

OPIS GEOSTANOWISKA

Dawid Białek



Informacje ogólne

Nr obiektu	37	
Nazwa obiektu (oficjalna, obiegowa lub nadana)	Kamieniołom gnejsów w Chałupkach	
Współrzędne geograficzne [WGS 84 – hddd.dddd]	Długość: 17.00458	Szerokość: 50.48624
Miejscowość	Chałupki	
Opis lokalizacji i dostępności:	nieczynny kamieniołom położony przy żółtym szlaku, na S zboczu wzgórza Łowiec	
Długość	ok. 130 m	
Szerokość	ok. 80 m	
Wysokość	do 15 m	
Powierzchnia	ok. 79 a	

Charakterystyka geologiczna geostanowiska

Wiek geologiczny	Proterozoik/kambr. Brak datowań. Wiek określa się w oparciu o relacje przestrzenne z wydатовanymi na ok. 500 mln lat gnejsami z Doboszowic. Opisywane skały tworzyły osłonę intruzji granitowej z której powstały gnejsy z Doboszowic, a więc są od nich starsze.
Litologia	gnejsy z wkładkami łupków tyszczkowych z granatami
Forma występowania skały	nieczynny kamieniołom
Geneza i ogólny kontekst geologiczny	Protolitem tych skał była sekwencja osadowa (piaskowce, mułowce, skały ilaste) oraz wulkanity zmetamorfizowane w wyniku kolizji bloków skorupy kontynentalnej
Opis geologiczny (popularno-naukowy)	Na południowym zboczu wzgórza Łowiec ulokowany jest niewielki i nieczynny już kamieniołom. W kamieniołomie tym dominującą odmianą jest skała barwy ogólnie szarej, z wyraźną budową warstwową. Grubość warstewek zmienia się w zakresie od 1 do nawet 40 mm. W warstewkach jasnych widoczne są: kwarc (szarawy, przezroczysty, bez łupliwości) oraz skalenie, zarówno sodowo-wapniowe jak i potasowe (białe lub szare, z widocznymi powierzchniami łupliwości). Mineralem towarzyszy w niewielkich ilościach muskowit (srebrzysty, o silnym połysku, niskiej twardości i kształcie blaszki). Warstewki szare zbudowane są przede wszystkim z biotyту (czarny, połysk metaliczny, kształt blaszki i niska twardość) oraz muskowitu, z domieszkami kwarcu i skaleni. Miejscami daje się obserwować zmienną miąższość warstewek, głównie jasnych i powstawanie „nabrzmień” kwarcowo-skaleniowych. Niekiedy warstewki jasne tracą ciągłość, są przerywane a materiał kwarcowo-skaleniowy lub tylko skaleniowy tworzy izolowane soczewy ułożonych dłuższą osią równoległe do warstwowania. Warstwowany charakter skały sprzyja dostrzeżeniu licznych fałdów spotykanych w tych skałach. Fałdy te o wysokości kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu cm, są asymetryczne i pochylone w kierunku wschodnim. Najlepiej widoczne są one na północnej ścianie kamieniołomu. Badania mikroskopowe pozwoliły na identyfikację w obrębie warstewek jasnych granatów o wielkości dochodzącej do 2 mm (czerwony, o kształcie zbliżonym do kulistego) (Puziewicz i inni, 1999). Ze względu na skład mineralny oraz takie cechy skały jak uporządkowanie składników, wielkość minerałów głównych pozwalających na rozpoznanie ich „gołym okiem” skałę tę należy nazwać gnejssem Puziewicz i inni (1999) doprecyzowali tę nazwę określając skałę jako gnejs dwutyszczkowy. W literaturze geologicznej gnejs

ten, ze względu na swe cechy wyróżnikowe często określany jest jako paragnejs z Chałupek. Gnejsy są to skały metamorficzne powstające w warunkach średniego i wysokiego stopnia metamorfizmu regionalnego. Powstają one w efekcie przeobrażenia starszych skał, polegającym na dostosowaniu ich składu mineralnego oraz struktury i tekstury do nowych warunków (ciśnienia i/lub temperatury) powodujących metamorfizm. Zmetamorfizowane mogą być zarówno skały osadowe czy magmowe, jak i starsze skały metamorficzne. Ze skał o takim samym składzie chemicznym nawet, jeśli różnią się składem mineralnym czy genezą, w takich samych warunkach metamorfizmu powstanie taka sama skała metamorficzna. Zarówno z piaskowca jak i z granitu, mających generalnie ten sam skład chemiczny, przy tych samych ciśnieniu i temperaturze powstanie gnejs. Gnejsy powstałe z przeobrażenia skały magmowej nazywamy ortognejsami zaś te, które powstały kosztem skały osadowej paragnejsami. Gnejsy, ale dotyczy to także innych skał metamorficznych, powstałe z różnych skał wyjściowych mogą być gołym okiem nie do odróżnienia. Różnice między nimi ujawniają się dopiero na poziomie składu chemicznego minerałów głównych, zespołu minerałów akcesorycznych i pobocznych, czy subtelnych różnic w składzie chemicznym. Analizy chemiczne wykazały, że gnejsy z Chałupek charakteryzują się stosunkowo wysoką zawartością Al_2O_3 (Puziewicz i inni, 1999) co w połączeniu ze znacznym udziałem łuszczyków (biotytu i muskowitu) oraz obecnością granatów w skale, pozwala przypuszczać, że jest to paragnejs. Konkluzję tę potwierdza rodzaj skał tworzących wkładki w obrębie gnejsów. Są to wkładki o grubości do 80 cm, barwy brunatnej. Gołym okiem można dostrzec w ich obrębie granaty o wielkości dochodzącej do 1 cm oraz znacznie mniejszy kwarc. Badania mikroskopowe wykazały, że głównym składnikiem tej skały jest biotyt (Puziewicz i inni, 1999). Nie jest on jednak już typowej dla niego barwy czarnej, lecz brunatnej ze względu na daleko posunięty proces chlorytacji. Proces ten zachodzi podczas wietrzenia minerałów będących krzemianami żelazowo-magnezowymi (a takim jest biotyt) i przeobrażeniu tychże minerałów w chloryt, czemu towarzyszy uwolnienie żelaza. Żelazo to wytrąca się zazwyczaj jako mieszanina tlenków i wodorotlenków żelaza znana pod nazwą limonit i cechuje się brunatno-żółtą barwą. W preparatach mikroskopowych dostrzec jeszcze można obecność kryształów dystenu, staurolitu, muskowitu i skaleni. Składniki tej skały są bardzo dobrze uporządkowane, zwłaszcza dzięki równoległemu ułożeniu blaszek biotytu. Skała metamorficzna o takim składzie minerałów głównych (łuszczyki i kwarc) oraz bardzo dobrym uporządkowaniu składników to łupek łuszczykowy. Powstają one w wyniku przeobrażenia skał osadowych, mułowcowo-ilastych. Można więc wnosić, że gnejsy i łupki łuszczykowe powstały z przeobrażenia sekwencji skał osadowych takich jak piaskowce, mułowce i skały ilaste.

W górnej części północne ściany kamieniołomu występują jeszcze jedna odmiana skalna. Jest to skała barwy zielono-czarnej ze słabo widoczną laminacją. Laminy ciemniejsze, o grubości do 1 cm zbudowane są z amfiboli, epidotu i skaleni sodowo-wapniowych, zaś laminy jaśniejsze o grubości do 1 mm zbudowane w głównej mierze z plagioklazą (inna nazwa na skalenie sodowo-wapniowe) (Puziewicz i inni, 1999). Akcesorycznie występują granaty, kwarc, cyrkon, tytanit i apatyt (Puziewicz i inni, 1999). Skałą tą jest amfibolit. To także skała metamorficzna, mogąca powstać w wyniku przeobrażenia gabr, bazaltów, tufów bazaltowych lub zanieczyszczonych margli. Ze względu na skład chemiczny skały, skład chemiczny minerałów głównych oraz cechy teksturalne skały uważa się że te amfibolity powstały

	<p>z bazaltów i ich tufów (Puziewicz i inni, 1999).</p> <p>Puziewicz i inni (1999) wyróżnili w tych skałach trzy zespoły struktur deformacyjnych. Najstarszy zespół struktur powstał zdaniem tych autorów przy temperaturach ok. 700 °C i ciśnieniach 8-10 kbar i zapisał nasuwanie mas skalnych ku wschodowi. Takie warunki temperatury i ciśnienia w skorupie ziemskiej panują na głębokościach 30-40 km. Zespół struktur drugiego etapu deformacji powstawał przy stosunkowo niewielkim spadku ciśnienia (3- 4 kbar) i znacznym spadku temperatury (do 300-400 °C) i jest on efektem nasuwania ku NE i NNE. Trzeci zespół struktur deformacyjnych powstał w trudnych do precyzyjnego ustalenia warunkach ciśnienia i temperatury, lecz niewątpliwie niższych niż w etapach poprzednich. Podczas tego etapu deformacji masy skalne zsuwały się ku SW (Puziewicz i inni, 1999).</p> <p>Paragnejsy z Chałupek należą do jednostki określanej mianem metamorfiku Doboszowic, którego pozycję względem jednostek przyległych oraz syntezę rozwoju geologicznego znaleźć można w pracach Oberca (1968, 1975). Jednostka ta składa się z dwóch części różniących się zespołem skał je tworzących (Puziewicz & Mazur, 1994, Mazur i inni, 1995) – część zachodnia zbudowana jest z gnejsów powstałych z granitów (gnejsów z Doboszowic) zaś część wschodnia z gnejsów powstałych z przeobrażenia piaskowców (gnejsy z Chałupek), oraz z łupków łuszczkowych i amfibolitów. Skały części wschodniej uznaje się za starsze, gdyż ich wkładki spotkać można w obrębie gnejsów z Doboszowic. Tworzyły one zapewne osłonę w obręb której wdzierала się magma, z która powstały granity, a później gnejsy z Doboszowic. Wiek tych granitów określono metodami izotopowymi na ok. 500 mln lat, czyli przełom kambru i ordowiku (Mazur et al., 2010). Tak więc skały osadowe i wulkaniczne, z których powstała sekwencja skalna widoczna w kamieniołomie w Chałupkach musiały powstać wcześniej, w kambrze lub proterozoiku.</p>
Historia badań naukowych	
Bibliografia (format Lithos)	<p>Mazur, S., Puziewicz, J. & Józefiak, D., 1995. Strefa Niemczy – regionalna strefa ścinania pomiędzy obszarami o odmiennej ewolucji strukturalno metamorficznej [w:] Przewodnik LXVI zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, red. Cwojdziański Stefan i inni. ss. 221–240. Wrocław: Polskie Towarzystwo Geologiczne PL ISSN 0208-9068</p> <p>Mazur, S., Kroner, A., Szczepański, J., Turniak, K., Hanzl, P., Melichar, R., Rodionow, N. V., Paderin, I., Sergejew S. A., 2010. Single zircon U–Pb ages and geochemistry of granitoid gneisses from SW Poland: evidence for an Avalonian affinity of the Brunian microcontinent. <i>Geological Magazine</i>, vol 146, no 4, ss 508-526. Cambridge University Press</p> <p>Oberc J., 1968. Blok przedsudecki na wschód od gnejsów sowiogórskich. W: Budowa geologiczna Polski. T. I. Stratygrafia, cz. I, p. 88-93. Inst. Geol. Warszawa.</p> <p>Oberc J., 1975. Tektonika i rozwój wschodniej części bloku przedsudeckiego. <i>Prz. Geol.</i>, 23, p.213-220,.</p> <p>Puziewicz, J., Mazur, S. 1994. Late-orogenic sinistral shear zone AT the NE margin of the Bohemian Massif. <i>Mitt. Österr. Miner. Ges.</i>, 139:105-107.</p> <p>Puziewicz, J., Mazur, S. and Papiewska, C., 1999. Petrografia i geneza paragnejsów dwułuszczkowych metamorfiku Doboszowic (Dolny Śląsk) i towarzyszących im amfibolitów. <i>Archiwum Mineralogiczne</i>, 52, 35–70.</p>

Uwagi	
Streszczenie językiem nietechnicznym (do zamieszczenia na stronie internetowej i telefonie komórkowym -ok. 1200 znaków)	<p>Na południowym zboczu wzgórza Łowiec ułożony jest niewielki i nieczynny już kamieniołom. W kamieniołomie tym dominującą odmianą skalną są gnejsy, składające się z kwarcu, skaleni sodowo-wapniowych, skaleni potasowych, muskowitu, biotyty i podrzędnie granatu. Są to skały o barwie ogólnie szarej i wyraźnej budowie warstewkowej. Warstewki jasne utworzone są z kwarcu i skaleni, a ciemniejsze głównie z łuszczaków oraz kwarcu i skaleni. Górne i dolne powierzchnie tych warstewek mają barwę srebrzystą i silnie połyskują ze względu na dużą zawartość muskowitu. Drugą odmianą skalną, tworzącą wkładki w obrębie gnejsów, są łupki łuszczakowe. Składają się one w głównej mierze z biotyty, muskowitu, kwarcu oraz granatów. Trzecia odmiana jest trudna do zobaczenia w ścianie, gdyż występuje w najwyższych ich partiach. Są to amfibolity zbudowane w głównej mierze z amfiboli, epidotu i plagioklazów. Wszystkie trzy wymienione skały należą do skał metamorficznych. Tego typu skały powstawać mogą z przeobrażenia skał magmowych, osadowych lub starszych skał metamorficznych. Badania chemiczne i mineralogiczne pokazały, że ta konkretna sekwencja skalna powstała w wyniku metamorfozy sekwencji ilasto-szarogłazowej z wkładkami bazaltów i tufów bazaltowych (Puziewicz i inni, 1999).</p> <p>Nie jest znany dokładny wiek tej pierwotnej sekwencji skalnej, lecz z relacji przestrzennych z pobliskimi gnejsami z Doboszowic wiadomo, że są one starsze od skał wyjściowych dla tych ostatnich, czyli granitów. Wiek skał wyjściowych dla gnejsów z Doboszowic określono metodami izotopowymi na 488 mln. lat (Mazur i inni, 2010).</p>

Wykorzystanie obiektu

Wykorzystanie obiektu do celów edukacyjnych (czego można nauczyć w geostanowisku, m.in. proces, zjawisko, minerały, skały również zagadnienia z ekologii)	<ol style="list-style-type: none"> 1. powstawanie skał metamorficznych – zróżnicowanie protolitów - geneza wkładek łupków łuszczakowych w obrębie gnejsów 2. struktury i tekstury skał metamorficznych 3. skład skały a odporność na deformację 4. deformacja skał metamorficznych – wskaźniki „zwrotu ścinania”
Zagrożenia dla bezpieczeństwa osób odwiedzających geostanowisko	Odslonięcie ogólnie bezpieczne. Potencjalnie niebezpieczne mogą być luźne bloki skalne na miejscami stromych osuwiskach skalnych przy ścianach kamieniołomu. W niektórych partiach kamieniołomu mogą odpadać niewielkie bloki skalne z wyższych części ścian.
Infrastruktura turystyczna w okolicy geostanowiska	w pobliżu przebiega żółty szlak turystyczny, w Chałupkach jest przystanek PKS i sklep spożywczy
Wykorzystanie i zastosowanie skały oraz związane z nią aspekty kulturowe i historyczne	jako materiał budowlany oraz ozdobny wykorzystywany do celów lokalnych

Waloryzacja geostanowiska

Ekspozycja	Dobrze wyeksponowany		Wymagający przygotowania	x
Ocena Atrakcyjności Turystycznej [0-10]	Dostępność [0-4]		4	
	Stopień zachowania [0-4]		3	
	Wartości poza geologiczne [0-2]		0	
Ocena Atrakcyjności Dydaktycznej [0-10]	8			
Ocena Atrakcyjności Naukowej [0-10]	8			

Dokumentacja graficzna

Fig.1. Widok ogólny na kamieniołom w Chałupkach.

Fig.2. Ściana gnejsów z Chałupek.

Fig.3. Zafałdowane gnejsy z Chałupek

Fig.4. Granica pomiędzy łupkami łuszczkowymi (na dole zdjęcia) a gnejsami.

Fig.5. Próbkki gnejsów z widocznymi dużymi, srebrzystymi blaszkami muskowitów.



Ryc. 1. Widok ogólny na kamieniołom w Chałupkach.



Ryc. 2 Ściana gnejsów z Chałupek.

Ryc. 4 Granica pomiędzy łupkami łyszczykowymi (na dole zdjęcia) a gnejsami.



Ryc. 3 Zafałdowane gnejsy z Chałupek



Ryc. 5. Próbkę gnejsów z widocznymi dużymi, srebrzystymi blaszkami muskowitów.