

OPIS GEOSTANOWISKA

Stanisław Madej



Informacje ogólne

Nr obiektu	19	
Nazwa obiektu (oficjalna, obiegowa lub nadana)	Kopalnia rud niklu w Szklarach	
Współrzędne geograficzne [WGS 84 – hddd.dddd]	Długość: 16.82939993	Szerokość: 50.63668986
Miejscowość	Szklary- Huta (Szklary)	
Opis lokalizacji i dostępności:	Geostanowisko obejmuje szereg wyrobisk znajdujących się na terenie nieczynnej kopalni niklu w Szklarach. Zajmują one obszar pomiędzy miejscowościami – na zachodzie Szklary (Huta) a na wschodzie Szklary. Wyrobiska kopalni są rozmieszczone południkowo na długości około 1,5 km i w pasie o szerokości około 600 m. W większości są porośnięte drzewami. Odsloneńcia serpentynitów zaczynają się już w odległości 350 m w kierunku wschodnim od parkingu przy drodze nr 8 w Szklarach (Huta). Przez teren dawnej kopalni prowadzi szereg dróg, które umożliwiają dotarcie do poszczególnych wyrobisk z różnych stron.	
Długość	Wyrobiska na długości ok. 1500 m	
Szerokość	Wyrobiska w pasie o szerokości ok. 600 m	
Wysokość	Od kilku do nieco ponad 10 m	
Powierzchnia	80 ha	

Charakterystyka geologiczna geostanowiska

Wiek geologiczny	400 mln lat (dewon)
Litologia	Serpentynit, perydotyt, pegmatyt, chalcedon – chryzopraz, jaspis, opal, magnezyt.
Forma występowania skały	Fragmenty ścian dawnych wyrobisk
Geneza i ogólny kontekst geologiczny	Zserpentynizowane perydotyty, pokrywa zwietrzelinowa zachowana na terenie dawnej kopalni rud niklu w Szklarach; przykład produktów wietrzenia w klimacie tropikalnym. Fragment sekwencji ofiolitowej.
Opis geologiczny (popularno-naukowy)	Dawna kopalnia niklu znajduje się pomiędzy miejscowościami Szklary Huta a Szklarami, około 6 km na północ od Ząbkowic Śląskich, po wschodniej stronie drogi nr 8. Jest to obszar pokryty szeregiem wyrobisk, które są rozmieszczone na długości ponad 1,5 km oraz w pasie o szerokości około 600 m. Eksploatacja rudy niklu rozpoczęła się pod koniec XIX w i trwała aż do roku 1983. Początkowo rudę eksploatowano przy pomocy podziemnych wyrobisk. Efektem tego są liczne sztolnie, odsłaniające się w różnych miejscach kopalni (Fot. 1). Około roku 1915 zaczęto również eksploatować rudę niklu metodą odkrywkową. Obecnie, zarośnięte już w większości wyrobiska są miejscami przekopywane przez poszukiwaczy minerałów (Fot. 2). Skałą, która występuje na terenie kopalni jest serpentynit. Najczęściej jest on w różnym stopniu zwietrzały. Spotyka się łatwo rozsypliwie bloczki o barwie szarej niekiedy zielonkawym odcieniem lub barwie pomarańczowobrazowej lub brązowej. Cechą charakterystyczną tych skał jest obecność ciemnych plamek, które najczęściej składają się z skupisk drobnych ziarenek magnetytu. Tło skały budują uwodnione krzemiany Mg i Ni oraz wodorotlenki Fe. Ciemne plamki często są pozostałością po pierwotnej budowie skał, z których powstały serpentynity. Na terenie kopalni również można spotkać niezwierteżone serpentynity. Spośród nich Niškiewicz (1967) wyróżnił ciemnozielony serpentynit właściwy oraz oliwkowozielony serpentynit oliwinowy z relikami oliwinu. Serpentynity powstały z przeobrażenia perydotytów (skał ultrazasadowych) składających się głównie z oliwinów i piroksenów. Uległy one serpentynizacji pod wpływem podwyższonej temperatury i poprzez doprowadzenie

wody. Część pierwotnych minerałów została zastąpiona przez minerały z grupy serpentynu (krzemiany Mg zawierające grupę OH). Do tej grupy należą: lizardyt, antigoryt oraz chryzotyl. Ten ostatni pojawia się w spękaniach i posiada pokrój włóknisty. Ze względu na swoje własności fizyczne i chemiczne chryzotyl określa się mianem azbestu chryzotylowego. Minerale serpentynowe mają bardzo małe rozmiary i są dopiero widoczne przy użyciu mikroskopu. Gunia (2000) opisuje, że serpentynity ze Szklar są zdominowane przez odmiany o strukturze siatkowej z żyłkami bladezielonego serpentynu – lizardytu i chryzotylu, przecinającego oliwiny i pirokseny, będące pozostałością składu mineralnego pierwotnej skały. Proces wietrzenia chemicznego serpentynitów miał miejsce nieco ponad 20 mln lat temu na przełomie oligocenu i miocenu (Niśkiewicz, 1967). Panował wówczas klimat ciepły i wilgotny. Zwietrzelnina ma różną miąższość od pojedynczych metrów aż do 80 m (Niśkiewicz, 2000). Jej barwa jest zmienna, najczęściej pomarańczowa, brązowa, szara lub szarozielona. Autor ten wyróżnił następujące typy zwietrzelin: ziemistą, ziemistą z bloczkami serpentynitu, bloczki serpentynitu, zwietrzały serpentynit o zachowanej strukturze pierwotnej (o konsystencji ziemistej), zwietrzelnina z bloczkami przepojonymi krzemionką (zsylikowanymi), bloczki zsylikowanego serpentynitu oraz zwietrzelnina z bloczkami zmienionego serpentynitu. Nikiel podkoncentrowuje się w zwietrzelinach osiągając ok. 1,5% wagowego.

Dubińska (1995) wyróżniła obecność w profilu wietrzeniowym takich stref jak:

- strefa rozkładu skał ultrazasadowych występująca w dolnej części profilu. Składa się ze słabo zmienionych ciemnoszarych, zielonkawych perydotytów w których zawartość NiO najczęściej jest poniżej 1%
- strefa zwietrzelninowa (saproplitowa) złożona z krzemianów Fe-Ni zawierająca 1-2,5% NiO,
- strefa zwietrzelniny bogatych w związki Fe (tzw. ochry) występująca w górnej części profilu. Zwietrzelnina ma barwę rdzawą, jest krucha i sypka. Zawiera ponad 20% Fe₂O₃ i do 1,4 NiO.

Największe koncentracje niklu, do 5% wag., były stwierdzane w skałach chlorytowo-talkowych (Niśkiewicz, 2000). W obrębie serpentynitów spotyka się skupienia gniazdowe, żyły oraz przerosty zielonych krzemianów Mg-Ni nazywanych garnierytami (Fot. 3). W serpentynitach słabo zwietrzałych spotyka się żyłki białego sepiolitu (uwodniony krzemian Mg zawierający grupę OH), a w skałach silnie zwietrzałych występują zielonej barwy pimelit i Ni-kerolit (uwodnione krzemiany Ni, Mg zawierające grupę OH) (Dubińska i inni, 2000). W odróżnieniu do chryzoprazu zielone żyłki minerałów niklowych są miękkie, kruche, często chłoną wodę i stają się plastyczne. Po wyschnięciu tracą swoją intensywną zieloną barwę. Sepiolit jest miękki, i również łatwo chłonie wodę. Wyschnięte żyłki pękają na wskutek zmniejszenia objętości. Podobny z wyglądu do sepiolitu jest magnezyt, który również tworzy białe żyłki w obrębie serpentynitów (Fot. 4). Magnezyt jest minerałem pospolitym w odróżnieniu do sepiolitu. Posiada wyższą twardość, jest zbity i stosunkowo ciężki.

Nikiel obecny w zwietrzelinach pochodzi z rozpadu oliwinów, które są krzemianami Mg, Fe i Ni. Były one głównym minerałem skałotwórczym perydotytów, które uległy serpentynizacji a w następnym etapie wietrzeniu.

Zwietrzelnina serpentynitowa miejscami zawiera podwyższone koncentracje pierwiastków z grupy platynowców (Sachanbiński i Łazarenkow, 1994; Sachanbiński i Muszer, 2000; Sachanbiński, 2014). Również w skałach masywu Szklar spotykano ziarenka złota rodzimego o wielkości do 0,2 mm (Sachanbiński i in., 2000)

Z punktu widzenia kolekcjonerskiego najciekawsze są wystąpienia minerałów z grupy SiO₂ - chaledonu i opalu. Tworzą one żyłki, rzadziej soczewy lub kuliste konkracje w obrębie serpentynitów lub zwietrzelniny (Fot. 5). Mają one najczęściej grubość od milimetrów do centymetrów, rzadziej do kilkunastu centymetrów. Najcenniejszą odmianą chaledonu jest chryzopraz, który posiada zieloną barwę (Fot. 6, 7), pochodzącą od domieszek minerałów talkopodobnych Ni kerolitu – pimelitu (Sachanbiński i in., 2001). Jest to rzadki kamień szlachetny znany i poszukiwany już od

	<p>wieków. Jest wysoko ceniony na całym Świecie. Sachanbiński (1985) wyróżnił również w Szklarach takie odmiany chryzoprazu jak chalcedonowo-opalowe i opalowe (prazoopal). Najładniejsze chryzoprazy były pozyskiwane z najniższej położonej odkrywki, znajdującej się w zachodniej części kopalni (Fot. 8). W Szklarach pospolicie można spotkać chalcedony o barwie białej, w różnych odcieniach brązu i czerwieni – jaspisy oraz jednolicie zabarwione na brązowo –sardy. Podobnie jak i chalcedony, w odkrywkach występują różnie zabarwione opale. Najczęściej spotyka się odmiany mlecznobiałe (Fot. 5). Znajduje się również opale o barwie zielonej (prazoopal), żółtej, złocistej (chryzoopal), niebieskawej, pomarańczowej, brązowej lub bezbarwne (hialit). Makroskopowo opale wykazują połysk tłusty lub szklisty, łatwo pękają i mają najczęściej przełam muszlowy. Chalcedon w odróżnieniu do opali ma połysk matowy, przełam nierówny, niekiedy zadziorowaty. Jest bardziej zwięzły i twardszy od opału. Szczegółowy opis odmian barwnych chalcedonów i opali ze Szklar można znaleźć m.in. w książce Łobosa (2007).</p> <p>W północnej części kopalni występuje żyła pegmatytu (Fot. 9), złożona z szarego kwarcu (z nierównymi powierzchniami przełamami), skaleni (białe i szare, z gładkimi powierzchniami łupliwości), srebrzystego muskowitu oraz ciemnego biotyту. Minerálom tym często towarzyszy czarny słupkowy lub igiełkowy turmalin (Fot. 10). Rzadziej można dostrzec milimetrowej wielkości ziarna czerwono-brązowego granatu. Żyła pegmatytu w większości została wyeksploatowana przez zbieraczy, jednak bez problemu można znaleźć w jej otoczeniu luźne bloczki tej skały. Żyła utworzyła się około 380 ml lat temu (Pieczka i in., 2013). Z pegmatytu ze Szklar opisano ponad kilkadziesiąt minerałów (Pieczka, 2000), wśród których ciekawostką kolekcjonerską stanowiły żółtozielone, kilkumilimetrowej wielkości kryształki chryzoberylu (Pieczka i Gołębiowska, 1997). Należy podkreślić fakt, że również z tego pegmatytu zostały opisane po raz pierwszy na świecie trzy minerały – nioboholtyt, tytanoholtyt (borokrzemiany) oraz szklaryt ($?Al_6BA_3O_{15}$) (Pieczka i in., 2013). Niestety ze względu na ich mikrometrowe rozmiary nie są one widoczne makroskopowo.</p> <p>Szczegółowy przegląd minerałów występujących w masywie Szklar znajduje się w pracy Sachanbińskiego (2014). Autor podaje, że z obszaru masywu Szklar opisano 78 minerałów, przy czym po raz pierwszy takie jak: chryzopraz, suchardyt, pimelit, sepiolit, serpentyn-smektyt. Doliczając trzy nowoodkryte minerały w pegmatycie liczba ta wzrasta do co najmniej 81 minerałów.</p> <p>Geostanowisko znajduje się w obrębie masywu Szklar, który tworzy wydłużoną (ok. 5 km) południkowo wyspę zbudowaną ze zserpentynizowanych perydotytów, otoczoną przez gnejsy i mylonity (Niśkiewicz, 1967; Mazur i Puziewicz, 1995). Razem skały te należą do jednostki geologicznej określanej jako strefa Niemczy.</p> <p>Obserwowane zwietrzliny serpentynitowe, często impregnowane żyłkami krzemionkowymi lub krzemianami Mg, Fe, Ni, utworzyły się wyniku wietrzenia serpentynitów, które powstały z przeobrażenia perydotytów. Skały te, bogate w oliwin i piroksen, stanowiły wcześniej fragment górnego płaszczka. Wraz ze skałami skorupy oceanicznej (gabra, bazalty) są one zaliczane do tzw. sekwencji ofiolitowej. W wyniku procesów tektonicznych zespoły tych skał zostały umieszczone w obrębie skorupy kontynentalnej. Istnienie tego typu zestawienia skał górnego płaszczka, skorupy oceanicznej i skorupy kontynentalnej wyjaśnia się jako efekt kolizji płyt kontynentalnych. Masyw Szklar wraz z masywem Ślęży, Nowej Rudy i Braszowic–Brzeźnicy tworzą tzw. ofiolit sudecki. Jego umiejscowienie w skałach skorupy kontynentalnej wiąże się z waryscyjską (późnodewońską) kolizją mikrokontynentów, znajdujących się pomiędzy superkontynentami Laurazją i Gondwaną (Mazur i inni, 2010; Kryza i Pin, 2010).</p>
Historia badań naukowych	<p>Szczegółowy opis budowy geologicznej masywu Szklar oraz skał otaczających możemy znaleźć w pracy Niśkiewicza (1967). Gunia (2000) prezentuje wyniki badań petrologicznych skał omawianego masywu. Charakterystyka pokrywy zwietrzelinowej i jej niklonośność została przedstawiona w artykule Niśkiewicza (2000). Minerality ilaste były przedmiotem zainteresowania m.in. Dubińskiej (1995), Dubińskiej i in.</p>

	<p>(2000). Charakterystyka różnych odmian chryzoprazów ze Szklar została przedstawiona przez Sachanbińskiego (1985). Sachanbiński i in. (2001) zidentyfikowali minerały, dzięki którym obecności chryzopraz zawdzięcza swoją barwę. Charakterystyka dużej części minerałów występujących w pegmatycie ze Szklar znajduje się m.in. w artykule Pieczki (2000). Opisy struktury, własności fizycznych i składu chemicznego nowo odkrytych na świecie trzech minerałów, pochodzących z pegmatytu ze Szklar, zostały przedstawione w pracy Pieczki i in. (2013). Ze względu na charakter opracowania przedstawione zostały tu tylko wybrane prace spośród wielu prac dotyczących skał i minerałów masywu Szklar.</p>
Bibliografia (format Lithos)	<p>Dubińska, E., 1995. Zróżnicowanie materiału wyjściowego zwietrzliny a rozwój laterytowych rud niklu. Przewodnik LXVI zjazdu PTG, s. 207-212.</p> <p>Dubińska, E., Sakharov, B.A., Kaproń, G., Bylina, P., Kozubowski, J.A., 2000. Layer silicates from Szklary (Lower Silesia): from ocean floor metamorphism to continental chemical weathering. <i>Geologia Sudetica</i> 33, 85-105.</p> <p>Gunia, P., 2000. The petrology and geochemistry of mantle-derived basic and ultrabasic rocks from the Szklary massif in the Fore-Sudetic Block (SW Poland). <i>Geologia Sudetica</i> 33, 71-83.</p> <p>Kryza, R., Pin, Ch., 2010. The Central-Sudeticophiolites (SW Poland): Petrogenetic issues, geochronology and palaeotectonic implications. <i>Gondwana Research</i> 17, 292-305.</p> <p>Łobos, K., 2007. Mineralogiczna panorama Dolnego Śląska, cz. II, Wrocław.</p> <p>Mazur, S., Puziewicz, J., 1995. Mylonity strefy Niemczy. <i>Annales Societatis Geologorum Poloniae</i> 64, 23-52.</p> <p>Mazur, S., Aleksandrowski, P., Szczepański, J., 2010. Zarys budowy i ewolucji tektonicznej waryscyjskiej struktury Sudetów. <i>Przegląd Geologiczny</i> 58, 133-145.</p> <p>Niškiewicz, J., 1967. Budowa geologiczna masywu Szklar (Dolny Śląsk). <i>Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego</i> 37, 455-463.</p> <p>Niškiewicz, J., 2000. Pokrywa zwietrzelinowa masywu Szklar i jej nikloność. <i>Geologia Sudetica</i> 33, 107-130.</p> <p>Pędziwiatr, A., Słodczyk, E., Pietranik, A., 2014. Analiza SWOT masywu Szklar jako potencjalnego obiektu geoturystycznego, [w:] Tarka, R., Jawecki, B., Moskwa, K., (red.) <i>Walory przyrodnicze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich</i>, Strzelin, t.2, 81-88.</p> <p>Pieczka, A., 2000. A rare mineral-bearing pegmatite from Szklary serpentinite massif, the Fore-Sudetic Block, SW Poland. <i>Geologia Sudetica</i> 33, 23-31.</p> <p>Pieczka, A., Gołębiewska B., 1997. Chrysoberyl from Szklary – a new occurrence in Poland. <i>Mineralogia Polonica</i> 28, 31-33.</p> <p>Pieczka, A., Evans, R. J., Grew, E. S., Groat, L. A., Ma, C., Rossman, G. R., 2013. The dumortierite supergroup. II. Three new minerals from the Szklary pegmatite, SW Poland: Nioboholtite, $(\text{Nb}_{0.6} \text{ } \langle 0.4 \rangle \text{Al}_6\text{BSi}_3\text{O}_{18}$, titanoholtite, $(\text{Ti}_{0.75} \text{ } \langle 0.25 \rangle \text{Al}_6\text{BSi}_3\text{O}_{18}$, and szklaryite, $\langle \text{Al}_6\text{BAs}_3 + 3\text{O}_{15}$. <i>Mineralogical Magazine</i> 77, 2841-2856.</p> <p>Sachanbiński, M., 1985. Chryzopraz. <i>Mineralogia Polonica</i> 16, 117-130.</p> <p>Sachanbiński, M., 2014. Minerały masywu Szklar, [w:] Tarka, R., Jawecki, B., Moskwa, K., (red.) <i>Walory przyrodnicze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich</i>, Strzelin, t.2, 89-104.</p> <p>Sachanbiński, M., Łazarenkow, W.G., 1994. Platynowce i złoto w masywie Szklar. <i>Przegląd Geologiczny</i> 42, 933-934.</p> <p>Sachanbiński, M., Muszer, A., 2000. Platinum -group minerals in lateritic covers from serpentinite massif of Lower Silesia, SW Poland. <i>Applied Mineralogy in Research, Economy, Technology, Ecology and Culture</i> 1, 421-423.</p>

	<p>Sachanbiński, M., Piórewicz, R., Michalik, R., 2000. Heavy minerals in the serpentinite weathering cover of the Szklary massif. <i>Geologia Sudetica</i> 33, 131-141.</p> <p>Sachanbiński, M., Janeczek, J.; Platonov, A.; Rietmeijer, F.J.M., 2001. The origin of colour of chrysoptase from Szklary (Poland) and SarkulBoldy (Kazakhstan). <i>Neues Jahrbuch für Mineralogie – Abhandlungen</i> 12, 1-16.</p>
Uwagi	
Streszczenie językiem nietechnicznym (do zamieszczenia na stronie internetowej i telefonie komórkowym -ok. 1200 znaków)	<p>Geostanowisko jest położone w centralnej części masywu Szklar, na terenie dawnej kopalni rud niklu. Na tym obszarze znajduje się szereg mniejszych i większych odkrywek połączonych ze sobą. Zwietrzałe w różnym stopniu serpentynity, o barwie szarzielonej lub pomarańczowobrazowej, są najbardziej rozpowszechnionymi skałami na terenie geostanowiska. Procesy wietrzenia doprowadziły do powstania różnego typu zwietrzelin np. ziemistej, która zawiera około 1 % Ni. Najbogatsze rudy niklu mają barwę zieloną i zawierają nawet kilka % tego pierwiastka. Składają się one z talkopodobnych minerałów – krzemianów Ni. Minerale tego typu mogą tworzyć w obrębie zwietrzelin zielone skupienia gniazdowe, impregnacje oraz żyłki. Bardzo często w serpentynitach występują żyłki białego magnezytu. Rzadziej w tych skałach lub ich zwietrzelinie spotyka się żyłki białego chalcedonu i opalu. Chalcedon charakteryzuje się matowym połyskiem i często nierównym przełamem o zadziorowatej powierzchni. Opal ma połysk tłusty, szklisty oraz przełam muszlowy. Najcenniejszym kamieniem szlachetnym występującym w Szklarach jest chryzopraz, który jest zielonym chalcedonem zabarwionym minerałami niklu. Podobne wyglądem do chryzoprazu są żyłki minerałów nikielonośnych. Różnią się od niego niewielką twardością, są kruche lub plastyczne w stanie wilgotnym. Wysychając stają się bladozielone. W Szklarach występują także różnobarwne odmiany chalcedonu (jaspis) oraz jednorodnie zabarwiony na brązowo (sard). Opale mleczne należą do najczęściej spotykanych opali. Rzadsze są odmiany o barwie żółtej lub złocistej (chryzoopal) lub zielonej (prazoopal). W północnej części kopalni znajduje się żyła pegmatytu, składająca się ze skalenia, kwarcu, muskowitu, biotyty oraz turmalinu. Z tego pegmatytu zostały opisane po raz pierwszy na świecie trzy minerały, m.in. szklaryt. Masyw Szklar, w którym występują wyżej wymienione skały i minerały należy do jednostki geologicznej zwanej strefą Niemczy.</p>

Wykorzystanie obiektu

Wykorzystanie obiektu do celów edukacyjnych (czego można nauczyć w geostanowisku, m.in.proces, zjawisko, minerały, skały również zagadnienia z ekologii)	Można pokazać jak wygląda serpentynit oraz jego produkty wietrzenia. W odsłonięciu można zobaczyć jak wyglądają eksploatowane wcześniej rudy niklu. Ciekawostką mineralogiczną jest występowanie różnobarwnych odmian chalcedonu m. in. zabarwionego na zielono chalcedonu - chryzoprazu oraz opalu. Ważną skałą jest pegmatyt, z którego zostały opisane po raz pierwszy na świecie takie minerały jak szklaryt, nioboholtyt i tytanoholtyt.
Zagrożenia dla bezpieczeństwa osób odwiedzających geostanowisko	Niebezpieczeństwo stanowi penetracja podziemnych wyrobisk.
Infrastruktura turystyczna w okolicy geostanowiska	Podziemna Trasa Edukacyjna „Kopalnia niklu i opalu” w sztolni „Robert”, Hotel „Apollo” z 50. miejscami noclegowymi, oraz duży parking wraz ze sklepem. Pędziwiatr i in. (2014) przedstawiają analizę SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) masywu Szklar jako potencjalnego obiektu geoturystycznego.
Wykorzystanie i zastosowanie skały oraz związane z nią aspekty kulturowe i historyczne	Obserwowane w odsłonięciu zwietrzliny serpentynitowe stanowią rudy niklu, które były eksploatowane od końca XIX w aż do roku 1983. Zwietrzelinie towarzyszą wystąpienia chryzoprazu, które budziły już zainteresowanie już od I połowy XV w, z przerwami, aż do dzisiejszych czasów. Wyroby z dolnośląskiego chryzoprazu są znane i cenione na całym świecie.

Waloryzacja geostanowiska

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

Dokumentacja graficzna



Fot. 1. Chodnik wykuty w serpentynie podczas podziemnej eksploatacji rud niklu w Szklarach.



Fot. 2. Jedno z licznych miejsc poszukiwana drogiego chryzoprazu.



Fot. 3. Bogata w nikiel, zielona ruda, złożona z krzemianów Mg, Ni.



Fot. 4. Żyłki białego magnezytu przecinające serpentynit.



Fot. 5. Żyłka wodnistobiałego opalu w obrębie zwiędzłego serpentynitu.



Fot. 6. Drobne żyłki chryzoprazu, poprzecastane zielonymi krzemianami Mg, Ni (jaśniejsze).



Fot. 7. Żyła chryzoprazu w pomarańczowobrazowym, zwietrzałym i wtórnie skrzemionkowanym serpentynie. Grubość żyłki około 1 cm.



Fot. 8. Widok na zarośniętą, najniższą położoną odkrywkę, w której spotykano chryzoprazy jakości jubilerskiej.



Fot. 9. Odślonienie pegmatytu w północnej części kopalni. Na pierwszym planie rów powstały po rabunkowej eksploatacji żyły przez pseudokolekcjonerów.



Fot. 10. Próbkę pegmatytu z czarnymi słupkami turmalinu.