

## OPIS GEOSTANOWISKA

Teresa Oberc-Dziedzic



### Informacje ogólne

Nr obiektu	<b>8a</b>	
Nazwa obiektu (oficjalna, obiegowa lub nadana)	<b>Skalickie Skałki</b>	
Współrzędne geograficzne [WGS 84 – hddd.dddd]	Długość: 17.04827107	Szerokość: 50.65413874
Miejscowość	Skalice	
Opis lokalizacji i dostępności:	Odślonięcie położone jest na skraju lasu, w SE części wsi Skalice, przy zielonym szlaku.	
Długość	Ściana południowo-zachodnia około 50 m, ściana południowa 20 m	
Szerokość		
Wysokość	Ściana południowo-zachodnia 10 m, ściana południowa kilka metrów	
Powierzchnia		

### Charakterystyka geologiczna geostanowiska

Wiek geologiczny	Gnejsy ~600 mln lat, granit ~295 mln lat
Litologia	Gnejsy sillimanitowe, leukogranity i pegmatyty migmatytowe, granit magmowy
Forma występowania skały	
Geneza i ogólny kontekst geologiczny	Skały metamorficzne poddane dwukrotnej migmatyzacji
Opis geologiczny (popularno-naukowy)	<p>Południowa część masywu strzelińskiego jest zbudowana głównie z migmatycznych gnejsów sillimanitowych (gnejsy z Nowolesia), należących do kompleksu Strzelina (Oberc-Dziedzic i in. 2005). Najlepszym odślonięciem tych gnejsów są Skalickie Skałki, położone na SE obrzeżeniu wsi Skalice. Skałki tworzą dwie ściany: południowo-zachodnią (Fot. 1) o długości około 50 m i wysokości 10 m i ścianę południową (Fot. 2), o długości 20 m i wysokości kilku metrów. Badania gnejsów można również prowadzić na górze ("dachu") odślonięcia, oraz na luźnych blokach, leżących kilkanaście metrów poniżej ściany południowej.</p> <p>Skalickie Skałki są jednym z największych, naturalnych odślonień w całym masywie strzelińskim. Z tego powodu, a także ze względu na ich wielką wartość naukową powinny być prawnie chronione, a przez geologów traktowane jak cenna rzeźba, której nie niszczy się młotkiem.</p> <p>Gnejsy sillimanitowe są skałami barwy jasnoszarej, drobnoziarnistymi, o teksturze smużystej (Fot. 3). Foliację w gnejsach wyznaczają smugi biotyty i płaskie skupienia ziaren kwarcu. Tło skalne jest zbudowane z ziaren kwarcu, mikroklinu i plagioklaz. Równoległe do foliacji ułożone są białe warstewki kwarcowo-plagioklazowe o grubości 5-10 mm. Warstewkom tym towarzyszą niekiedy skupienia dużych blaszek biotyty. Białe warstewki i towarzyszące im nagromadzenia biotyty mogą być interpretowane jako przejaw pierwszego etapu migmatyzacji (I) (nadtapiania) gnejsów. Migmatyzacja zachodzi w wysokiej temperaturze (co najmniej 700°C).</p> <p>Najbardziej charakterystyczną cechą gnejsów są nodule sillimanitowe (Fot. 4). Nodule mają eliptyczne lub zaokrąglone zarysy, średnicę 5 mm do 2 cm i do 0,5 mm</p>

grubości. Nodule są zbudowane z kwarcu ( $\text{SiO}_2$ ) i sillimanitu ( $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ), występującego w postaci pilśni cienkich igiełek (fibrolit) lub ziaren o pokroju słupkowym. Nodule bywają otoczone przez biotyt (Fot. 4). Ze względu na obecność kwarcu, który jest bardzo odporny na wietrzenie, nodule są dobrze widoczne, jako guzki wystające ze skały (Fot. 5). W północno zachodniej części odsłonięcia, można zaobserwować, że zawartość i kształt nodul zmieniają się w poszczególnych poziomach gnejsów: jedne poziomy zawierają duże i gęsto upakowane nodule, w innych poziomach nodule są małe i rzadkie (Fot. 5). Różnice w zawartości nodul mogą odzwierciedlać różną zawartość Al (glinu, który jest głównym składnikiem sillimanitu) w materiale, z którego powstały gnejsy. Materiałem tym były prawdopodobnie osady klastyczne, lokalnie wzbogacone w minerały ilaste (minerały bogate w Al).

Nodule są albo równoległe do foliacji w gnejsach, albo nachylone do niej. Dłuższe osie nodul są równoległe do lineacji.

Foliacja w gnejsach ma orientację 240/40 SE – 290/25 SW, lineacja zanurza się ku S. Gnejsy, łącznie z białymi warstewkami kwarcowo-plagioklazowymi, zostały zdeformowane w otwarte fałdy (Fot. 6). Osie tych fałdów mają orientację 190/30 – 200/35. Nodule sillimanitowe są równoległe do powierzchni osiowych tych fałdów i skośne do foliacji ( $S_1$ ) na skrzydłach fałdów (Fot. 7). Nodule wyznaczają młodszą foliację ( $S_2$ ) o orientacji 240/40 SE – 210/25 SE. Oprócz foliacji, lineacji i fałdów, w odsłonięciu można również spotkać młodszy od nich ekstensyjny kłiważ krenulacyjny wskazujący na ścinanie góra ku SW (Fot. 8).

W gnejsach sillimanitowych występują małe ciała pegmatytów i białego granitu (leukogranit) w postaci żył i gniazd (Fot. 9) zbudowane z kwarcu, plagioklazu, mikroklinu i sporadycznie zawierające biotyt i muskowit. Pegmatyty i białe granity zawierają ostrokrawędziste kry gnejsów (Fot. 10). Foliacja w takich fragmentach jest zwykle inaczej zorientowana niż w większych masach gnejsów. Białe granity zawierają także roztrawione fragmenty gnejsów, po których pozostały tylko warstwowe nagromadzenia biotyту (szliry) lub tylko nodule sillimanitowe (Fot. 10, 11). Obecność kier gnejsowych w pegmatytach i białych granitach świadczy o tym, że są one młodsze od gnejsów. Magmowy "wygląd" granitów i pegmatytów sugeruje, że krystalizowały one ze stopu. Sugestię tę wspiera różna orientacja foliacji w krach gnejsowych, która może świadczyć o rotacji kier w stopie (magma). Z kolei ostre kontakty granitów i pegmatytów z otaczającymi gnejsami sugerują, że stop, z którego wykryzowały pegmatyty i granity pochodził z głębszych poziomów skorupy ziemskiej, a nie tworzył się w pobliżu miejsca krystalizacji, bo wówczas granice te byłyby zatarte. Nierówne, zatokowe granice ciał pegmatytów i białych granitów oraz brak w nich struktur deformacyjnych w świadczy, że ciała te powstawały bez kontroli tektonicznej. Obecność pegmatytów i białych granitów może być interpretowana jako drugi etap migmatyzacji (II).

W pegmatytach odsłaniających się na "dachu" odkrywki ziarna skaleni są pokryte naskorupieniami sillimanitu (Fot. 12). Sillimanit ten reprezentuje drugą generację sillimanitu, młodszą niż sillimanit tworzący nodule. Krystalizacja tego sillimanitu była stymulowana przez bardzo słabą deformację pegmatytów, która ułatwiała krążenie roztworów bogatych w glin.

Gnejsy i pegmatyty w południowej części odsłonięcia są przecięte żyłą

	<p>drobnoziarnistego granitu biotytowo-muskowitowego, o grubości 30 cm i przebiegu E-W (Fig. 13). Fakt, że granit ten przecina zarówno gnejsy jak i pegmatyty świadczy, że jest on od nich młodszy i nie jest z nimi genetycznie związany.</p> <p>Cyrkony z gnejsów sillimanitowych z odsłonięcia w Skalicach były datowane metodą U-Pb SHRIMP na <math>602 \pm 7</math> mln i <math>587 \pm 4</math> mln lat (Klimas 2008; Klimas i in. 2009) oraz na <math>575 \pm 15</math> mln lat (Mazur i in. 2010).</p>
Historia badań naukowych	<p>Odsłonięcie w Skalicach było wielokrotnie opisywane. Najnowszy opis wraz z interpretacją obserwacji jest zawarty w pracy Oberc-Dziedzic i Madej (2013). Cyrkony z gnejsów sillimanitowych z odsłonięcia w Skalicach były datowane metodą U-Pb SHRIMP na <math>602 \pm 7</math> mln i <math>587 \pm 4</math> mln lat (Klimas 2008; Klimas i in. 2009) oraz na <math>575 \pm 15</math> mln lat (Mazur i in. 2010).</p>
Bibliografia (format Lithos)	<p>Klimas, K., 2008. Geochronologia i petrogenetyczne studium cyrkonów z wybranych skał krystalicznych wschodniej części bloku przedsudeckiego. Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, Wrocław, 1–194.</p> <p>Klimas, K., Kryza, R., Fanning, C.M., 2009. Palaeo- to Mesoproterozoic and Ediacaran anatexis recorded in gneisses at the NE margin of the Bohemian Massif: SHRIMP zircon data from the Nowolesie gneiss, Fore-Sudetic Block (SW Poland). <i>Geologia Sudetica</i> 41,</p> <p>Mazur, S., Kröner, A., Szczepański, J., Turniak, K., Hanžl, P., Melichar, R., Rodionov, N.V., Paderin, I., Sergeev, 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> 147, 508–526.</p> <p>Oberc-Dziedzic, T., Madej, S., 2013. The Skalice Crag: The Variscan migmatization of gneisses in the southern part of the Strzelin Massif. <i>Geoscience Notes</i> 1, 53–60.</p>
Uwagi	
Streszczenie językiem nietechnicznym (do zamieszczenia na stronie internetowej i telefonie komórkowym -ok. 1200 znaków)	<p>Gnejsy sillimanitowe odsłaniają się na Skalickich Skałkach, na SE od wsi Skalice. Są to jasnoszare, drobnoziarniste skały, o teksturze smużystej, zbudowane z kwarcu, mikroklinu, plagioklazu i biotyту Równoległe do foliacji ułożone są białe warstewki kwarcowo-plagioklazowe o grubości 5-10 mm, które są interpretowane jako przejaw pierwszego etapu migmatyzacji (I) gnejsów. Gnejsy zawierają nodule sillimanitowe, o eliptycznych zarysach, zbudowane z kwarcu (<math>\text{SiO}_2</math>) i sillimanitu (<math>\text{Al}_2\text{SiO}_5</math>), widoczne, jako guzki wystające ze skały. Foliacja w gnejsach ma orientację 240/40 SE – 290/25 SW, lineacja zanurza się ku S. Gnejsy, zostały zdeformowane w otwarte fałdy o osiach 190/30 – 200/35. Nodule sillimanitowe, które są równoległe do powierzchni osiowych fałdów wyznaczają młodszą foliację (<math>S_2</math>) 240/40 SE – 210/25 SE.</p> <p>W gnejsach sillimanitowych występują pegmatyty i białe granity w postaci żył i gniazd. Zawierają one ostrokrawędziste kry i roztrawione fragmenty gnejsów. Pegmatyty i białe granity powstały w drugim etapie migmatyzacji (II).</p> <p>Gnejsy i pegmatyty w południowej części odsłonięcia są przecięte żyłą granitu biotytowo-muskowitowego, o grubości 30 cm i przebiegu E-W. Wiek gnejsów sillimanitowych z odsłonięcia w Skalicach wynosi ~600 mln lat.</p>

### Wykorzystanie obiektu

Wykorzystanie obiektu do	W skałach odsłonięcia zapisane są wszystkie procesy, które miały wpływ na
--------------------------	---

celów edukacyjnych (czego można nauczyć w geostanowisku, m.in.proces, zjawisko, minerały, skały również zagadnienia z ekologii)	ukształtowanie się budowy geologicznej południowej części Wzgórz Strzebińskich: metamorfizm, dwukrotna migmatyzacja, deformacja, wartyjski magmatyzm
Zagrożenia dla bezpieczeństwa osób odwiedzających geostanowisko	brak
Infrastruktura turystyczna w okolicy geostanowiska	brak
Wykorzystanie i zastosowanie skały oraz związane z nią aspekty kulturowe i historyczne	W południowej części odsłonięcia wydobywano kamień dla potrzeb lokalnych

### Waloryzacja geostanowiska

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

### Dokumentacja graficzna

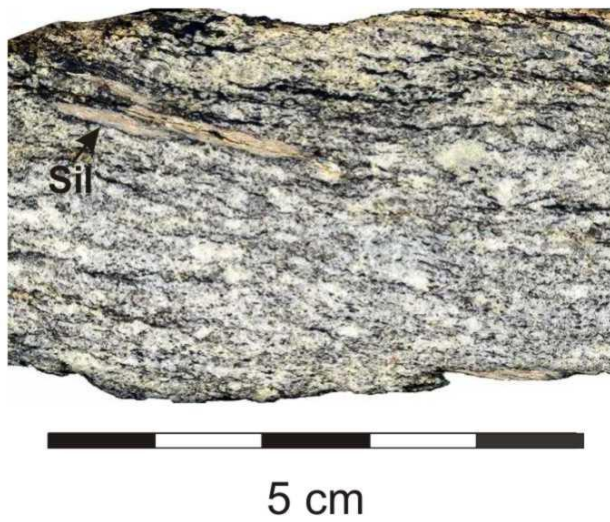


Fot 1. Południowo-zachodnia ściana odsłonięcia w Skalicach (Skalickie Skały).

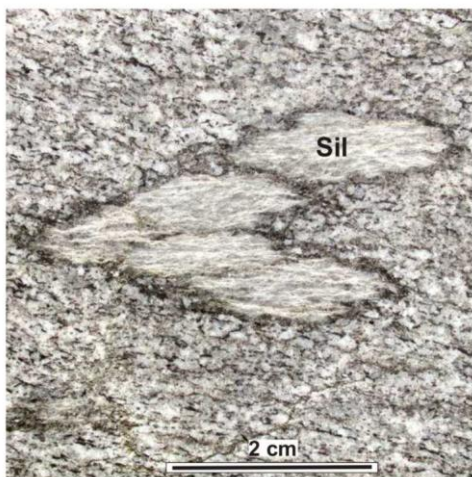




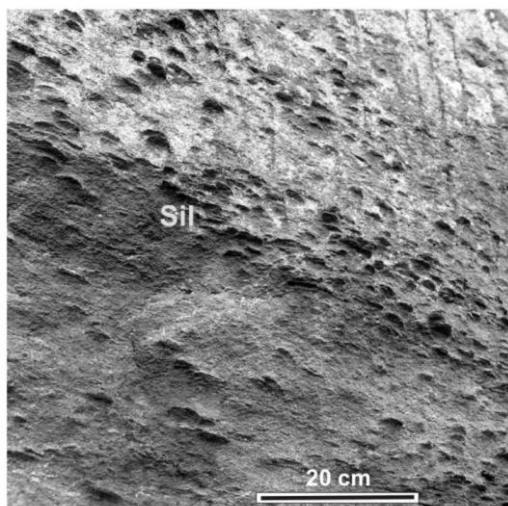
Fot. 2. Południowa ściana odsłonięcia w Skalicach (Skalickie Skały).



Fot. 3. Próbką gnejsu sillimanitowego. Widoczne nodule sillimanitu (Sil).

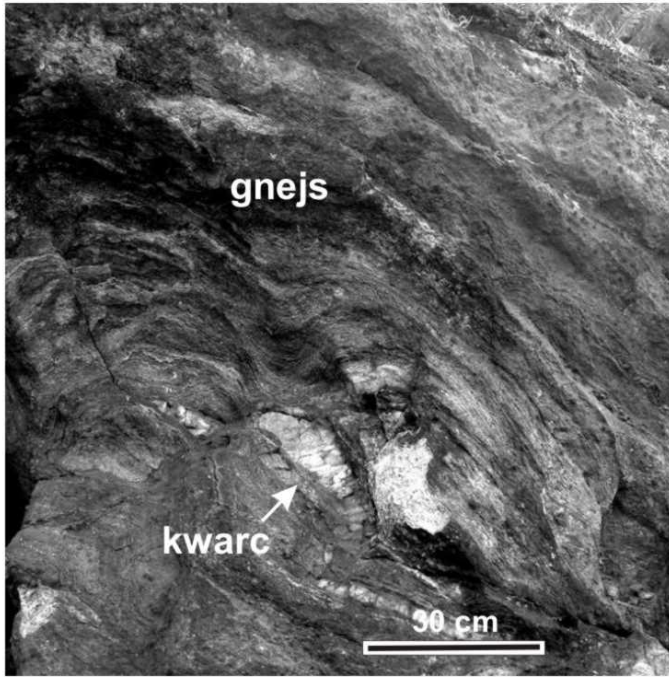


Fot. 4. Nodule sillimanitowe. Widoczne są cienkie nagromadzenia biotyту wokół nodul.

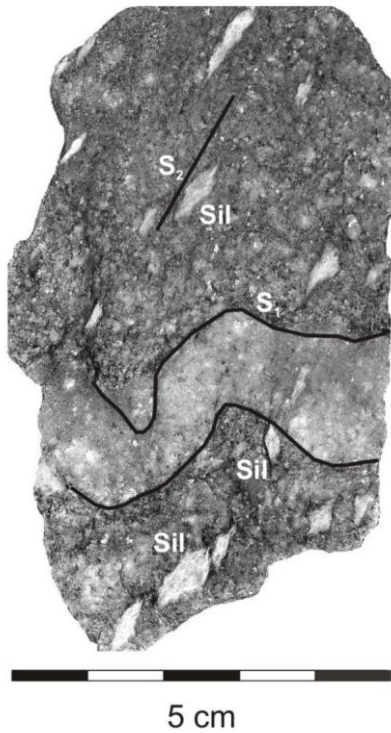


Fot. 5. Nodule sillimanitowe tworzące guzki wystające ze ściany. Widoczne jest nierównomierne rozmieszczenie nodul w gnejsie.

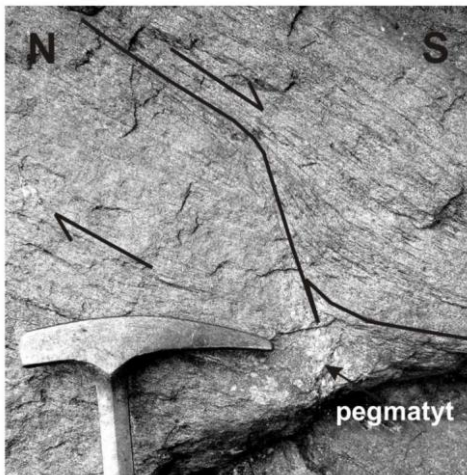




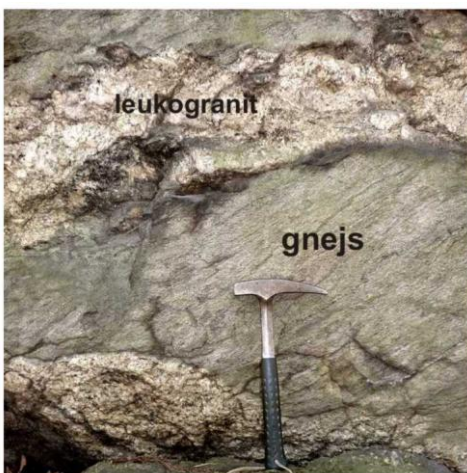
Fot. 6. Gnejsy sillimanitowe zdeformowane w otwarte fałdy. Soczewki kwarcu umiejscowione są w pobliżu powierzchni osiowych fałdów.



Fot. 7. Gnejsy sillimanitowy: biała warstewka kwarcowo-skalieniowa wyznaczająca foliację  $S_1$  została zdeformowana w otwarty fałd. Nodule sillimanitowe, które są skośne do foliacji  $S_1$  na skrzydłach fałdu i równoległe do powierzchni osiowej fałdu wyznaczają nową foliację  $S_2$ .



Fot. 8. Ekstensyjny kłiwaz krenulacyjny wskazujący na ścinanie góra ku SW.



Fot. 9. Gniazda białego granitu (leukogranitu) w gnejsach sillimanitowych.

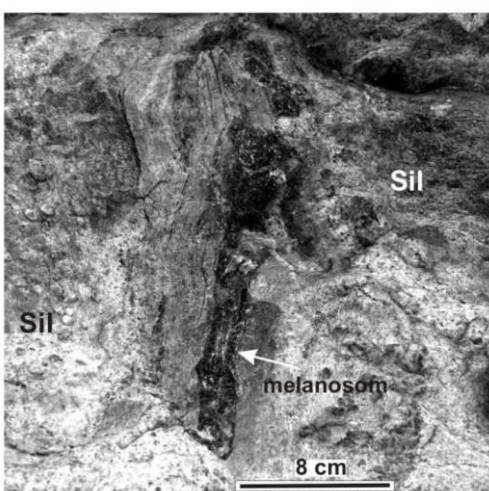
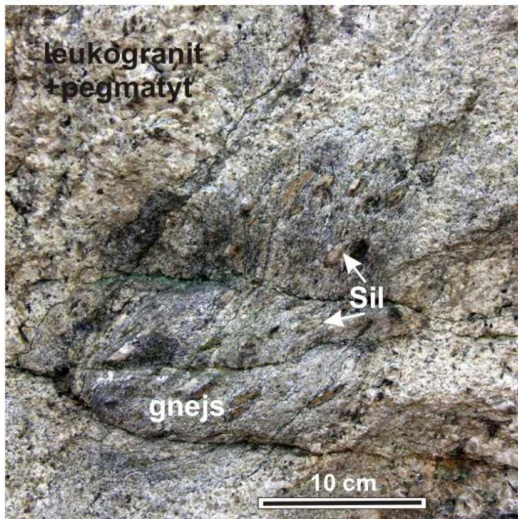


Fig. 10. Ostrokrawędzisty fragment gnejsu w obrębie białego granitu. Foliacja w gnejsie jest stromo ustawiana, w odróżnieniu od połogo zorientowanej foliacji w większych masach gnejsu. W granicy widoczne są nodule sillimanitu, stanowiące pozostałość po roztrawionym gnejsie.

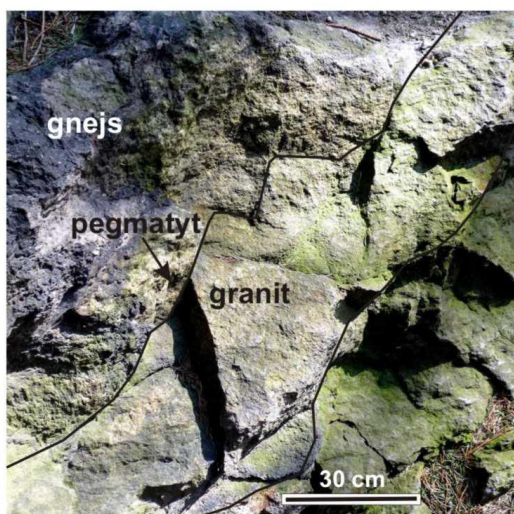




Fot. 11. Roztrawiony gnejs sillimanitowy w obrębie białego granitu (leukogranit) i pegmatytu.



Fot. 12. Sillimanit II (młodszy), tworzący "naskorupienia na skaleniach.



Fot. 13. Żył granitu biotytowo-muskowitowego, przecinająca zarówno gnejs jak i pegmatyt.