

MINERALIZACJA AGATOWA W WULKANITACH CZERWONEGO SPĄGOWCA W REJONIE NOWEGO KOŚCIOŁA (GÓRY KACZAWSKIE)

UKD 549.514.52.07/08:552.323:551.736.1(438-14 Nowy Kościół)

Agat jest odmianą chalcedonu wyróżniającą się naprzemiennym ułożeniem różnobarwnych pasemek. Jego nazwa wywodzi się od sycylijskiej rzeki Achatēs (obecnie Dirillo). Minerale ten jest od dawna poszukiwany i ceniony jako kamień jubilerski i ozdobny, a współcześnie także jako surowiec przemysłowy. Występuje on w złożach pierwotnych jako produkt procesów hydrotermalnych w skałach wulkanogenicznych oraz w złożach wtórnych o charakterze eluwialnym (pokrywy wietrzeniowe) lub aluwialnym (osady rzeczne i inne). Największe światowe złoża agatu znane są z Urugwaju (Taquarembo), Brazylii (Rio Grande de Sul), St. Zj. (Montana, Oregon), Indii (Saktal-Paranaganas) oraz ZSRR (Tułdun, Magnitogorsk, Gruzja; 1).

W Polsce agaty występują na Dolnym Śląsku – w wulkanitach czerwonego spągowca Gór Kaczawskich (Nowy Kościół, Różana, Lubiechowa, Wleń) i depresji śród-sudeckiej (Mrówieniec, Suszyna, Czadrów, Świerki). Spotykane są też w aluwialnych rzekach i potokach, a sporadycznie obserwuje się je jako otoczaki w zlepieńcach permu i górnej kredy. Najbogatsza mineralizacja agatowa znana jest z pokrywy kwaśnych wulkanitów (ryolity i ich tufy) między Dynowicami, Różaną i Sokołowcem, na południe od Nowego Kościoła. Obecnie jest ona przedmiotem prac geologiczno-rozpoznawczych, mających na celu określenie możliwości praktycznego wykorzystania agatów z tego wystąpienia w zdobnictwie i technice.

SYTUACJA GEOLOGICZNA

Pokrywa wulkanitów w rejonie Nowego Kościoła, reprezentująca utwory środkowego czerwonego spągowca, należy do południowego skrzydła niecki leszczyńskiej. Wulkanity zalegają tu na szarych piaskowcach i zlepieńcach dolnego czerwonego spągowca i przykryte są osadami klastycznymi górnego czerwonego spągowca. W kompleksie erupcyjnym wydzieli się kilka poziomów tufo-lawowych (2). Od dołu ku górze są to: melafir α , tuf, melafir β , tuf porfirowy i porfir kwarcowy*. Poziomy wulkaniczne lokalnie pooddzielane są wkładkami skał osadowych.

Między miejscowościami Nowy Kościół, Różana i Sokołowiec występują pokrywy trzech najmłodszych, z wyżej wymienionych, poziomów wulkanicznych. Melafir β tworzy nieciągłą pokrywę o miąższości od 40 do 60 metrów. Jego wschodnie towarzyszą krawędziom doliny Kaczawy w rejonie Różanej, a w kierunku zachodnim znane są ze stoków wzgórz Wołek i Czerwony Las. W kierunku północnym, pod pokrywą młodszych wulkanitów, zasięg melafirów β jest bliżej nieokreślony.

Ponad melafirami zalega w prezentowanym rejonie ciągła pokrywa skał kwaśnych o miąższości około 150 m. W sąsiedztwie doliny Kaczawy pokrywa tę tworzą tufy ryolitowe i ryolity alkaliczne (2). Ku zachodowi miąższość tufów leżących w spągu pokrywy lawowej wzrasta miejscami do 60 m, a wyżejleżące ryolity stopniowo się wyklinaują (3).

* Program numeryczny, opracowany w języku FORTRAN IV, zawarty jest w pracy doktorskiej jednego z autorów (4).

Tufy na omawianym obszarze wykazują duże zróżnicowanie struktury i składu mineralnego. Można wśród nich wyróżnić tufy popiołowe, aglomeraty, skały typu ignimbrytów, zlepieńce o spoiwie piroklastycznym i inne. Najbardziej pospolite z nich – tufy popiołowe, o barwie popielatoszarej, szarozielonej lub brunatnej, wykazują strukturę drobno- lub średnioziarnistą, teksturę zbitą, rzadziej porowatą. W mikroskopie widoczna jest w nich nierównoziarnista struktura krystaloklastyczna, miejscami litoklastyczna. Skała zbudowana jest z odłamków kryształów kwarcu, plagioklastu, biotytu oraz fragmentów melafiru, łupku kwarcowo-serycycowego i innych skał, spojonych silnie zdewitryfikowanym pyłem szklistym.

Zalegające na tufach ryolity charakteryzują się barwą wiśniowo-brunatną, niekiedy popielatoszarą. W płytkach cienkich wykazują strukturę hipokrystaliczną, wiotropfirową. Prakryształy stanowią w nich: kwarc, oligoklaz, skałki alkaliczne i biotyt. Masa podstawowa ma strukturę wiro-mikrokrystaliczną, często sferolityczną i zbudowana jest z częściowo zdewitryfikowanego szkliwa.

Mineralizacja chalcedonowa rozwinięta jest przede wszystkim w stropowej części tufów, poniżej głównej pokrywy ryolitów.

ZASIĘG I FORMA MINERALIZACJI

Przejawy mineralizacji chalcedonowej w pokrywie kwaśnych wulkanitów obserwuje się na południe od Nowego Kościoła, po zachodniej stronie doliny Kaczawy. Agaty spotyka się na obszarze o powierzchni około 1,5 km², między wzgórzem Wołek na południu a wschodnim skłonem wzgórza Wygorzel na północy (ryc. 1).

Mineralizacja chalcedonowa na tym terenie przyjmuje następujące formy:

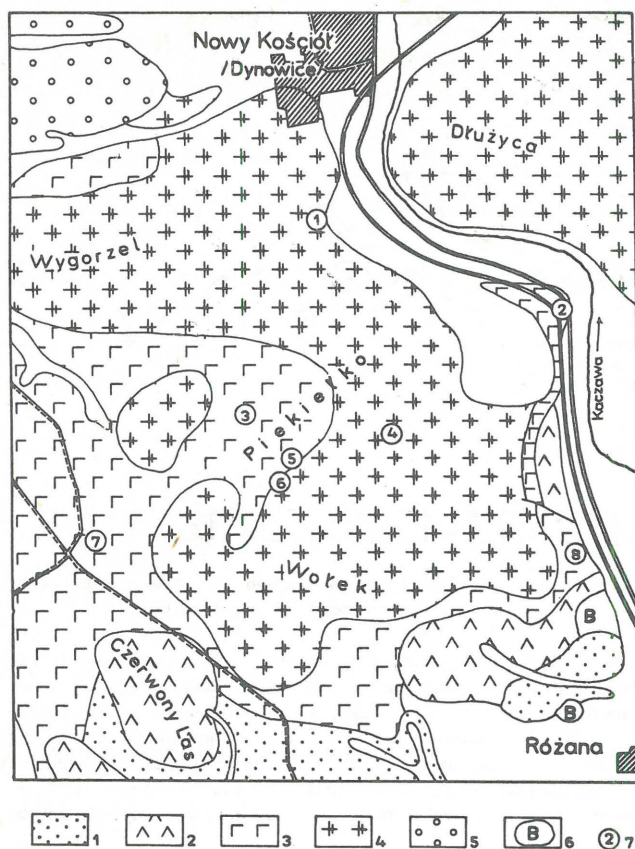
- buły agatonośne w zwietrzelinie kwaśnych wulkanitów,
- żyły chalcedonowe w zwięzłych ryolitach.

Ponadto bloczki agatu i chalcedonu znajduje się w wielu miejscach omawianego obszaru w glinach zboczowych, glebie i aluwialnych potokach.

Najbogatszym miejscem występowania agatów jest, jak się wydaje, rejon doliny Piekiełko, na północny zachód od szczytu Wołka (ryc. 1, punkty 5 i 6). Duże nagromadzenia agatów spotyka się tu na obszarze o powierzchni około 5 hektarów, w glebie, aluwialnych potokach oraz zwietrzelinie odsoniętej przede wszystkim w wyniku niszczycielskiej działalności poszukiwaczy kamieni.

Na prawym zboczu doliny Piekiełko, we wkopach, odsłania się luźna, gliniasta zwietrzelina z fragmentami skał zwięzłych. Zwietrzelina ma barwę brunatnoszarą, z zielonymi i wiśniowymi plamami. W jej składzie dominują minerały ilaste. Wtrącenia skał zwięzłych w zwietrzelinie mają zwykle nieprawidłowe formy, rzadziej sprawiają wrażenie żył pokładowych.

Skała zwięzła jest wiśniowobrunatnym ryolitem o strukturze porfirowej, teksturze beładnej lub fluidalnej. Prakryształy tworzą w niej kwarc, częściowo zmienione ska-



Ryc. 1. Szkic geologiczny rejonu mineralizacji agatowej między Dynowicami a Różaną (wg B. Kühna i E. Zimmermanna uzupełniony przez J. Kryzę i R. Kryzę).

Dolny czerwony spągowiec: 1 – zlepienie, piaskowce, łupki ilaste i wapień margliste; środkowy czerwony spągowiec: 2 – melafiry, 3 – tufy, 4 – riolity; górny czerwony spągowiec: 5 – zlepienie i piaskowce; trzeciorzęd: 6 – bazalty; 7 – punkty z odsoniętą mineralizacją chalcedonową w kwaśnych skałach wulkanogenicznych.

Fig. 1. Geological sketch map of area of agate mineralization between Dynowice and Różana (after B. Kühn and E. Zimmermann, supplemented by J. Kryza and B. Kryza).

Lower Rotliegendes: 1 – conglomerates, sandstones, clay shales and marly limestones; Middle Rotliegendes: 2 – melaphyres, 3 – tuffs, 4 – rhyolites; Upper Rotliegendes: 5 – conglomerates and sandstones; Tertiary: 6 – basalts; 7 – outcrops of acid volcanic rocks displaying chalcedony mineralization.

lenie oraz biotyt. Wśród skaleni można rozpoznać zbliżony albitowo i peryklinowo plagioklaz o składzie zasadowego oligoklaz oraz skałen alkaliczny (sanidyn?). Tło skalne stanowi słabo dwójmna masa o strukturze włóknistej lub plamistej, utworzona przez rekrytalizację szkliwa. Skałę przecina system rozgałęzionych, przecinających się wzajemnie żyłek chalcedonu.

W odsoniętej w wkopach zwietrzelinie obserwuje się lokalnie duże nagromadzenia buł agatonośnych. Buły te mają owalne, niezbyt prawidłowe kształty, a wielkość od paru do kilkudziesięciu centymetrów. Powierzchnie buł pokrywają charakterystyczne, brodawkowate narośla. Zewnętrzne części buł buduje zwiezły ryolit, a wewnątrz występują zwykle soczewkowate skupienia agatu. W bułach przeważają agaty słabo przejrzyste, o barwach czerwono-brunatnych lub popielatych.

W rejonie Piekiełka, oprócz buł agatonośnych, występują też bloki skalne z agatem, pochodzące zapewne ze stref mineralizacji żyłowej. Bloki te spotyka się w glebie i glinach zboczowych. Biorąc pod uwagę znaczną niekiedy grubość żył agatowych, można wnioskować, że intensywność mineralizacji miejscami może być duża. Agat w większych blokach bywa półprzezroczysty i ładnie zabarwiony, błękitny lub miodowy. Niestety, zawsze jest mocno spękany.

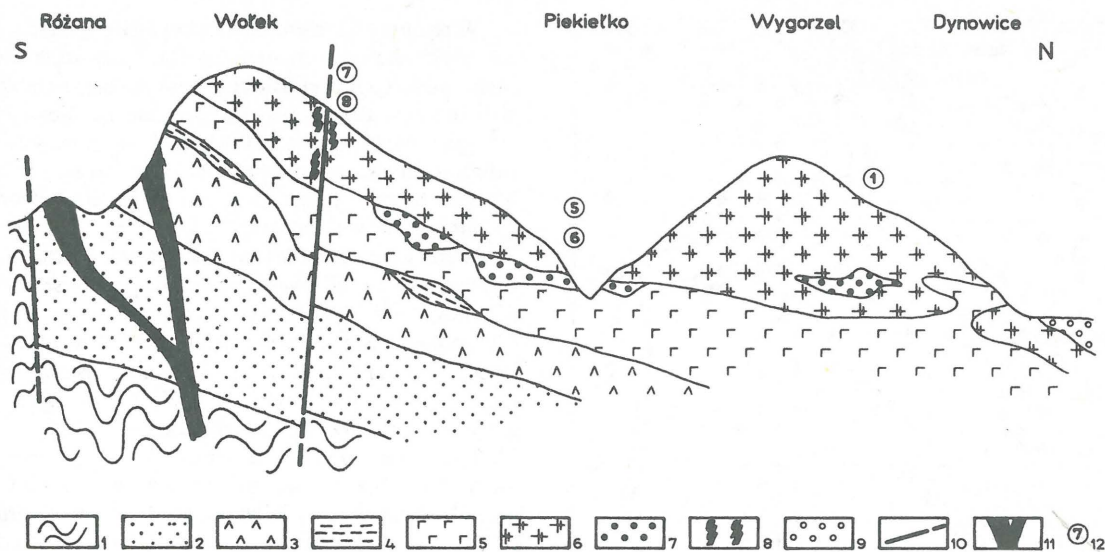
Nieco dalej na północny zachód od Piekiełka, w jednej z bocznych dolinek (ryc. 1, punkt 3) spotyka się w zwietrzelinie buły porfirowe z charakterystycznym chalcedonem o jednolitej barwie, zwykle błękitnej lub wodnistozielonej. W odróżnieniu od innych agatów z rejonu Nowego Kościoła, chalcedon ten jest pozbawiony różnobarwnych pasemek, jest mocno przejrzysty i mało spękany.

Typ mineralizacji, podobny do opisanego z doliny Piekiełko, obserwować można też na płaskim grzbiecie na północ od szczytu Wołka (ryc. 1, punkt 4). Buły agatonośne oraz fragmenty ryolitu z żyłkami chalcedonu występują tu w glebie i zwietrzelinie. Wielkość bloczków z agatem dochodzi do 30 cm. Przeważa wśród nich agat o barwach czerwono-brunatnych, słabo przeświecający lub nieprzezroczysty, bardzo mocno spękany. Zwiezły ryolit ze wspomnianego grzbiecie jest podobny do tego z Piekiełka. Na uwagę zasługuje fakt, że stwierdzono w nim pseudomorfozy chalcedonu po skaleniach, co zdaje się wskazywać na związek mineralizacji chalcedonowej ze znacznym przeobrażeniem skał macierzystych.

Innym, znanym wcześniej (3, 4) miejscem występowania buł agatonośnych jest osuwisko na wschodnim zboczu wzgórza Wygorze (ryc. 1, punkt 1). W zasięgu osuwiska, na powierzchni kilkudziesięciu metrów kwadratowych, odsłaniają się fragmenty porowatych ryolitów, pooddzielane kieszeniowatymi zagłębieniami wypełnionymi zwietrzeliną z licznymi bułami agatonośnymi. (Na marginesie podkreślić trzeba pożałowania godny fakt silnego zniszczenia lasu w sąsiedztwie osuwiska, nadmierną eksploatacją prowadzoną przez niekulturalnych zbieraczy kamieni).

Ryolit ze wspomnianego osuwiska jest skałą wiśniowo-brunatną, zwiezłą i porowatą. W mikroskopie wykazuje strukturę wiotropfirową. Prakryształami są w nim: kwarc, zasady oligoklaz, skałen alkaliczny i zielonobrunatny biotyt. Tło skalne ma strukturę mikrokrystaliczną, miejscami tworzy wachlarzowato-sferolityczne formy przypominające wyglądem chalcedon. Sferolity te mają współczynnik załamania światła nieco niższy od 1,545, niską dwójmność (<0,005) i dodatnie wydłużenie włókien. Pory i szczeliny skalne wypełnia sferolityczno-koncentryczny chalcedon o prostym wygaszeniu światła i wydłużeniu ujemnym (chalcedon właściwy). Mineral ten mógł się utworzyć w dużej części na miejscu, w wyniku przeobrażenia i rekrytalizacji szkliwa, będącego składnikiem masy podstawowej ryolitów i tufów.

Buły agatonośne z osuwiska na wzgórzu Wygorze mają zwykle kulisty kształt i wielkość od paru do kilkunastu centymetrów. Skała budująca zewnętrzne części buł jest bardzo zwiezła, w mikroskopie wykazuje strukturę wiotropfirową. Główną masę tej skały stanowi włóknisty, sferolityczny agregat o strukturze i przypuszczalnie też składzie podobnym do chalcedonu. Jest on zapewne produktem rekrytalizacji pierwotnego szkliwa wulkanicznego. Chalcedon buduje centralne partie buł. Jest to zwykle agat wyraźnie pasemkowy, o zabarwieniu czerwono- lub żółto-brunatnym, rzadziej niebieskawym, półprzezroczysty do przeświecającego. Wewnętrzne powierzchnie buł niezupełnie wypełnionych chalcedonem pokrywa kwarc dymny lub ametyst.



Ryc. 2. Schematyczny przekrój geologiczny przez obszar mineralizacji chalcedonowej na S od Nowego Kościoła.

Fig. 2. Sketch geological section through the area of chalcedony mineralization south of Nowy Kościół.

Paleozoik: 1 – łupki epimetamorficzne (głównie fyllity); dolny czerwony spągowiec: 2 – zlepieńce, piaskowce, łupki ilaste i wapień margliste; środkowy czerwony spągowiec: 3 – melafiry, 4 – łupki ilaste, 5 – tufy, 6 – ryolity, 7 – strefy zwietrzliny z bułami agatonośnymi, 8 – żyłowa mineralizacja chalcedonowa; górny czerwony spągowiec: 9 – zlepieńce i piaskowce; 10 – uskoki; trzeciorzęd; 11 – bazalty; 12 – punkty z odsłoniętą mineralizacją chalcedonową.

Paleozoic: 1 – epimetamorphic schists (mainly phyllites); Lower Rotliegendes: 2 – conglomerates, sandstones, clay shales and marly limestones; Middle Rotliegendes: 3 – melaphyres, 4 – clay shales, 5 – tuffs, 6 – rhyolites, 7 – weathering zone with agate-bearing nodules, 8 – vein chalcedony mineralization; Upper Rotliegendes: 9 – conglomerates and sandstones; 10 – faults; Tertiary: 11 – basalts; 12 – outcrops of rocks affected by chalcedony mineralization.

W podobnych warunkach, jak w opisanym osuwisku, były agatonośne występują w odsłonięciu usytuowanym kilkaset metrów na SE, między torem kolejowym a szosą (ryc. 1, punkt 2).

Żyłowy typ mineralizacji chalcedonowej obserwowac można in situ w odsłonięciach na zachód i na wschód od szczytu Wołka. W odsłonięciu zachodnim (ryc. 1, punkt 7) żyłki chalcedonu występują w zwięzłych ryolitach. Grubość żyłek wynosi od 1 do 2 mm, rzadko więcej centymetrów. Wykorzystują one złożony system spękań skalnych. Chalcedon w żyłkach jest na ogół jednobarwny (zwykle czerwony) lub nieprawidłowo pasemkowy, rzadko z typowym dla agatu rysunkiem. Zdarzają się odmiany półprzezroczyste, o barwie miodowej lub błękitnej. Ryolit z otoczenia żyłek w mikroskopie wykazuje oznaki silnego zbrakcjowania i wtórnej cementacji chalcedonem. Chalcedon zlepia strzaskane, ostrokrawędziste fragmenty skały. Miejscami sprawia wrażenie minerału utworzonego w wyniku dewitryfikacji sferolitycznego szkliwa budującego pierwotną masę podstawową ryolitu.

W odsłonięciu wschodnim, obok toru kolejowego (ryc. 1, punkt 8), w ryolitach spotkać można nieliczne, cienkie żyłki agatu i wiśniowobrunatnego jaspisu. W sąsiedztwie występują pospolicie bloki smużycie zabarwionego, porowatego chalcedonu. Wydaje się, że bloki te, o wielkości przekraczającej 1 m, wyznaczają szeroką strefę tektoniczną obficie zmineralizowaną chalcedonem.

UWAGI O GENEZIE AGATÓW

Główną formą występowania agatów w rejonie Nowego Kościoła są buły agatonośne w zwietrzelinie kwaśnych wulkanitów. Mniejsze rozprzestrzenienie ma mineralizacja chalcedonowa o charakterze żyłowym w zwięzłych ryolitach.

Były agatonośne występują w charakterystycznej zwietrzelinie rozwiniętej w stropowej części tufów, pod główną pokrywą lawową ryolitów. Zwietrzelina ta jest zapewne produktem intensywnych przeobrażeń chemicznych nie zwykłych ryolitów, lecz skał o charakterze tufolaw z wtrąceniami zakrzepłej, porowatej lawy. Pierwotny charakter tych skał trudno dzisiaj dokładnie odtworzyć. Strefy agatonośne w omawianym terenie tworzą co najmniej dwa horyzonty w profilu litostratygraficznym. Horyzont niższy obejmuje obszary mineralizacji w dolinie Piekietko i w sąsiednich punktach na północnych stokach Wołka, a horyzont wyższy odsłania się w osuwisku na wschodnim stoku wzgórza Wygorzel. Kształt stref agatonośnych może być często nieprawidłowy – uwarunkowany dawną, urozmaiconą rzeźbą terenu, w okresie działalności wulkanicznej.

Zwietrzelina z bułami agatonośnymi jest zapewne produktem przeobrażeń kwaśnych skał wulkanogenicznych, pod wpływem gorących gazów i roztworów wulkanicznych. Decydujące znaczenie dla utworzenia agatów miały przypuszczalnie proces rozkładu tufów i ryolitów, a zwłaszcza zawartego w nich szkliwa, na krzemionkę i minerały ilaste. Uwolniona przy tym krzemionka wytrącała się w postaci chalcedonu (pierwotnie być może opalu?), a składniki ilaste dały główną masę charakterystycznej zwietrzeliny. Krzemionka budująca agaty mogłaby zatem pochodzić, w głównej swej masie, z przeobrażenia skał macierzystych.

Najważniejszą przyczyną intensywnych przemian wspomnianych skał, a w konsekwencji też powstania agatów, była – jak się wydaje – działalność gorących roztworów i gazów wulkanicznych, które mogły dostać się do podatnych na przeobrażenia skał albo z tworzących się wyżej grubych potoków lawowych, a przede wszystkim doprowadzane być mogły z głębi ogniska magmowego przez

szczeliny tektoniczne i strefy strzaskania skał. Rejon mineralizacji agatowej leżał w bliskim sąsiedztwie kominów wulkanicznych, o czym świadczy znaczna grubość na tym obszarze pokrywy ryolitów — skał utworzonych z gęstej i mało ruchliwej magmy.

O obecności na tym terenie stref strzaskania tektonicznego i głębokich pęknięć świadczy między innymi mineralizacja żyłowym chalcedonem w zbrekcjowanych ryolitach, a także znacznie już późniejsze kominy bazaltowe. W wyniku oddziaływania gazów i roztworów wulkanicznych na skały wzdłuż szczelin i stref strzaskania powstała mineralizacja chalcedonowa typu żyłowego.

Nie jest wykluczone, że pewien wpływ na utworzenie mineralizacji agatowej mogły mieć też procesy wietrzeniowe w warunkach gorącego klimatu. W świetle wyżej podanych faktów wydaje się jednak, że nie odegrały one istotnej roli w procesie powstawania agatów.

L I T E R A T U R A

1. Kijewlenko E.J., Sienkiewicz N.N. — Geologia miastoroźdzeni podielecznych kamniej. Nie-dra Moskwa 1976.
2. Kozłowski S., Parachoniak W. — Wulkanizm permski w depresji północnosudeckiej. Pr. Muz. Ziemi 1967 nr 11.
3. Kryza J. — Budowa geologiczna obszaru między Nowym Kościołem a Sędziszową z uwzględnieniem warunków hydrogeologicznych. Pr. magisterska, maszynopis. Arch. ING Uniw. Wrocław 1969.
4. Kryza J., Niśkiewicz J. — O występowaniu buł porfirowych z agatami w rejonie Nowego Kościoła (Dolny Śląsk). Roczn. Pol. Tow. Geol. 1973 z. 3.

S U M M A R Y

The geological setting of agate mineralization in Rot-liegendes volcanic rocks in the vicinities of Nowy Kościół

is discussed. Two forms of mineralization were found: 1) agate-bearing nodules in weathering cover of volcanic rocks and 2) chalcedony veins in compact rhyolites. The distribution of mineralization is given along with descriptions of localities and petrographic characteristics of exposed rocks. The map (Fig. 1) and sketch cross-section (Fig. 2) show the extent of mineralization. It was found that agate-bearing nodules occur in a characteristic weathering cover developed in top parts of tuffs, beneath the major cover of rhyolite lava. It is assumed that the origin of agates has been primarily determined by decay of acid volcanogenic rocks of the tuffolava type under the influence of volatile components and volcanic solution. This process could result in secretion of silica in the form of chalcedony (or, perhaps, at first opal) as well as in origin of the characteristic weathering cover with agate-bearing nodules.

Р Е З Ю М Е

В статье описано геологическое положение агатовой минерализации в вулканитах красного лежня в окрестностях Нового Косцёла. Выделены две формы минерализации: 1) агатоносные желваки в дресве кислых вулканитов и 2) хальцедонные жилы в вязких риолитах. Представлена дальность минерализации и описание полевых точек вместе с петрографической характеристикой находящихся там горных пород. Распространение минерализации представлено на карте (рис. 1) и схематическом геологическом разрезе (рис. 2). Установлено, что агатоносные желваки находятся в характеристической дресве распространённой в кровельной части туфов, под главным лавовым покровом риолитов. По мнению автора, главную роль в образовании риолитов сыграл процесс разложения кислых вулканогенических пород типа туфолав под влиянием газов и вулканических растворов. Этот процесс мог стать причиной осаждения кремнезёма в форме хальцедона (первично может быть опала?), а также образования характеристической дресвы с агатоносными желваками.