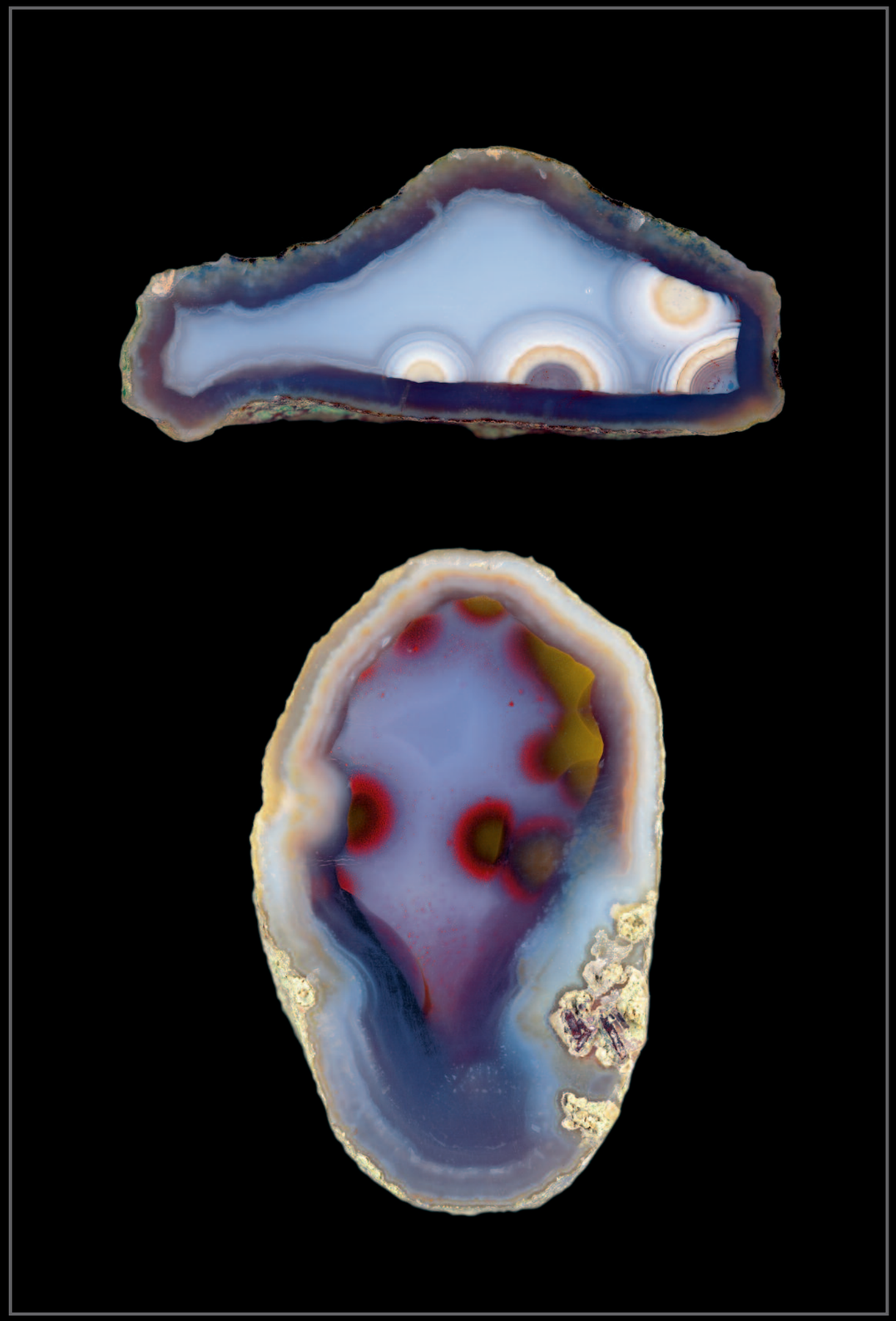
Wielkość 5,8 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 6 cm; Dół – Wielkość 5,3 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

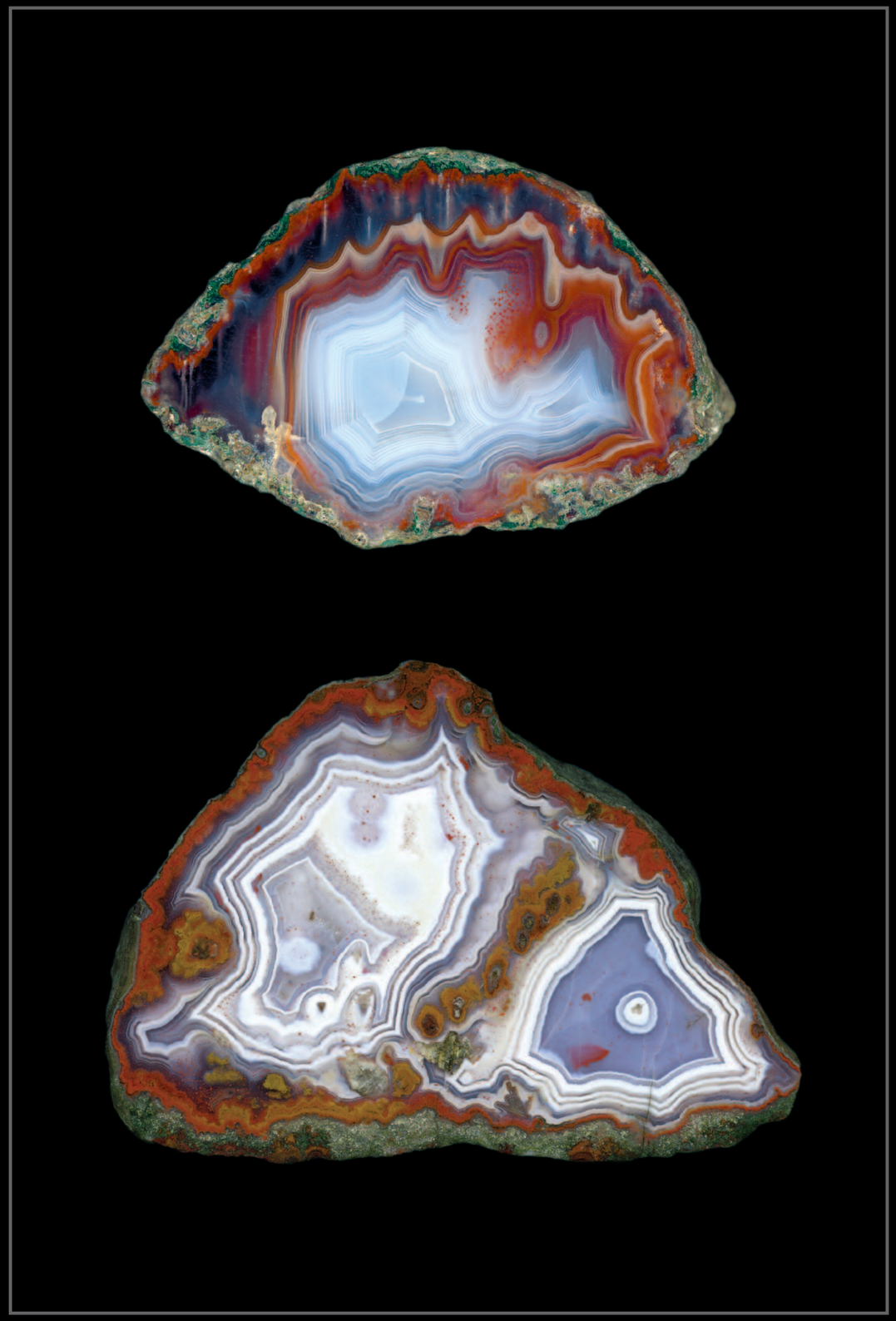


Góra – Wielkość 7 cm; Dół – Wielkość 10,2 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

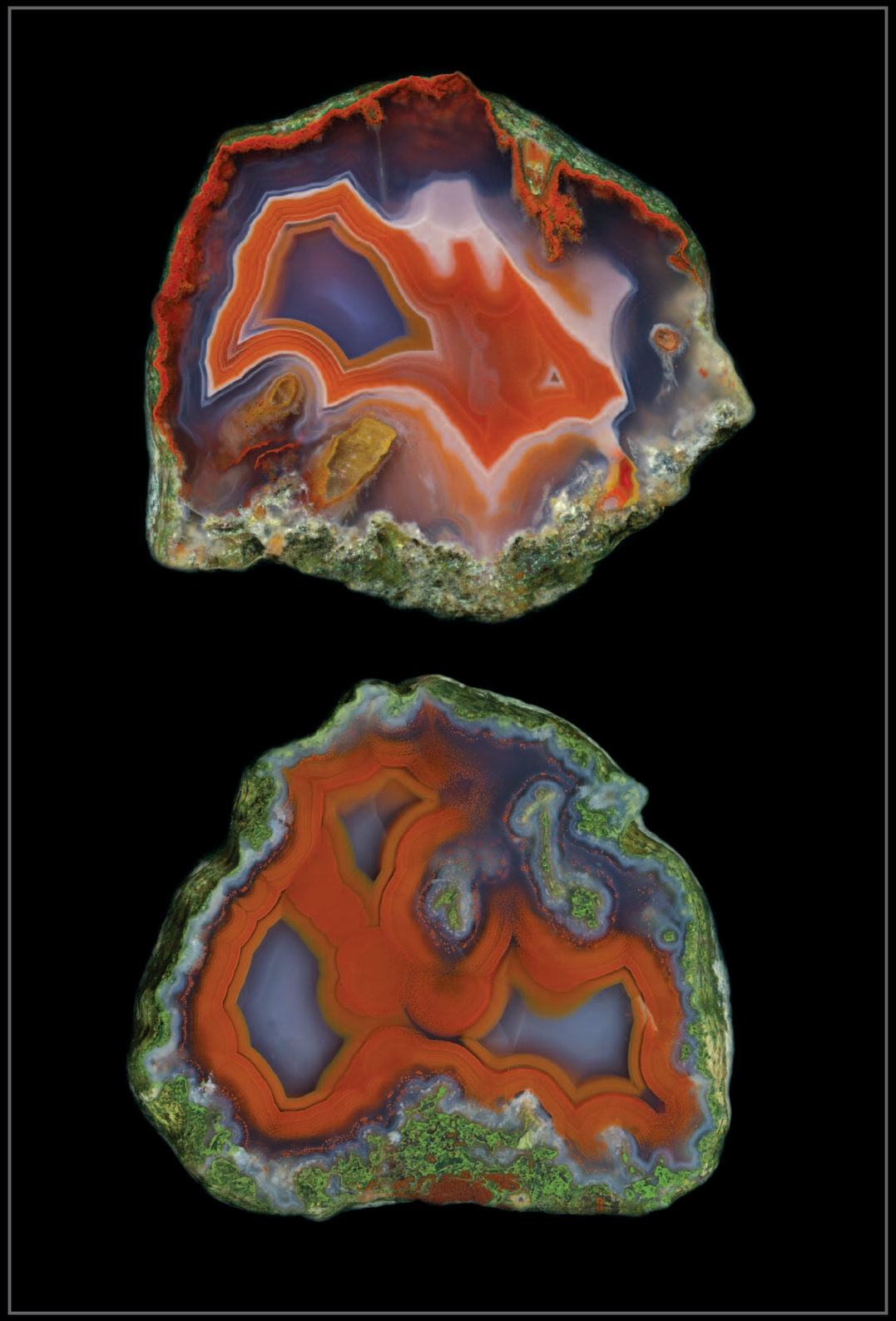


Góra – Wielkość 3,5 cm; Dół – Wielkość 3,8 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Panufnik.

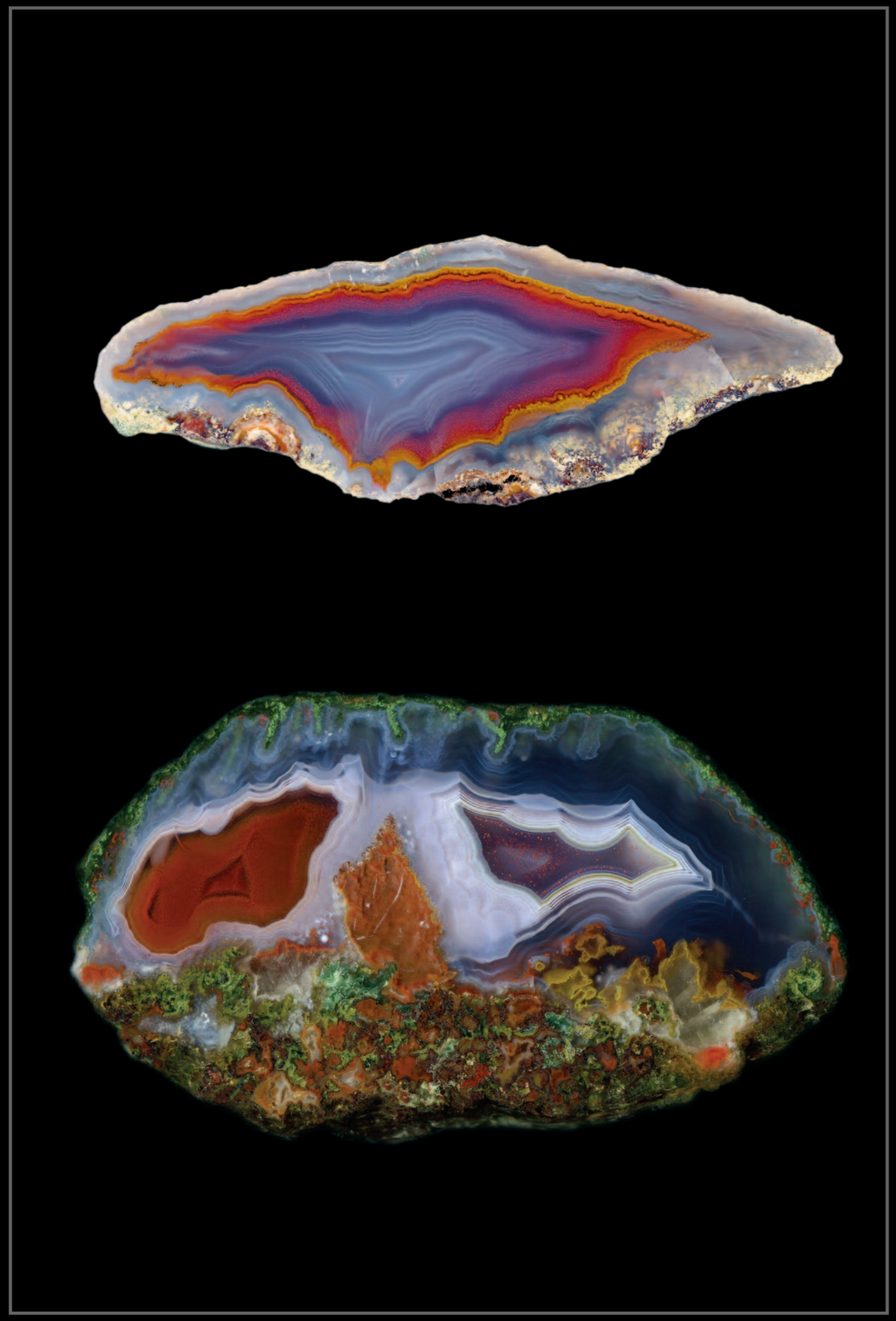
Góra – Wielkość 6,7 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 7,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 4,2 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 8 cm. Kol. J. i J. Szczerba.

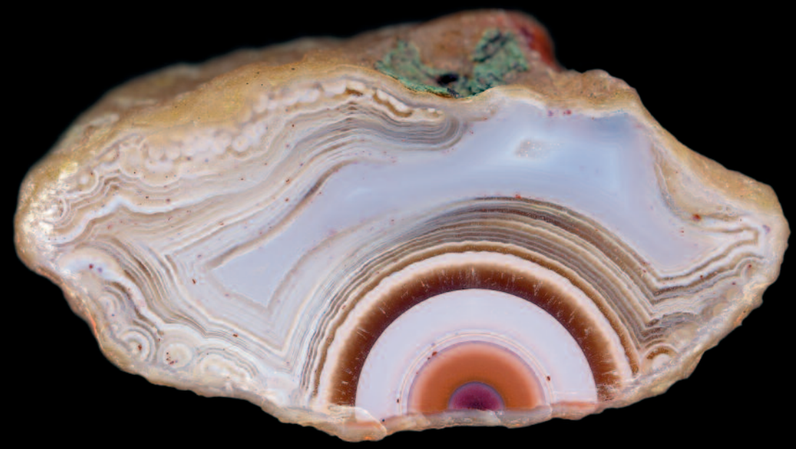


Góra – Wielkość 5,2 cm. Kol. J. Cybulski; Dół – Wielkość 5,5 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 6,5 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 5,2 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 2,1 cm; Dół – Wielkość 3,4 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

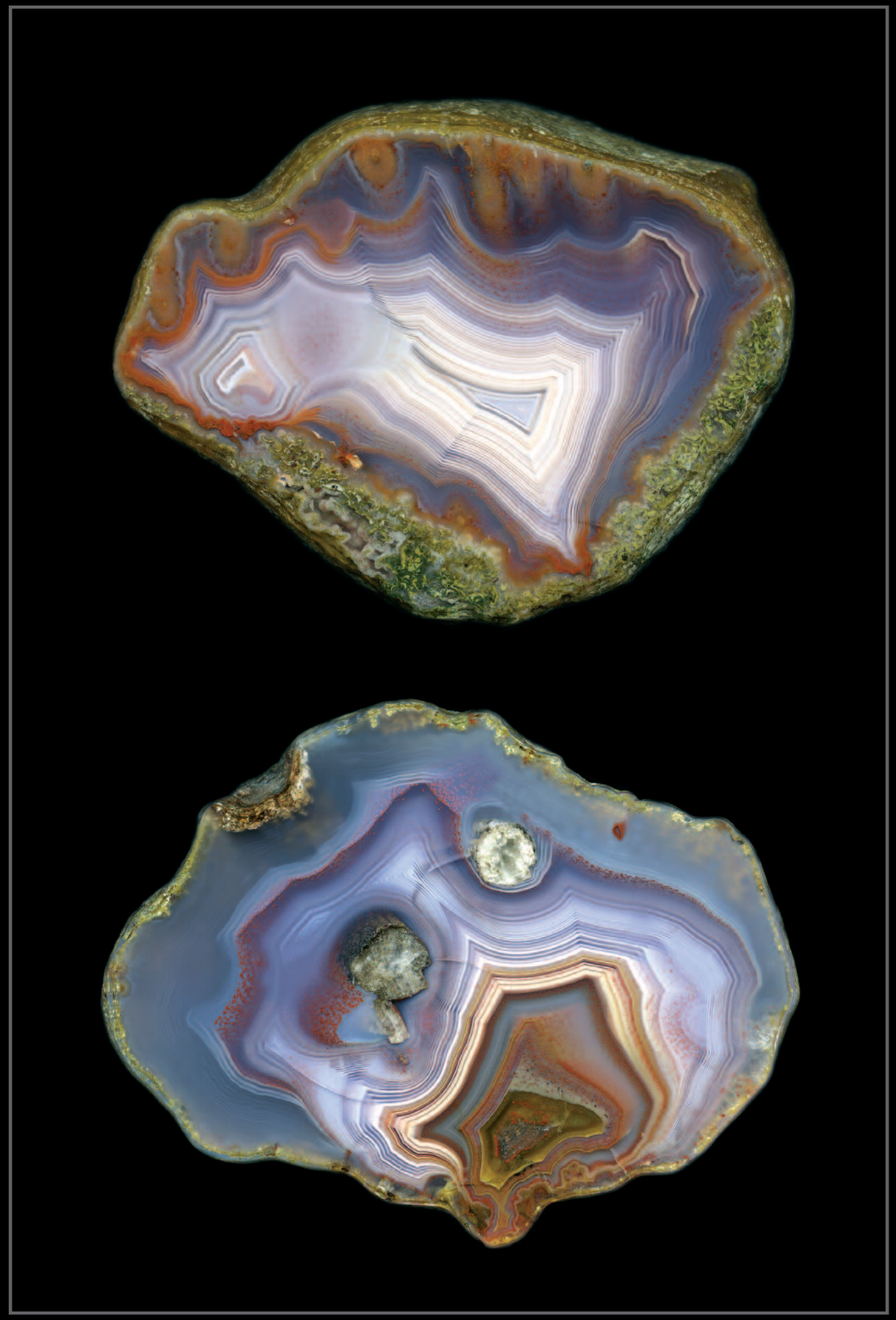


Góra – Wielkość 3,5 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 2,4 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

Góra – Wielkość 6 cm. Kol. J. Kosałka; Dół – Wielkość 4,5 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.

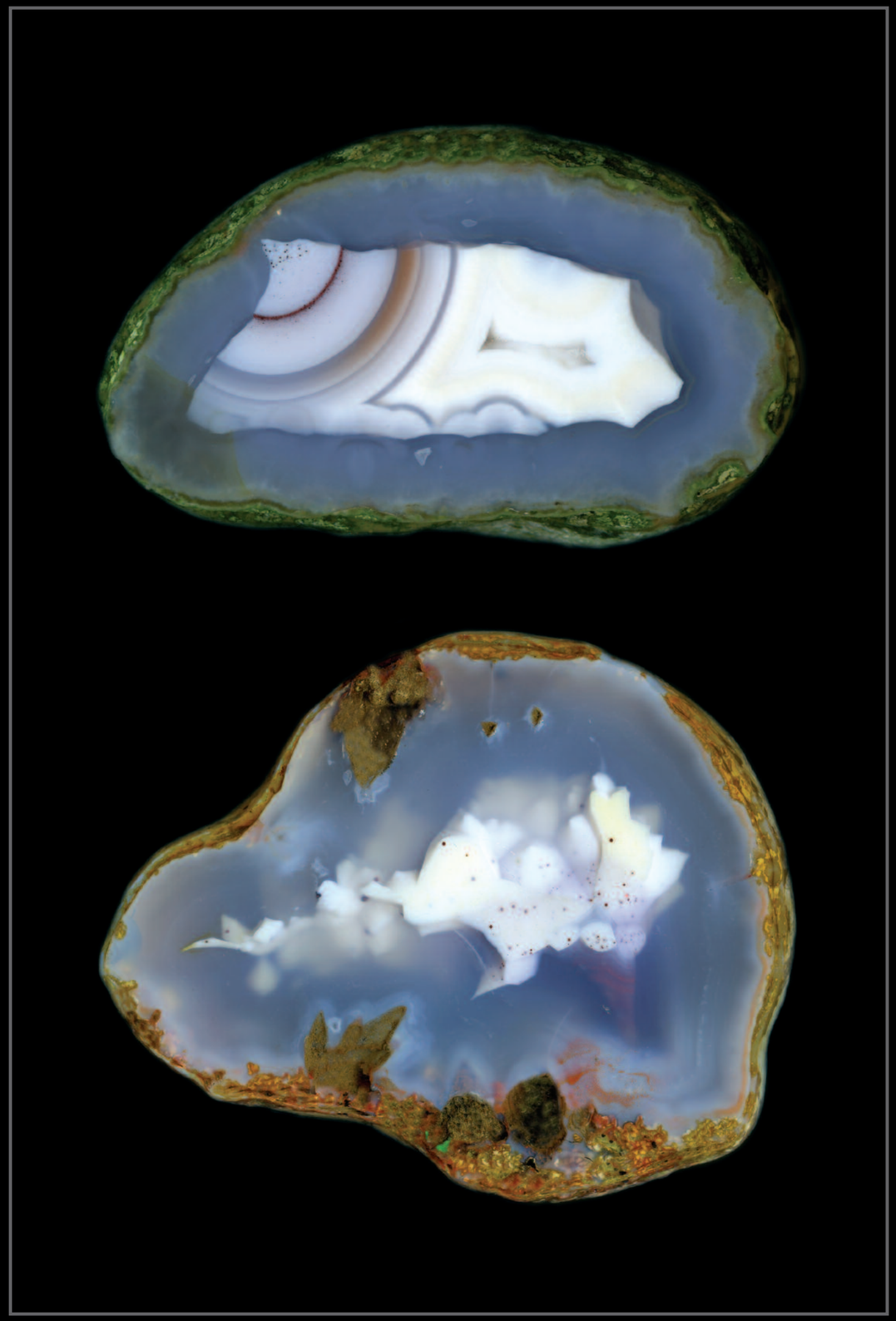
Góra – Wielkość 5 cm; Dół – Wielkość 6 cm. Kol. P. Paczuski.

Góra – Wielkość 5,2 cm; Dół – Wielkość 5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

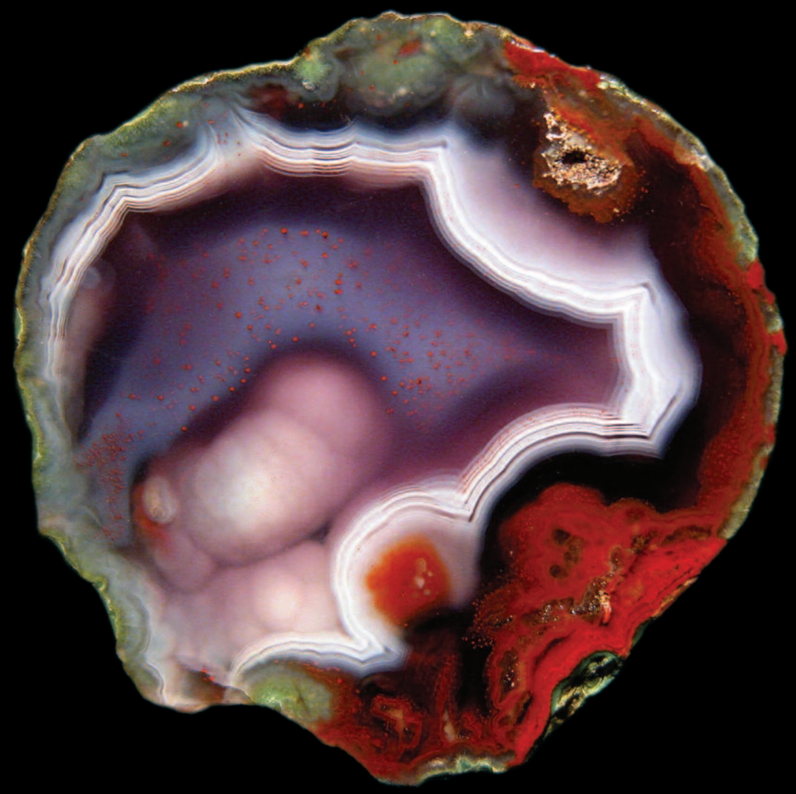


Góra – Wielkość 6 cm; Dół – Wielkość 7,2 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 3 cm. Kol. P. Paczuski; Dół – Wielkość 3 cm. Kol. J. Kosałka. Fot. P. Paczuski.



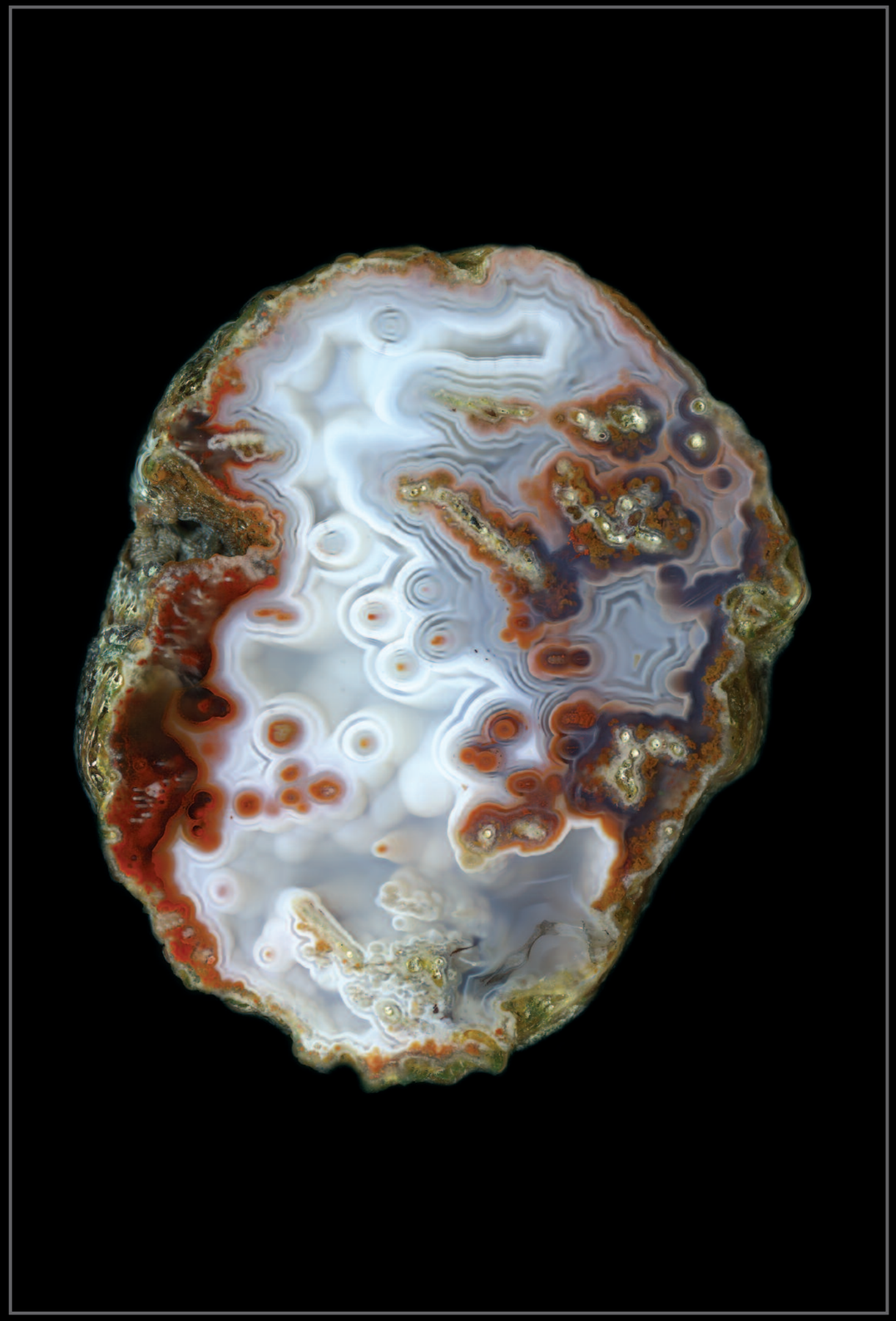
Góra – Wielkość 2,7 cm; Dół – Wielkość 4 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 1,8 cm; Dół – Wielkość 3,1 cm. Kol. P. Paczuski.

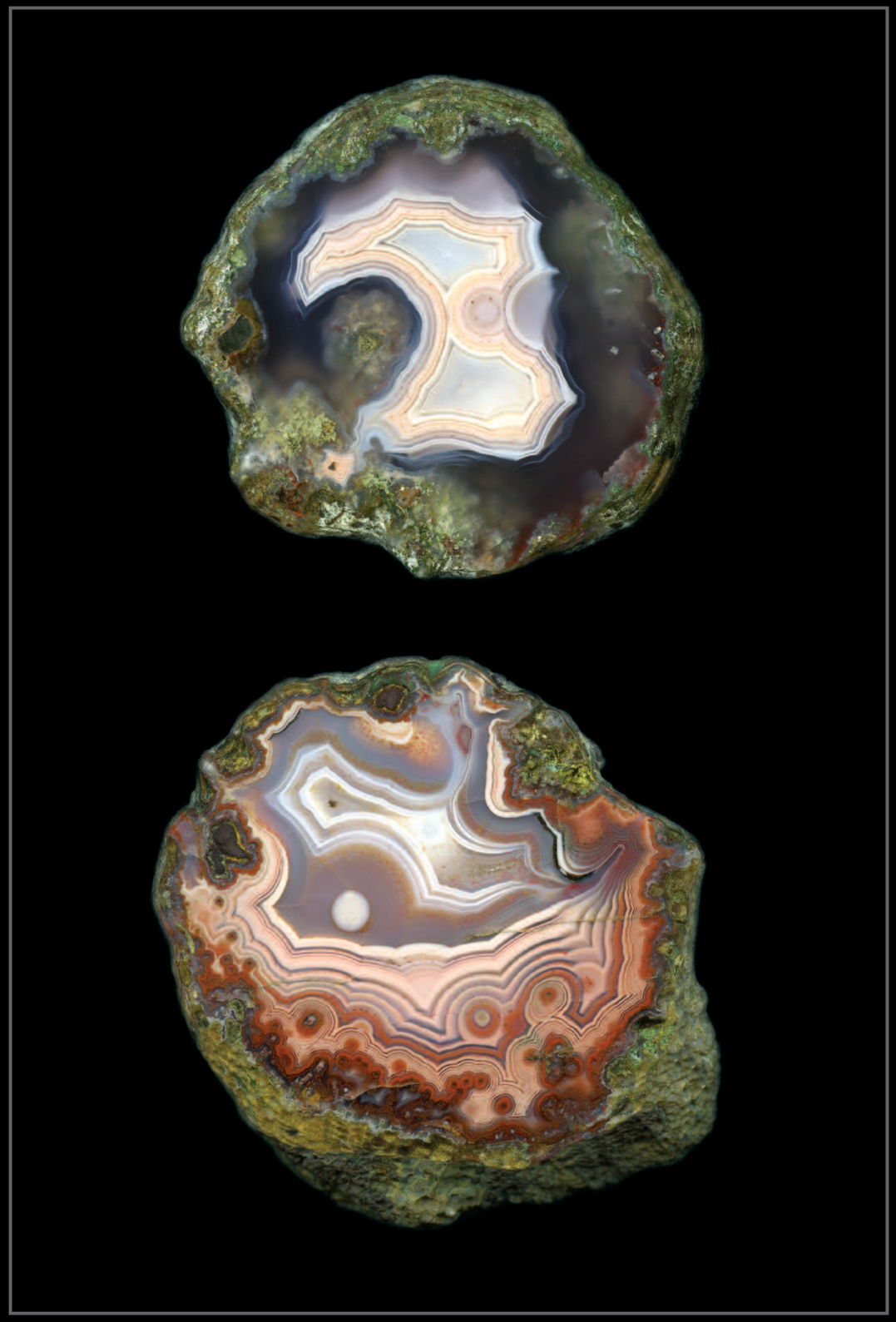
Góra – Wielkość 5,5 cm. Kol. J. i J. Szczerba; Dół – Wielkość 6 cm. Kol. P. Paczuski. Fot. P. Panufnik.

Wielkość 6 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

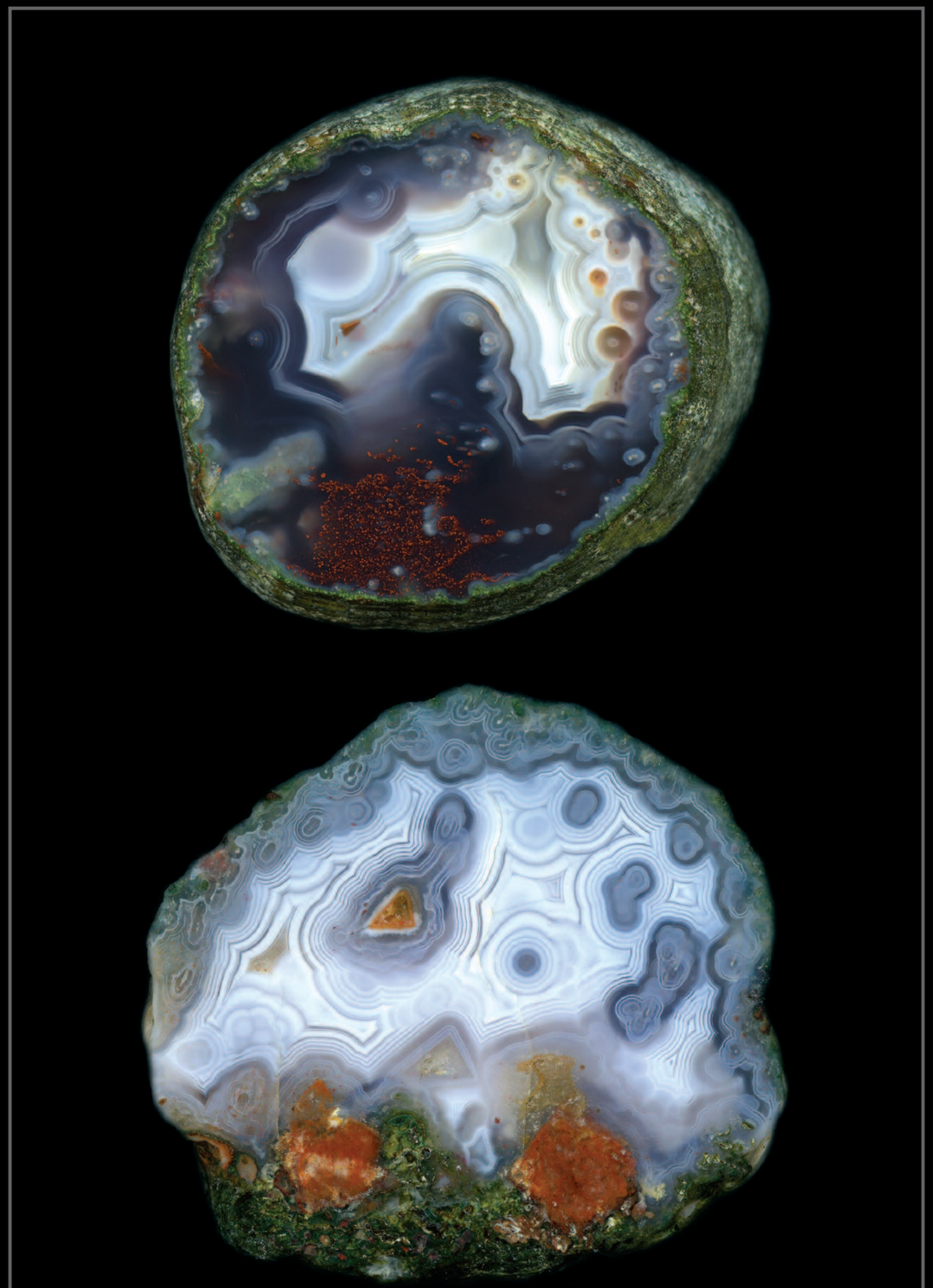


Wielkość 5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.

Góra – Wielkość 6,5 cm; Dół – Wielkość 6,5 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 4,2 cm; Dół – Wielkość 6,3 cm. Kol. J. Cybulski. Fot. T. Praszkier.



Góra – Wielkość 4,8 cm. Kol. J. Cybulski; Dół – Wielkość 3,7 cm. Kol. K. Poloński. Fot. T. Praszkier.