

Fig. 1.11. Zbiorczy profil litostratygraficzny metamorfiku kaczawskiego według Furnesa i in. 1994; Kryzy i in. 2007a, b; Kryzy & Zalasiewicza 2008, zmienione.

- 1 – proterozoiczno-kambryjski kompleks metamorficzny;
- 2 – krystaliczne wapienie i dolomity wojcieszowskie;
- 3 – łupki radzimowickie (dwie alternatywne pozycje);
- 4 – łupki z Chmielarza i Dobkowa;
- 5 – kompleks metawulkaniczny Podgórek;
- 6 – ryodacyty z Osełki;
- 7 – kataklazyty z Cieszowa;
- 8 – piaskowce z Gackowej;
- 9 – trachity z Lubrzy;
- 10 – kwarcyty, lokalnie metaszarogłazy i metazlepieńce;
- 11 – łupki szare;
- 12 – kompleks skał metaosadowo-wulkanicznych;
- 13 – zieleńce i łupki zieleńcowe, lokalnie zmetamorfizowane lawy poduszkowe;
- 14 – ciemne łupki krzemionkowe z graptolitami i metalidyty;
- 15 – łupki i metalidyty;
- 16 – wapienie z Ubocza;
- 17 – osady chaotyczne;
- 18 – wapienie i różowawe wapienie krystaliczne z Rzęsin i Lubania Śląskiego;
- 19 – molasa



Fig. 1.24.
Nacieki utworzone
z kolonii bakterii
i związków żelaza w bocznym
chodniku odchodzącym
od szybu „Louis”
w kopalni „Wilhelm”

Fot. R. Siuda



Fig. 1.25.
Nacieki zbudowane
głównie z woodwardytu
(hydroksysiarczanu miedzi
i glinu) w bocznym chodniku
odchodzącym od szybu
„Louis” w kopalni „Wilhelm”

Fot. R. Siuda

ROZDZIAŁ 2

SYNKLINORIUM PÓŁNOCNOSUDECKIE

Synklinorium północnosudeckie zwane także niecką lub depresją północnosudecką jest obniżoną formą tektoniczną, która w granicach Polski rozciąga się od doliny Nisy Łużyckiej (na zachodzie) po rejon Świerzawy (na wschodzie). Jednostka powstała w schyłkowych etapach orogenezy waryscyjskiej, w wyniku działania sił rozciągających. Oś struktury przebiega w kierunku od północnego zachodu do południowego wschodu i zanurza się w kierunku północno-zachodnim. Granice jednostki mają charakter tektoniczny. Struktura od południowego zachodu, poprzez główny uskoku łużycki, graniczy z wąską strefą metamorfizmu kaczawskiego (zob. rozdz. 1) oraz z metamorfizmem łużyckim (zob. tom I przewodnika, rozdz. 6), a od północy, wzdłuż sudeckiego uskoku brzeźnego – z blokiem przedsudeckim (Fig. 2.1). Od wschodu i południowego zachodu niecka sąsiaduje z utworami jednostki kaczawskiej. Struktura synklinorium jest niejednolita. Od zachodu niecka ma wychodnię o szerokości ponad

20 km, która poza granicami Polski łączy się z basenem niemieckim. Od wschodu jest rozczłonkowana na szereg struktur niższego rzędu, synklinalnych zapadlisk oraz systemów rowów i zrębów. Trasa Geostrady Sudeckiej wkracza na obszar wschodniej części synklinorium od południowego zachodu, przecinając w poprzek rów Wlenia (Gorczyca-Skała 1977).

Utwory wypełniające synklinorium były deponowane na słabo zmetamorfizowanych utworach pasma kaczawskiego, głównie: łupkach ilastych z wkładkami wapieni, łupkach chlorytowo-serycytowych, kwarcowo-serycytowych i innych (zob. rozdz. 1; Chorowska 1978). Osady obejmujące okres od późnego karbonu po późną kredę zalegają niemal poziomo, stanowiąc tzw. górne piętro kaczawskie (Teisseyre 1957). Nad nimi występują utwory neogenu oraz czwartorzędu. Najlepiej odsłonięta jest wschodnia część niecki (Fig. 2.2). W części zachodniej jej utwory są przykryte osadami kenozoicznymi (głównie neogenu i plejstocenu).

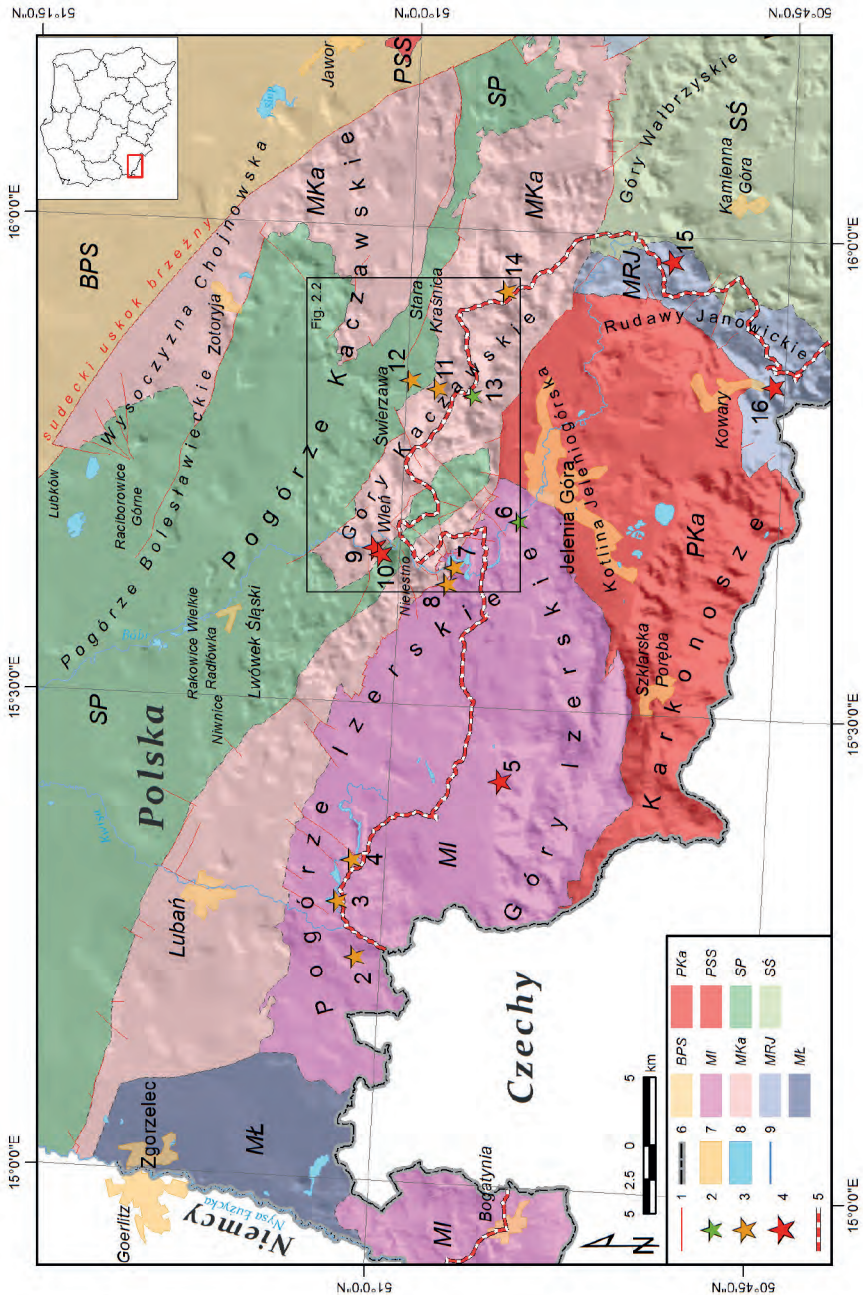


Fig. 2.1. Obiekty geoturystyczne Geostrady Zachodniosudeckiej na tle głównych jednostek strukturalnych Sudetów Zachodnich. Numery geostanowisk – zob. Tab. 1; 1 – wybrane uskoki; 2–4 – obiekty geoturystyczne (OGT), w tym: 2 – obiekty atrakcyjne; 3 – obiekty bardzo atrakcyjne; 4 – obiekty wyjątkowo atrakcyjne; 5 – Geostrada Sudecka; 6 – granice państw; 7 – ważniejsze miasta; 8 – ważniejsze zbiorniki wodne; 9 – wybrane rzeki; BPS – blok przedsudecki; MI – metamorfik izerski; Mka – metamorfik kaczawski; MŁ – metamorfik łużycki; MRJ – metamorfik Rudaw Janowickich; PKa – pluton Karkonoszy; PSS – pluton Strzegom-Sobótka; SP – synklinorium północnosudeckie; SŚ – synklinorium śródsudeckie

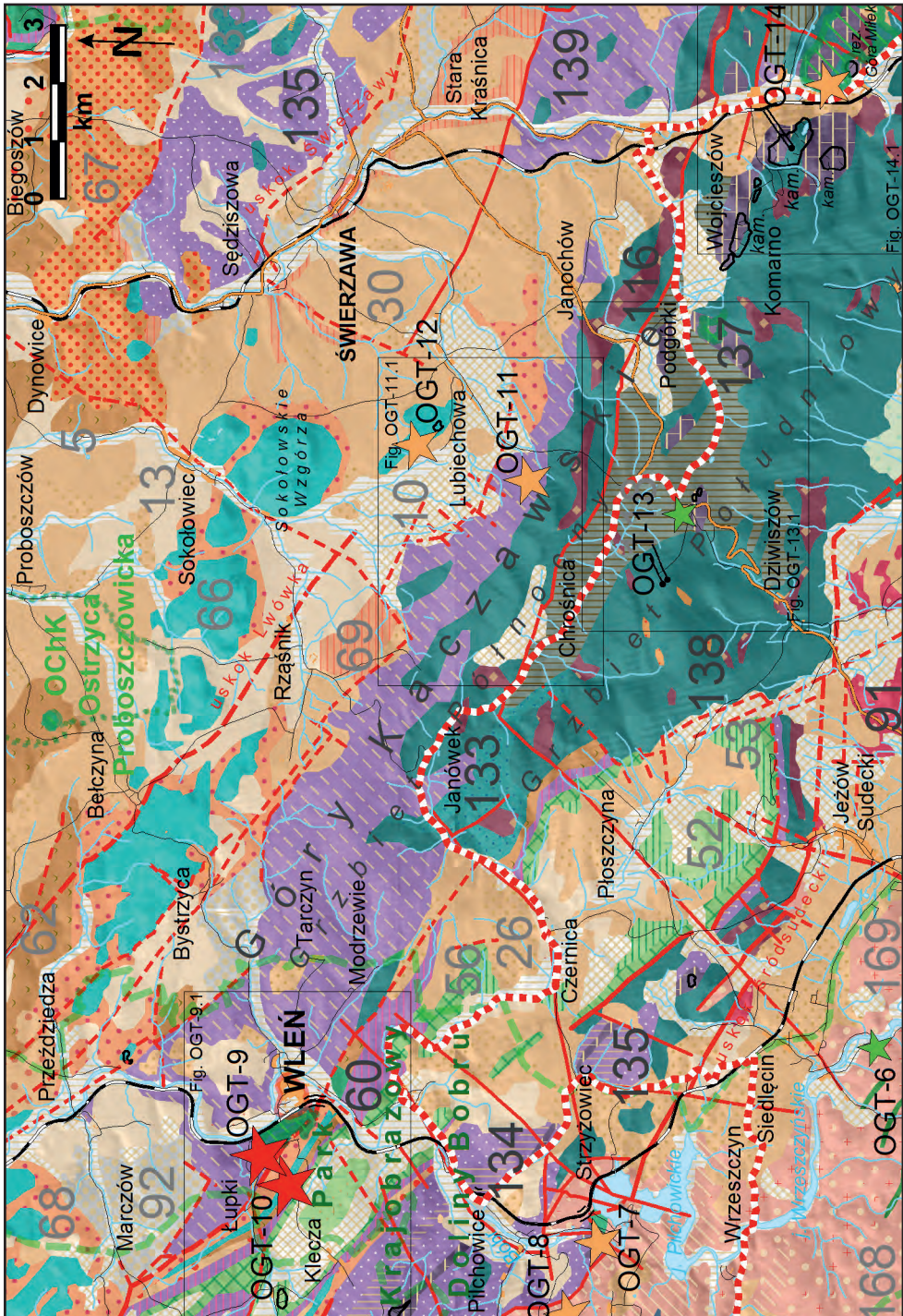


Fig. 2.2. Mapa geologiczna wschodniej części synklinorium północnosudeckiego, w rejonie Geostrady Sudeckiej; legenda w Załączniku 1



Fot. D. Ilciewicz, Stefanik

Fig. 2.4. Pomnik przyrody nieożywionej „Organy Wielistawskie” – odsłonięcie porfirów kwarcowych formacji z Wielistawki (wiek czerwony spągowiec) w skarpie prawego brzegu Kaczawy; skarpa ma wysokość około 20 m i ekspozycję południowo-zachodnią

Ponad lądowymi utworami późnego karbonu i wczesnego permu występują morskie osady cechsztynu. Tworzyły się one w brzeżnej części basenu, w pobliżu dna synklinorium. W spagu występuje około dwumetrowej miąższości warstwa piaskowców i piaskowców zlepieńcowatych, tworząca poziom tzw. zlepieńca podstawowego. Nad nim, we wschodniej części niecki północnosudeckiej występują wapienie podstawowe o miąższości 1–7 m (Fig. 2.6), które ku górze przechodzą w kilkunastometrowy kompleks marglisto-wapienny. Wyróżnia się w nim margle plamiste, miedzionośne i ołowionośne (Fig. 2.7; Śliwiński 1988). Z utworami tymi są związane omówione dalej złoża rud miedzi, srebra i złota.

Ponad lądowymi utworami późnego karbonu i wczesnego permu występują morskie osady cechsztynu. Tworzyły się one w brzeżnej części basenu, w pobliżu dna synklinorium. W spagu występuje około dwumetrowej miąższości warstwa piaskowców i piaskowców zlepieńcowatych, tworząca poziom tzw. zlepieńca podstawowego. Nad nim, we wschodniej części niecki północnosudeckiej występują wapienie podstawowe o miąższości 1–7 m (Fig. 2.6), które ku górze przechodzą w kilkunastometrowy kompleks marglisto-wapienny. Wyróżnia się w nim margle plamiste, miedzionośne i ołowionośne (Fig. 2.7; Śliwiński 1988). Z utworami tymi są związane omówione dalej złoża rud miedzi, srebra i złota.

Fot. M. Łodziński

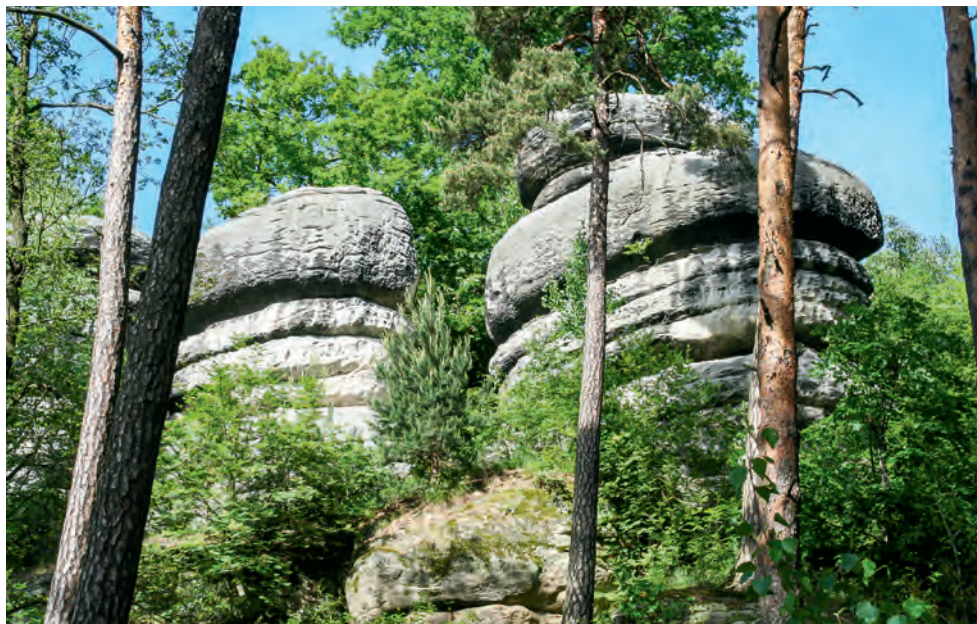


Fig. 2.17. Górnokredowe skałki piaskowcowe Szwajcarii Lwóweckiej o wysokości około 8 m (cenoman)

Fot. D. Ilcewicz-Stefaniuk



Fig. 2.18. Skała z medalionem (wiek – koniak) w Żerkowicach; wysokość około 14 m

Przez lata dobra pałacowe zostały mocno rozbudowane, utworzono park i ogród. Jednak nikt ze spadkobierców nie podjął się odbudowy zamku. W czasie drugiej wojny światowej kompleks mocno ucierpiał. Po wojnie w pałacu utworzono sanatorium PKP, natomiast przyległe zabudowania nie zostały zagospodarowane i z czasem popadły w ruinę. Dopiero na przełomie ostatnich wieków pałac zyskał nowego właściciela i powoli odzyskuje dawną świetność.

Najwięcej turystów przyciągają jednak ruiny zamku, które – chociaż w opłakanym stanie technicznym – cieszą się niesłabnącą popularnością (Fig. OGT-9.12). Z baszty rozciąga się wspaniały widok na miasto Wleń, Pogórze Kaczawskie, Góry Izerskie i panoramę Karkonoszy.

Przez obszar, na którym znajduje się geostanowisko, przebiegają dwa szlaki: żółty – Szlak Wygastych Wulkanów, oraz zielony – Szlak Zamków Piastowskich. Szlak Wygastych Wulkanów, o długości około 85 km, prowadzi z Legnickiego Pola i biegnie przez wyjątkowo atrakcyjną trasę wulkanicznych krajobrazów Pogórza Kaczawskiego. We wsi Łupki szlak prowadzi polną drogą do rezerwatu przyrody Góra Zamkowa, skąd stromą ścieżką w dół, przez wiadukt kolejowy, schodzi do Wlenia. Z Wlenia wychodzi również ścieżka dydaktyczna św. Jadwigi Śląskiej wiodąca śladami św. Jadwigi na Wzgórze Zamkowe (Fig. OGT-9.13) oraz nieco zapomniany szlak Śliwkowa Ścieżka prowadzący do Marczowa.



Fig. OGT-9.12. Ruiny zamku we Wleń zbudowanego z bloków ciemnego bazaltu i jasnego piaskowca

Słupy bazaltowe tworzą się w kominach wulkanicznych. Na skutek kolejnych erupcji doszło w nich do zmniejszenia średnicy kominu (czopy kominowe) i zmiany położenia powierzchni ochładzania. W związku z tym skały pochodzące z kolejnych erupcji mają odmienne kierunki nachylenia słupów (Birkenmajer i in. 2004).

Najpiękniejsze formy ciosu słupowego można obejrzeć w wyrobisku wschodnim. Spękania ciosowe są tam bardziej wyraziste, a słupy bazaltowe zbiegają się promieniście, tworząc charakterystyczną różę bazaltową (Fig. OGT-10.5). W wyrobisku można prześledzić granice kolejnych erupcji wulkanicznych (Fig. OGT-10.6). Odśłania się też kontakt bazaltów z podłożem, które tworzą piaskowce kredowe (Fig. OGT-10.7).

W strefie kontaktu zaznacza się warstwa zmienionego termicznie piaskowca o miąższości kilkunastu centymetrów oraz spągowa warstwa potoku lawowego, porowata i uformowana w charakterystyczne buły („kluski”).

W bazaltach występują liczne ksenolity (Fig. OGT-10.8). Są to fragmenty starszych skał, obcych w stosunku do magmy bazaltowej. Zostały one wyrwane z otoczenia komory magmowej lub kominu wulkanicznego i wyniesione wraz z magmą na powierzchnię. Bazaltoidy z Kleczy powstały w wyniku wniknięcia magmy w zluźnienia skał występujące wokół strefy północno-wschodniej krawędzi rowu Wlenia (Gorczyca-Skała 1967, 1977; Szalamacha 1971; Żeleźniewicz i in. 2003; Kowalski 2017).



Fot. W. Mastej

Fig. OGT-10.5. Nek wulkaniczny z różą bazaltową w zachodniej ścianie skałki wschodniego wyrobiska kamieniołomu

OGT-11: LAWY PODUSZKOWE NA OKOLU KOŁO LUBIECHOWEJ

Lokalizacja:

województwo: dolnośląskie
powiat: zlotoryjski
gmina: Świerzawa
miejscowość: Lubiechowa

Współrzędne GPS:

50°58'49,4"N 15°49'54,9"E

Współrzędne

w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych „1992”:

x = 277 693,3 y = 350 726,3

Położenie obiektu

na Szczegółowej mapie geologicznej Sudetów:

Dziwiszów M-33-44-B-a

Region geograficzny:

provincja: Masyw Czeski
podprovincja: Sudety z Przedgórzem Sudeckim
makroregion: Sudety Zachodnie
mezoregion: Góry Kaczawskie

Jednostka geologiczna:

Sudety
metamorfit kaczawski

Waloryzacja:

wartość naukowa: 3/5 – krajowa
wartość edukacyjna: 5/5 – bardzo wysoka
stan stanowiska
(stopień zachowania): 4/5 – zadowalający
położenie: 2/3 – w pobliżu szlaku
turystycznego
dostępność: 3/3 – łatwo dostępne
atrakcyjność estetyczna: 4/5 – nie zawiediesz się
walor geostanowiska: 21/26 – bardzo atrakcyjne

Góra Okole (niem. Hogolie), położona 2,5 km na południowy zachód od Lubiechowej, należy do Grzbietu Północnego Gór Kaczawskich i jest jego najwyższym punktem (714 m n.p.m.; Fig. OGT-11.1, OGT-11.2). Wraz z Leśniakiem (677 m n.p.m.) tworzy wąski masyw, zwany masywem Okola (Fig. OGT-11.3), o długości około 3,5 km i szerokości około 0,5 km. Do tego masywu należy również wzgórze Świerki (561 m n.p.m.), położone około 1,5 km na południowy wschód od Okola, za przełęczą Wiodok (inaczej: Kapella). Przez przełęcz prowadzi droga (ulica Długa) z Lubiechowej do skrzyżowania z drogą wojewódzką 365 z Jawora do Jeleniej Góry. Najbliższe miejscowości to Lubiechowa na północ od masywu i Chrońnica na południe od niego. Do Chrońnicy można się dostać, skręcając na wspomnianym skrzyżowaniu na północny zachód w drogę lokalną.



Fig. OGT-11.8. Szczyt Okola na pocztówce z 1912 roku

i w opisie bliźniaczego obiektu na Górze Zamkowej we Wleniu (zob. OGT-9), oddalonego o 11 km na północny zachód. Pozycja tektoniczna małego masywu Okola, tak jak i innych jednostek metamorfiku kaczawskiego, nie jest pewna. Według nowszych poglądów (Kryza & Muszyński 2003; Kryza & Zalasiewicz 2008) należy on do niewielkiej jednostki Świerzawy albo do jednostki Radzimowic (zob. rozdz. 1; Fig. 4.1). Jednostka ta graniczy od NNE z rowem Świerzawy, a od SSW – z jednostką Bolkowa, przylegającą już do krystaliniku karkonosko-izerskiego. Według starszych opracowań (Szałamacha & Szałamacha 1993) należy on do jednostki Bolkowa.

Grzbiet masywu Okola zbudowany jest ze słabo zmetamorfizowanych law bazaltowych – zieleńców, wieku kambr – ordowik



Fig. OGT-11.9. Drewniany schron turystyczny Wilhelmshütte na szczycie Okola. Stan z roku 1913

(542–443 Ma; Kryza 2006). Pod względem tektonicznym jest to łuska, nazywana elementem Leśniaka-Okola (Szałamacha & Szałamacha 1993), którą tworzy zespół płytów zieleńców masywnych (tj. bez struktur kierunkowych) i poduszkowych, zwanych również puklistymi (Fig. OGT-11.10, OGT-11.11).



Fot. P. Zając

Fig. OGT-12.10. Jeden z większych agatów znalezionych w kamieniołomie andezytu w Lubiechowej. Okaz o wymiarach 16 cm × 10 cm (coll. M. Łodziński)

W głównym wyrobisku szanse na znalezienie wartościowych okazów agatów są znacznie mniejsze, ponieważ eksploatacja skał została już dawno temu zarzucona. Do kamieniołomu w Lubiechowej, a także w odsłonięciach terenowych w rejonie Nowego Kościoła i Różanej, często organizowane są wycieczki dla kolekcjonerów minerałów i skał, a zainteresowani poszukiwaniem agatów są w różnym wieku (Fig. OGT-12.11). Okazy niskiej klasy i niewielkich rozmiarów (do 2 cm) można znaleźć w rumoszu u podnóża północno-zachodniej ściany (Fig. OGT-12.12).

Dzięki bogatej mineralizacji, przedostającej się do pustych pęcherzy pogazowych, powstały minerały o różnych barwach, jak

m.in.: szare i zielone minerały ilaste (seladonit, minerały mieszanopaketowe – chloryt / wermikulit i chloryt / smektyt), białe i żółte minerały węglanowe (kalcyt, kalcyt magnezowy, barytokalcyt), białe i szare minerały siarczanowe (baryt). Spośród krzemianów należy wymienić różne barwne odmiany kwarcu: bezbarwny, fioletowy (ametyst), dymny, zielony (niezwykle rzadki prasiolit), a ponadto chalcedon (skrytokrystaliczny kwarc) o barwie szarej z odcieniem niebieskim oraz białe, zielone i czerwone zeolity. Minerały te wypełniają pustki pogazowe (pęcherze), tworząc migdały o średnicy od kilku milimetrów do 15 cm (zwykle 0,5–2 cm) w stropowych partiach potoków lawowych (lawy migdałowcowe).



Fot. M. Makojła

Fig. OGT-12.14. Panorama ze szczytu kamieniołomu w Lubiechowej i wzgórz łyomy w kierunku północnym na Góry Kaczawskie

Oprócz samego kamieniołomu interesującą jest również sama wieś Lubiechowa i jej okolice. Wieś została założona pod koniec XIII wieku. Ma bogatą historię – wielokrotnie ziemie, na których się znajduje, zmieniały właścicieli, a sama Lubiechowa aż osiem razy zmieniała swoją nazwę (np. Staffa 2000, 2002). Z zabytków na uwagę zasługują kościół pw. św. św. Piotra i Pawła z XIII wieku, pałac z XVIII wieku i zespół folwarczny z XVI wieku. Wokół pałacu istnieją pozostałości parku, z drogocennym drzewostanem w postaci dębów szypułkowych, chronionych jako pomniki przyrody.

Przez wieś Lubiechowa, w odległości zaledwie kilkuset metrów od kamieniołomu, przebiega żółty szlak turystyczny ze Świerzawy w kierunku północnego pasma Gór Kaczawskich oraz szlaki rowerowe: zielony Szlak Sokołowski łączący Lubiechową

z Sokołowcem, biegnący po wschodniej stronie malowniczych Sokołowskich Wzgórz, oraz niebieski – ze Świerzawy na Przełęcz Chrośnicką. W pobliżu samego kamieniołomu prowadzi czerwony szlak rowerowy zwany „Kaczawskim Szlakiem Agatowym”, który następnie kieruje się na północny zachód do Sokołowca. W tej miejscowości i w jej okolicy znajdują się kolejne interesujące dla kolekcjonerów minerałów odsłonięcia, muzeum agatów oraz winnica założona na zwietrzelinach melafirowych (Fig. OGT-12.15), w której można degustować i zakupić lokalne wino „Agat” (Fig. OGT-12.16).

W rejonie Pogórza Kaczawskiego i Gór Kaczawskich rejonami perspektywnymi do poszukiwań agatów są wychodnie dwójakiego rodzaju skał wulkanicznych: andezytów bazaltowych o strukturze migdałkowej oraz ryolitów (zob. tom I, Fig. 4.21).

ROZDZIAŁ 3

METAMORFIK RUDAW JANOWICKICH

Metamorfik Rudaw Janowickich jest to niewielka jednostka geologiczna, o południkowym przebiegu, sąsiadująca od północnego zachodu z granitoidowym masywem Karkonoszy i synklinorium śródsudeckim od strony południowo-wschodniej (Fig. 1.4, 3.1). Od północy graniczy z metamorfikiem kaczawskim i ciągnie się na południe, na teren Czech.

Poglądy na temat budowy geologicznej tej jednostki oraz interpretacji jej znaczenia w historii geologicznej Sudetów ulegały licznym zmianom na przestrzeni lat (Berg 1912; Oberc 1960; Szałamacha & Szałamacha 1968; Teisseyre 1971, 1973; Kryza & Mazur 1995; Mazur & Aleksandrowski 2001). Na podstawie badań przeprowadzonych przez Teisseyre'a (1971, 1973) interpretowano ją jako zmetamorfizowaną, ciągłą sekwencję osadową, w której wydzielono dwie grupy litologiczne: grupę Rudaw Janowickich oraz grupę gnejsów z Kowar. Dodatkowo w obrębie pierwszej grupy wydzielone zostały dwie formacje:

wulkanitów z Leszczyńca oraz łupków z Czarnowa. W późniejszych latach, na podstawie badań strukturalnych i geochemicznych, prowadzonych zarówno w polskim, jak i czeskim fragmencie jednostki, stwierdzono, że zbudowana jest ona z dwóch jednostek tektonicznych – płaszczowiny wschodnich Karkonoszy (lokalnie Niedamirowa) i Leszczyńca oraz ich autochtonicznego podłoża – jednostki kowarskiej (lub izersko-kowarskiej; Fig. 3.2; Kryza & Mazur 1995; Mazur 1995). Na tektoniczny kontakt pomiędzy poszczególnymi jednostkami wskazują m.in. strefy zbudowane z mylonitów oraz różnice w facjach metamorficznych (Kryza & Mazur 1995; Mazur 1995; Winchester i in. 1995; Mazur & Aleksandrowski 2001; Majka i in. 2016). Metamorfik Rudaw Janowickich jest współcześnie interpretowany jako pryzma akrecyjna. Została ona w późniejszym etapie przebudowana na skutek intrudowania magm granitoidowego masywu karkonoskiego, dlatego nazywana jest również jego osłoną.

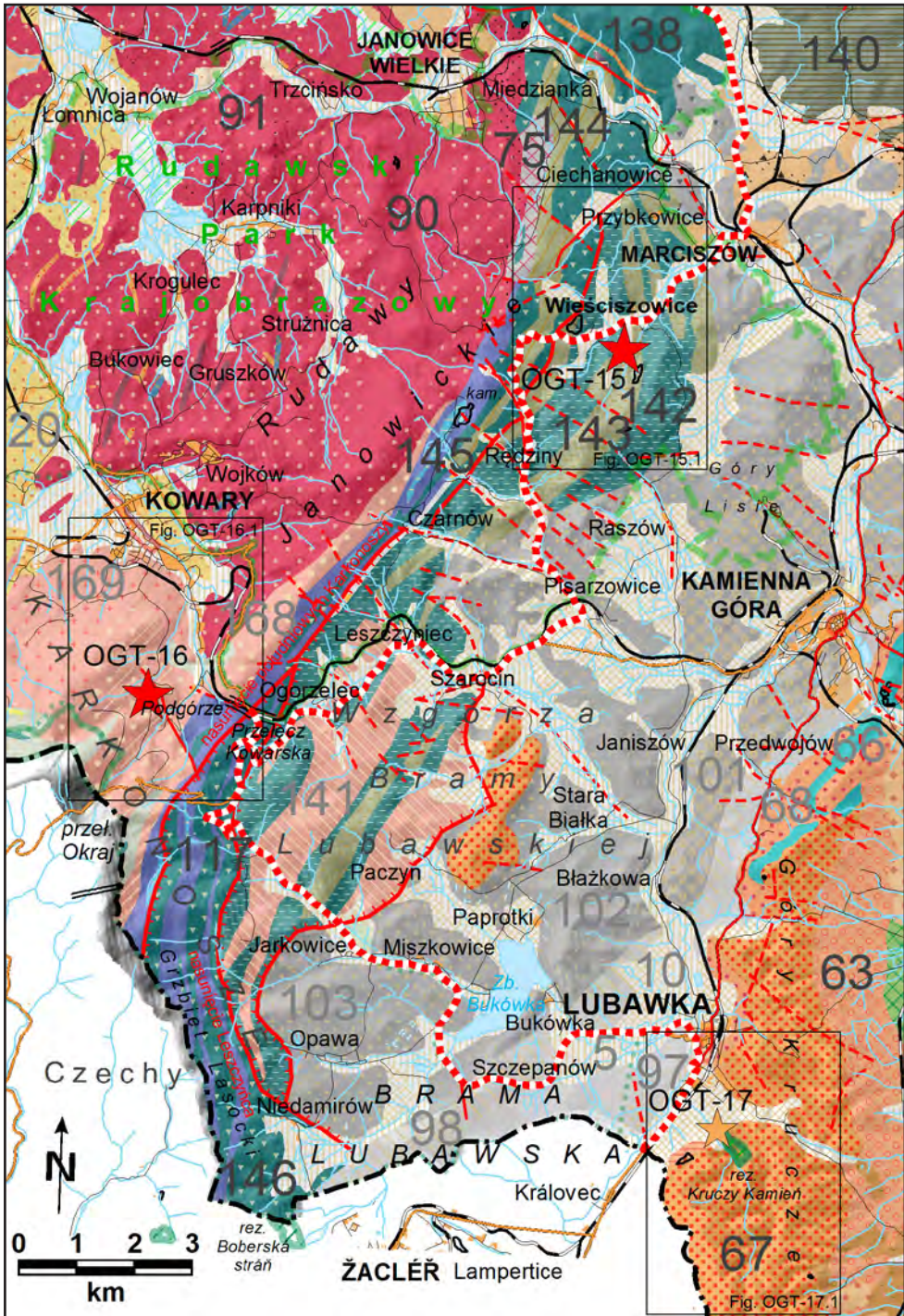


Fig. 3.1. Mapa geologiczna metamorfiny Rudaw Janowickich; legenda w Załączniku 1



Fot. M. Kociński

Fig. OGT-15.2. Jeziorko Purpurowe w wyrobisku „Nadzieja” nieczynnego kamieniołomu łupków pirytonośnych w Wieściszowicach. Widok w kierunku południowym

Kolorowe Jeziorka często stanowią cel wycieczek (Fig. OGT-15.3). Zwiedzenie obiektu umożliwia także przeprowadzenie ciekawych obserwacji geologicznych. Wraz z innymi obiektami górnictwa kruszcowego (Ciechanowice, Miedzianka, Kowary; zob. rozdz. 3), Kolorowe Jeziorka stanowią ważną pamiątkę bogatego dziedzictwa geologiczno-górniczego tego rejonu.

Wieściszowice (niem. Rohnau, w latach 1945–1946 Ronów) położone są w zachodniej części Kotliny Marciszowskiej, pomiędzy Kowarami, Kamienną Górą a Marciszowem (zob. Fig. 3.1), w dolinie potoku Mienica (lewy dopływ Bobru). Wieś była wzmiankowana w dokumentach już w XIII wieku. Początkowo była własnością zakonu cystersów z Lubiąża, a później

posiadłością rycerską. Do chwili odkrycia złóż pirytu miała charakter rolniczy. Rozwój górnictwa zapoczątkował stopniową zmianę charakteru miejscowości na przemysłowo-usługową. W XIX wieku pracowało tu 58 zakładów lniarskich, były trzy młyny wodne, tartak oraz gorzelnia (Staffa 1998).

Wychodnie łupków pirytonośnych występują w wąskiej, wydłużonej w kierunku południkowym strefie o szerokości około 200 m i długości około 4 km. Ich odślonięcia ciągną się od wsi Wieściszowice, wzdłuż podnóża zachodnich stoków góry Mnichy (694 m n.p.m.), przez północne stoki Wielkiej Kopy (in. Szarlach, 871 m n.p.m.), aż do miejscowości Piszarowice (Fig. OGT-15.1; Kłeczek 1954). Skały zapadają na wschód pod kątem 40–80°.



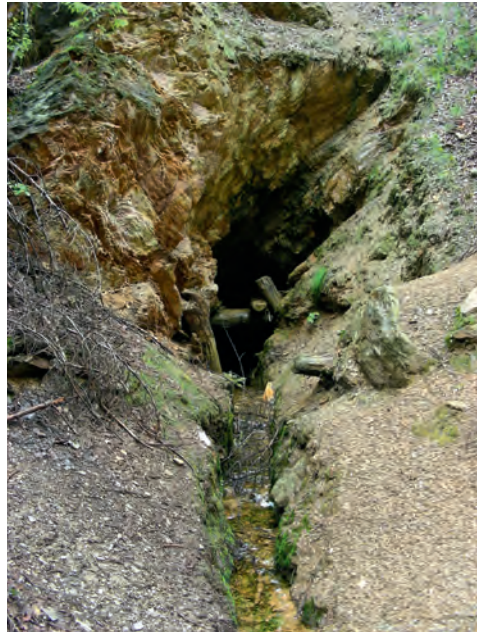
Fot. T. Bartuś

Fig. OGT-15.13. Wylot sztolni w południowej części wyrobiska „Nadzieja”



Fot. T. Bartuś

Fig. OGT-15.14. Wylot sztolni w północnej części wyrobiska „Nadzieja”



Fot. T. Bartuś

Fig. OGT-15.15. Wylot sztolni w wyrobisku „Nowe Szczęście”

Swoją obecną nazwę Kowary zawdzięcają górnictwu rud żelaza i rozwijającemu się tu w przeszłości przemysłowi metalurgicznemu (kowalstwu). Turystę zwiedzającego miasto zainteresują liczne zabytki, w tym malownicze kamienice z XVIII i XIX wieku (Fig. OGT-16.2), kościół pw. Najświętszej Marii Panny z XV wieku, XVIII-wieczny most nad Jedlicą z figurą św. Jana Nepomucena i inne (Staffa 1998). Pasjonatów geologii przyciągają tu jednak liczne obiekty związane z bogatym górniczym dziedzictwem Kowar, a w szczególności z powojenną historią eksploatacji rud uranu. W rejonie jest wiele starych górniczych wkopów, szurfów, lejów po podziemnych wyrobiskach, hałd i sztolni. Najważniejszymi zagospodarowanymi obiektami geoturystycznymi są

dwie podziemne trasy turystyczne prezentujące zagadnienia związane z kowarskim górnictwem uranowym – „Sztolnie Kowary” i „Kowarskie Kopalnie”. Udostępnione wyrobiska są położone na południowych peryferiach Kowar, w obrębie przedmieścia zwanego Podgórzem, w niewielkiej odległości od siebie. Ze względu na nieco odmienny charakter, oba zasługują na odwiedzenie.

Eksploatowane w tutejszych kopalniach złoża rud żelaza, uranu, cynku, ołowiu, srebra oraz fluorytu utworzyły się w skałach metamorficznych należących do jednostki izersko-kowarskiej (Mazur & Aleksandrowski 2001), a dokładniej w jej części tworzącej wschodnią osłonę granitu karkonoskiego. Występowanie mineralizacji jest związane z utworami formacji rudonośnej z Podgórza.



Fot. T. Bartuś

Fig. OGT-16.2. Zabytkowe XVIII- i XIX-wieczne kamienice w Kowarach



Fot. T. Bartus

Fig. OGT-16.10. Wejście do podziemnej trasy turystycznej „Sztolnie Kowary”

Nad wejściem do sztolni widnieje napis *Mente et malleo* (łac. „myślą i młotem”; Fig. OGT-16.10). Tuż obok stoi efektowny skład kolejki górniczej (Fig. OGT-16.11). Zwiedzanie sztolni trwa około jednej godziny. Na trasie turystycznej prezentowane są materiały dotyczące historii górnictwa rejonu Kowar, elementy infrastruktury technicznej sztolni (Fig. OGT-16.12) i sprzęt górniczy pochodzący z lat pięćdziesiątych. Turyści mogą także zobaczyć rekonstrukcję przodka eksploatacyjnego czy kolekcję minerałów i skał, głównie z obszaru Sudetów (Fig. OGT-16.13).

W maju 2011 roku w sztolniach nr 19 i 19a kopalni „Podgórze” otwarto konkurencyjną podziemną trasę turystyczną o nazwie „Kowarskie Kopalnie” (Fig. OGT-16.14).

Jej długość wynosi około 1600 m. Po drodze turyści mogą podziwiać elementy wyposażenia dawnej kopalni i sanatorium radonowego, a także oryginalne mapy i plany górnicze z okresu eksploatacji. Przewodnicy opowiadają o historii górnictwa kowarskiego i działalności tajnych zakładów R-1. Przybliżają także specyfikę pracy górników i techniki eksploatacji podziemnych złóż uranu. Oferowana jest także bardziej „ekstremalna” forma zwiedzania kopalni, obejmująca wyrobiska niedostępne dla masowego ruchu turystycznego. W szybie sztolni, w 2015 roku pobito rekord Polski w głębokości nurkowania jaskiniowego. Nurek Michał Rachwański w zalanym szybie o głębokości 244 m, zszedł na głębokość 157 m.

4. SYNKLINORIUM ŚRÓDSUDECKIE

Wody te „atakowały” chemicznie spoiwo piaskowców, a sypiący się piasek był mechanicznie usuwany (suffozja). Ponieważ procesy te postępowały najszybciej w szczelinach ciosowych piaskowców, następowało odspajanie pojedynczych skałek od calizny i ich dalsze niszczenie. Skałki są zatem również ostańcami denudacyjnymi. Wypreparowane one zostały w górnokredowych środkowych i górnych piaskowcach ciosowych.

Efekty tych morfotwórczych procesów geologicznych w zachodniej części synklinorium śródsudeckiego można obserwować na wychodniach utworów górnej kredy, które odsłaniają się w obrębie jądra brachysynkliny Krzeszowa, pomiędzy Krzeszowem, Chełmskiem Śląskim a Mioszowem (poza trasą Geostrady Sudeckiej; Fig. 4.1).

Z najciekawszymi geostanowiskami tych osadów można zapoznać się w rejonie Gorzeszowa – w rezerwacie przyrody nieożywionej Głazy Krasnoludków (Fig. 4.28; Bartuś 2012) oraz przy Diabelskiej Maczudze w Gorzeszowie (Fig. 4.29).

We wschodniej części synklinorium efekty są bardziej spektakularne – są to trzy piętra morfologiczne unikalnych w skali europejskiej Gór Stołowych (Fig. 4.30; niem. Heuscheuergebirge, czes. Stolové hory, daw. Hejšovina): najwyższe to szczyty stoliw utworzonych w górnych piaskowcach ciosowych, środkowe, rozwinięte na środkowych piaskowcach ciosowych, oraz najniższe – poziome podścielających skały kredowe utworów permu. Charakterystyczne są strome zbocza zbudowane z odporniejszych na erozję piaskowców (Fig. 4.31)



Fig. 4.28. Górnokredowe skałki w rezerwacie przyrody nieożywionej Głazy Krasnoludków w Gorzeszowie

Fig. OGT-18.25.
Geoda z kalcytem
w trachyandezycie
z Tłumaczowa.
Dłuższy wymiar sekrecji
około 4 cm
Fot. M. Łodziński



Fig. OGT-18.26.
Agat z okolic Tłumaczowa
(coll. M. Łodziński)
Fot. P. Zając



W pobliżu kontaktu trachyandezytów ze skałami osadowymi występuje strefa lawy bogatej w porwaki skał otoczenia. W trachyandezytach można zaobserwować charakterystyczne kuliste struktury powstające w wyniku wietrzenia, sferycznej eksfoliacji oraz odpadania czaszowych skorup od niezwiędzłej calizny skały (Fig. OGT-18.27). W skali całego odstonięcia skały wykazują wyraźny pionowy system słupowego ciosu termicznego (Fig. OGT-18.28). W północ-

nej części kamieniołomu znajduje się strefa komina wulkanicznego (Fig. OGT-18.29; Kozłowski 1963). W kamieniołomie bez trudu można odnaleźć bloki brekcji tektoniczno-wulkanicznej pochodzącej z rozkruszenia skał otoczenia intruzji w trakcie powstawania komina wulkanicznego (Fig. OGT-18.30). Na skutek wymiany jonów pomiędzy blokami skał osadowych i penetrującą je magmą, w trachyandezytach utworzyły się charakterystyczne jasne odbarwienia.



Fig. OGT-21.3.
*Skalny grzyb z warstwowaną
 równoległą nóżką i kapeluszem.
 Wysokość skałki około 6 m*
 Fot. W. Mastej



Fig. OGT-21.4. *Skałki: Głowa Psa (wysokość skałki około 6 m) oraz Adam i Ewa (wysokość skałek około 9 m)*



Fig. OGT-22.2.
Budowa
kępkowo-dolinkowa
torfowiska
Fot. T. Gmerek



Fig. OGT-24.7.
Maczuga
Fot. W. Mastej



Fig. OGT-24.8.
Skałka Kurza Stopka
(wysokość około 6 m)
Fot. W. Mastej

Fluoryt – minerał (grupa halogenków), fluorek wapnia, zwykle ma barwę fioletową, niebieską lub zieloną, twardość 4; występuje w skupieniach ziarnistych, naskorupieniach i w ► szczotkach krystalicznych (► żyły kwarcowo-fluorytowe w okolicach Kletna koło Stronia Śląskiego w metamorfiku łądecko-śnieżnickim; zob. metamorfik); używany jako topnik w hutnictwie.

Foliacja (łac. *folium* – liść) – w ► skałach metamorficznych cecha skały wyrażająca się równoległym ułożeniem składników; termin niejednoznaczny, zazwyczaj synonimiczny do ► złupkowania, przeciwstawiany ► laminacji, choć może występować jednocześnie z nią.

Frakcja – klasa wielkości ziaren w ► skałach osadowych.

Frakcja aleurytowa – zob. frakcja pyłowa.

Frakcja iłowa (pelitowa) – klasa wielkości ziaren w ► skałach osadowych, poniżej 0,01 mm.

Frakcja mułowa – według Fritza i Moore'a (1988) połączone ► frakcje: ► pyłowa i ► iłowa, tj. klasa wielkości ziaren w ► skałach osadowych, poniżej 0,1 mm.

Frakcja pelitowa – zob. frakcja iłowa.

Frakcja piaskowa (psamitowa) – klasa wielkości ziaren w ► skałach osadowych, w granicach 0,1–2 mm.

Frakcja psamitowa – zob. frakcja piaskowa.

Frakcja psefitowa – zob. frakcja żwirowa.

Frakcja pyłowa (aleurytowa) – klasa wielkości ziaren w ► skałach osadowych, w granicach 0,01–0,1 mm.

Frakcja żwirowa (psefitowa) – klasa wielkości ziaren w ► skałach osadowych, powyżej 2 mm.

Frakcyjne uziarnienie – zob. uziarnienie frakcyjne.

Frakcyjna krystalizacja – zob. krystalizacja frakcyjna.

Freatyczna strefa – zob. strefa freatyczna.

Fyllit – ► skała metamorficzna, produkt ► metamorfizmu regionalnego ► facji zieleńcowej, słabo przeobrażone ► skały ilaste i mułowcowe (zob. mułowiec), charakteryzujące się wyraźną ► foliacją.

G

Gagat – bitumiczna odmiana węgla brunatnego o zbitej, jednorodnej budowie, nazwa pochodzi od starożytnego miasta Gagas w Azji Mniejszej.

Geoda – odmiana ► sekrecji, w której pustka skalna nie została całkowicie wypełniona kryształami.

Geotermiczna anomalia – zob. anomalia geotermiczna.

Geotermiczny stopień – zob. stopień geotermiczny.

Gęstościowy prąd – zob. prąd gęstościowy.

Gips – 1. minerał, uwodniony siarczan wapnia; kryształy o twardości 2, różnych pokrojach (tabliczkowy, słupkowy, igiełkowy); barwach jasnych, żółtawych, niekiedy bywają przezroczyste; powstaje podczas ► ewaporacji; 2. ► ewaporat, ► skała osadowa, monomineralna, złożona głównie z jednego minerału – gipsu (uwodniony siarczan wapnia), strącanego chemicznie w procesie ► ewaporacji.

Glaukonit – minerał ilasty, miętki (twardość 2), o pokroju zwykle łusczkowym o charakterystycznej trawiastozielonej barwie (niekiedy