

Adam SKURZEWSKI

Obserwacje geologiczne w strefie tektonicznej Kletno

WSTĘP

Obszar strefy tektonicznej nasunięcia Kletna występuje w zachodniej części metamorfiku Łądką i Śnieżnika. Część ta zbudowana jest głównie ze skał krystalicznych, reprezentowanych przez łupki łyszczykowe, paragnejsy, migmatyty i granitognejsy. Była ona przedmiotem licznych badań geologicznych oraz robót poszukiwawczych z uwagi na występujące tu okruszczowanie polimetaliczne. Poza Kletnem okruszczowanie znane jest z innych pobliskich miejscowości (Bolesławowa, Janowej Góry i Marcinkowa), głównie z literatury niemieckiej.

Strefę tektoniczną Kletna poznano dokładniej w rejonie nieczynnej kopalni Kletno, natomiast bardzo mało o niej wiemy w kierunku jej południowo-wschodniej rozciągłości. Dzięki robotom górniczo-wiertniczym, wykonanym w południowo-wschodniej części omawianej strefy, uzyskano wiele danych (dotychczas nieznanych w literaturze geologicznej) o jej budowie i towarzyszących skałach. Najważniejsze wyniki podziemnych prac kartograficznych (fig. 1), które posłużyły do interpretacji geologicznej strefy Kletna, przedstawiono w niniejszym opracowaniu. Występujące skały poddano badaniom petrograficznym i geochemicznym. Opisy petrograficzne płytek cienkich wykonali: mgr H. Sadkiewicz i mgr P. Kijewski.

Przy opracowaniu posłużono się aktualną literaturą geologiczną: H. Teisseyre (1957a, b), H. Teisseyre, K. Smulikowski, J. Oberc (1957), K. Smulikowski (1957, 1958), J. Oberc (1957, 1958), L. Kasza (1958, 1964), R. Krajewski (1960).

POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I BUDOWA GEOLOGICZNA OBSZARU

Interesujący nas obszar występuje w południowo-wschodniej części Ziemi Kłodzkiej, położony jest około 10 km na SSW od Stronia Śląskiego oraz około 16 km na południe od Łądką Zdroju. Najbliższymi osiedlami są: Kletno i Kamienica. Charakterystyczną cechą rzeźby omawianego terenu są spłaszczone i kopulaste grzbiety górskie oraz często głęboko wcięte doliny o stromych zboczach. Główną kulminację tych gór stanowi szczyt

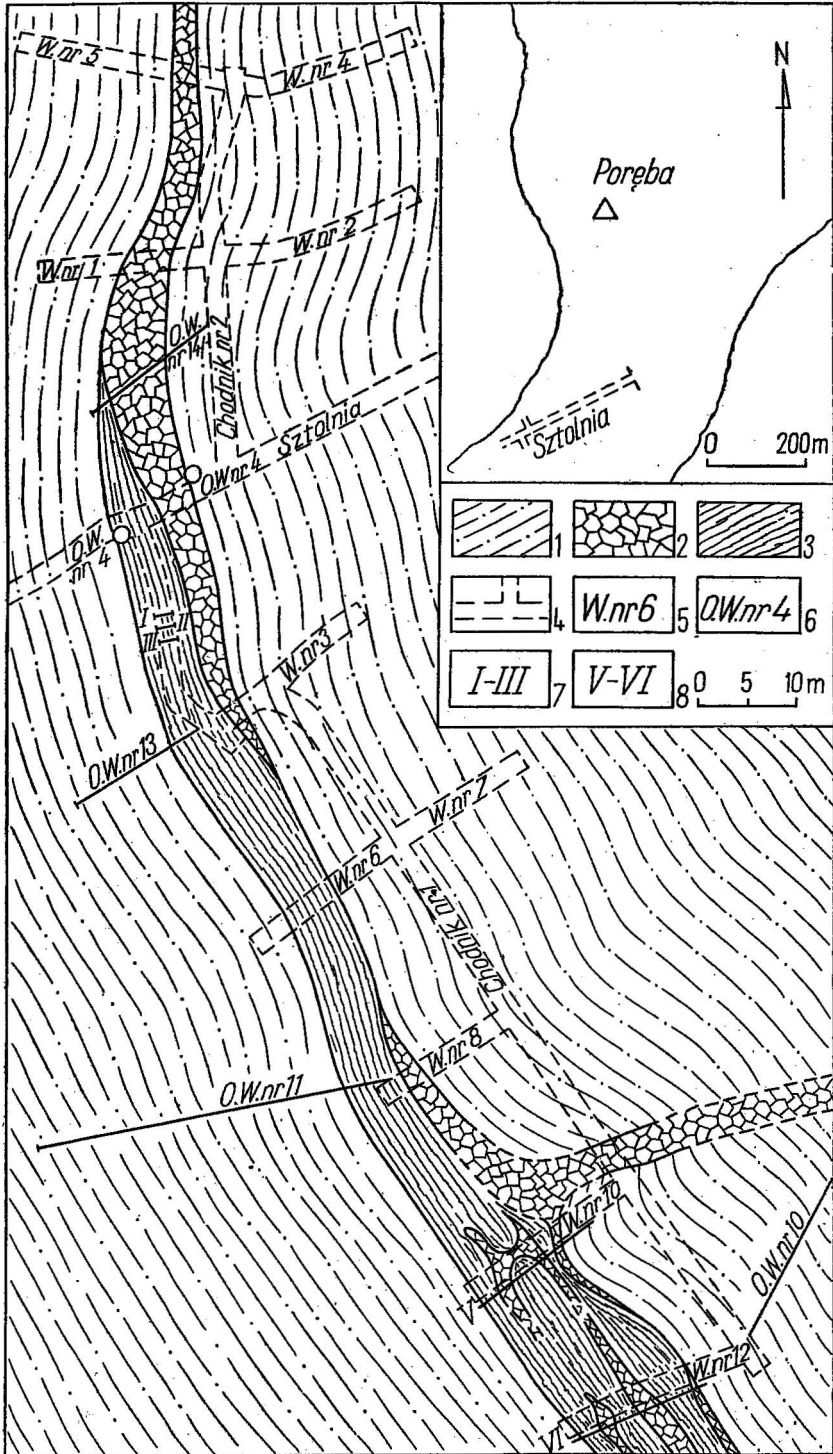
Snieżnika (1425 m n.p.m.), od którego ku północy odbiega grzbiet ze szczytami Stroma (1167 m n.p.m.) i Młyńsko (911 m n.p.m.). W południowej części Młyńska występuje kopulaste wzniesienie Poręba, które od szczytu Młyńsko oddzielone jest wyraźną doliną strumyka, będącego prawnym dopływem Kleśnicy. Badane wyrobiska zlokalizowane są w morfologicznym obniżeniu oddzielającym szczyt góry Stroma od wzgórza Poręba.

Obszar odwadniany jest przez Kleśnicę i Kamienicę, które poprzez Morawę i Białą Łądecką stanowią prawy dopływ Nysy Kłodzkiej.

Pod względem geologicznym omawiany obszar znajduje się w południowo-wschodniej części metamorfiku Łądka — Snieżnika. Region ten ma kształt nieforemnego wieloboku i graniczy tektonicznie od południa z rowem Górnej Nysy, od wschodu z nasunięciem ramzowskim. Od północnego zachodu ogranicza go intruzja kłodzko-złotostocka, a od południa — uskoki buszyński (przebiegający po stronie czeskiej). Zbudowany jest z prekambryjskich skał metamorficznych, rozwiniętych w amfibolitowej facji mineralnej. W skład tych ostatnich wchodzi: łupki łyszczykowe, paragnejsy, migmatyty i granitognejsy. Kompleks ten jest silnie zróżnicowany petrograficznie, zawiera szereg wtrąceń i talkich wkładek jak: kwarcyty, marmury, amfibolity, erlany, granulity, eklogity. Wymienione odmiany skalne według badań H. Teisseyre'a (1957a), K. Smulikowskiego (1957, 1958), J. Oberca (1957, 1958) wchodzi w skład jednej późnokambryjskiej serii suprakrystalnej. Zdaniem K. Smulikowskiego seria strońska, gnejsy gieraltowskie oraz granitognejsy śnieżnickie są genetycznie ze sobą zespolone poprzez skomplikowany łańcuch transformacji metasomatycznych, uwidaczniających się w procesach feldspatytacji. Feldspatyztacja ta odbywała się w kilku etapach, z których dwie główne fazy są powszechnie spotykane.

Faza pierwsza charakteryzuje się powstaniem kwaśnych plagioklazów, druga natomiast — późniejsza — pojawieniem się mikroklinu, który wzrastał kosztem plagioklazów. Tam gdzie feldspatyztacja była słaba, zachowała się seria strońska. Silna feldspatyztacja mikroklinowa dostarczyła migmatytów i granitognejsów. Przeławienia paraserii ogarnięte procesami pegmatytytacji mikroklinowej przekształciły się w gruboziarniste gnejsy typu śnieżnickiego, pozbawione całkowicie śladów ich osadowego pochodzenia. A zatem według K. Smulikowskiego gnejsy gieraltowskie i śnieżnickie nie różnią się genetycznie, ponieważ jedno i drugie są produktem metasomatycznej granitytacji starych paraserii. Oba typy gnejsów są tego samego wieku, reprezentują jedynie różne odmiany teksturalne, charakteryzujące się innym sposobem feldspatytacji mikroklinowej.

Obszar badań obejmuje fragment metamorfiku reprezentowanego w głównej mierze przez gnejsy śnieżnickie w ujęciu K. Smulikowskiego (1958), które stanowią zasadnicze tło dla współwystępujących w postaci warstw lub soczewek kwarcytów, łupków grafitowych, łupków łyszczykowych, amfibolitów, marmurów i erlanów. Wyrobiska górnicze i wiertnicze w przeważającej większości wykonane zostały w gnejsach śnieżnickich, które są tłem dla wkładek bądź cienkich przeławień gnejsów gieraltowskich, łupków łyszczykowych, kwarcytów i skał wapienno-krzemianowych. Poza skałami wymienionymi występują również lamprofiry.



GNEJSY ŚNIEŻNICKIE

Gnejsy śnieżnickie wykształcone są dość różnorodnie. Spotyka się wśród nich odmiany grubooczkowe, soczewkowo-warstewkowe i warstewkowe. Barwa ich w zależności od zawartości biotytu i barwy skaleni jest wiśniowoczerwona, różowa i ciemnoszara. Gnejsy składają się z kwarcu, mikroklinu tworzącego oczka, plagioklazu zwykle uboższego w anortyt oraz łyszczyków, akcesorycznie spotyka się zoizyt i hematyt. Łyszczyki układają się zazwyczaj w wyszlizgane plastry i podłużne pasma opływające oczka skaleniowe lub skaleniowo-kwarcowe. W gnejsach zaznacza się powszechnie laminacja, szczególnie dobrze widoczna przy dużej zawartości biotytu, który niekiedy w partiach przypowierzchniowych bywa schlorotypizowany i nadaje skale odcień ciemnozielonawy. W początkowej i końcowej części sztolni przeważają różowe gnejsy warstewkowo-oczkowe zasobne w biotyt. Grubość warstewek wynosi zwykle kilka milimetrów, a pojawiające się wśród nich soczewki dochodzą niekiedy do 1,5 cm grubości. Granice soczewek są dość regularne i równoległe do siebie, ale obserwowano również warstewki faliście powyginane.

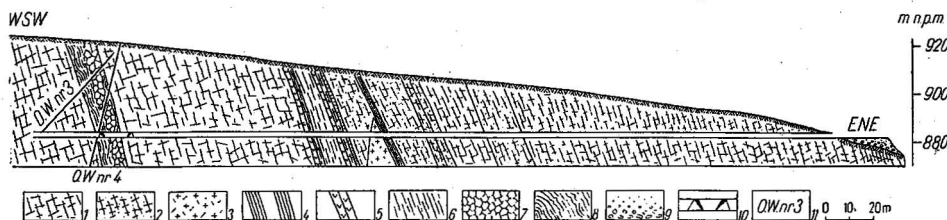


Fig. 2. Przekrój geologiczny przez wyrobisko (sztolnię)
 Geological cross section through a mine working (drift)

- 1 — gnejsy śnieżnickie; 2 — gnejsy gierałtowskie; 3 — lamprofiry; 4 — łupki łyszczykowe; 5 — kwarcyty; 6 — skały wapienno-krzemianowe; 7 — brekcja tektoniczna; 8 — „głina tektoniczna”; 9 — hałda; 10 — chodniki; 11 — numery otworów wiertniczych
- 1 — Snieżnik gneisses; 2 — Gierałtów gneisses; 3 — lamprophyres; 4 — mica schists; 5 — quartzites; 6 — calcareous-silicate rocks; 7 — tectonic breccia; 8 — „tectonic till”; 9 — waste waste-heap; 10 — gangways; 11 — numbers of bore holes

Badania mikroskopowe wykazały następujący skład mineralny: kwarc, mikroklin, albit, ortoklaz, biotyt, klinozoizyt, allanit i apatyt.

Kwarc drobnoziarnisty o intensywnie falistym wygaszaniu światła tworzy przeważnie równoległe, podłużne smużki lub soczewki złożone niekiedy z mozaiki różnej wielkości ziarn. Być może, odpowiada on laminacji kwarcowej w pierwotnym materiale.

Mikroklin, przeważnie bez prążków bliźniaczych, charakteryzuje się plamistym wygaszaniem światła. Tworzy ksenoblastyczne ziarna, gęsto

Fig. 1. Szkic geologiczny strefy tektonicznej Kletno
 Geological sketch of tectonic zone of Kletno

- 1 — gnejsy śnieżnickie; 2 — brekcja tektoniczna; 3 — „głina tektoniczna”; 4 — wyrobiska górnicze; 5 — numery wciniek; 6 — nazwy otworów wiertniczych; 7 — przodki (czoła) wyrobisk górniczych; 8 — profile wyrobisk górniczych
- 1 — Snieżnik gneisses; 2 — tectonic breccia; 3 — „tectonic till”; 4 — mine workings; 5 — numbers of incisions; 6 — names of bore holes; 7 — headings in mine workings; 8 — profiles of mine workings

poprzerastane kwarcem. W szczelinach łupliwości często występuje serycyt.

Albit na ogół jest bardzo rzadki, a drobne jego kryształy mają hipauto-morficzne zarysy. W odróżnieniu od mikroklinu jest świeży i czysty, robi wrażenie najmłodszego minerału w skale.

Biotyt stanowi zmienny pod względem ilościowym składnik mineralny.

Muskowit tworzy monomineralne laminy, w dużym stopniu pokryte pigmentem wtórnie wydzielonego hematytu. Powstaje on częściowo kosztem biotyту, który zachował się jeszcze w formie szczątkowej.

Klinozoiyt występuje w rzadkich izomorficznych ziarnach i najczęściej impregnuje muskowit.

Gnejsy śnieżnickie występują po obu stronach strefy tektonicznej i odznaczają się jednakowymi cechami.

GNEJSY GIERAŁTOWSKIE

Gnejsy gierałtowskie tworzą kilka podrzędnych wkładek w obrębie gnejsów śnieżnickich. Najgrubsza z nich występuje w środkowej części profilu opisywanego wyrobiska i od strony WSW kontaktuje ze skałami wapienno-krzemianowymi (fig. 2). W typowym wykształceniu gnejsy te są skałami średnio- i drobnoziarnistymi, barwy jasnoszarej. Megaskopowo można wyróżnić: kwarc, skalenie, lyszczyki z przewagą biotyту i niekiedy akcesorycznie granat. Kwarc ilościowo przeważa nad skaleniami, jednak nigdy nie tworzy skupień soczewkowych, lecz występuje w cienkich warstewkach i laminach. Skalenie mają barwę jaśniejszą niż w gnejsach śnieżnickich, a niekiedy jasnoszara, która upodabnia je do kwarcu. Badania mikroskopowe wykazały identyczny skład gnejsów gierałtowskich jak gnejsy śnieżnickie. Gnejsy gierałtowskie charakteryzują się wyraźniejszym warstewkowaniem. Wykazują one regularną oddzielność płytową lub zbliżoną do kostkowej. Wietrzejąc przybierają kolor żółto-szary.

ŁUPKI ŁYSZCZYKOWE

Łupki lyszczykowe tworzą wtrącenia w obrębie gnejsów i skał wapienno-krzemianowych. Ich miąższości są niewielkie i wahają się od kilku centymetrowych smug do 1,2 m wkładek. Te ostatnie występują w gnejsach gierałtowskich w pobliżu żyły lamprofiru oraz na kontakcie skał wapienno-krzemianowych (fig. 2). Łupki lyszczykowe tworzą skały barwy ciemnoszarej lub szarej, o wyraźnej laminacji (foliacji), wykazujące najczęściej oddzielność liściastą. Są one zwykle sfeldspatyzowane. Zasadniczym minerałem widocznym megaskopowo są: muskowit, biotyt, kwarc oraz skalenie. Badania mikroskopowe wykazały, że minerałom powyższym towarzyszą granat, chloryt i turmalin. Stosunek ilościowy biotyту i muskowitu ulega znacznym wahaniom. W łupkach tych przeważa zwykle biotyt nad muskowitem, lecz spotykano wkładki bądź wtrącenia, w których udział obu minerałów jest jednakowy. Plagioklasy są w łupkach minerałami wtórnymi i powszechnie występują we wszystkich wtrąceniach. Najczęściej spotykano albit, rzadziej mikroklin. Tworzą one skupienia, które niekiedy osiągają wielkość 1-3 mm. Granice łupków i skał

otaczających są zwykle ostre, a ich upady zgodne są ze skałami, w których tworzą różnej wielkości wtrącenia lub wzajemne przerosty, jak to ma miejsce na kontakcie ze skałami wapienno-krzemianowymi i kwarcytem.

ERLANY

Erlany zdaniem L. Kaszy (1964) w opisywanym terenie rozprzestrzenione są nierównomiernie. Występują w serii łupkowo-paragnejsowej i skupiają się w okolicy Kletna, Janowej Góry oraz doliny Kamienicy. W profilu wyrobiska erlany tworzą jedną wkładkę o sumarycznej miąższości 8 m. Genetycznie i strukturalnie wiążą się one z wapieniami krystalicznymi, gdyż w środkowej części wkładki zawierają enklawę marmurów około 2,5 m grubą. Erlany mają strukturę drobno- i średniokrystaliczną z tendencją do tekstury płaskokierunkowej. Są to skały twarde i kruche, a silne zaangażowanie tektoniczne spowodowało, że przy uderzeniu rozpadają się na nieregularne, ostrokrawędziste bloczki. Mają zabarwienie od jasno- do brudnozielonawego. Odcienie te uzależnione są od zawartości minerałów zielonych (epidot, piroksen). Niektóre partie nakrapiane są drobnymi ziarnami zielonego amfibolu lub biotyту. Fragmenty biotytowe charakterystyczne są dla stref przykontaktowych z łupkami łyszczykowymi.

Badania mikroskopowe pozwoliły ustalić następujący skład mineralny: skalenie (mikroklin, ortoklaz, albit), grupę epidotu (epidot, zoizyt, klinozoizyt), kalcyt, diopsyd i grossular, łyszczyki (biotyt, muskowił, serycyt).

Zawartość skaleni jest niejednakowa i zajmuje 10÷60% objętości skały. Wśród nich ilościowo przeważa albit lub mikroklin, a w mniejszych ilościach spotyka się ortoklaz. Skalenie występują w charakterze minerałów erlanotwórczych, dając niekiedy podstawowe tło skalne. Plagioklasy jako starsze z tej grupy przeważnie wykazują struktury resztkowe, ulegają metasomatozie na korzyść mikroklinu. Mikroklin, a niekiedy mikropertyt mikroklinowy występują w postaci dużych, często świeżych ziarn o zarysach ksenomorficznych porfiroblastów rozrastających się na plagioklazach.

Epidot tworzy wspólnie z zoizytem idiomorficzne blasty o pokroju słupkowym, grupujące się często wśród plagioklazów.

Diopsyd wydaje się być jednym z najstarszych minerałów, gdyż przetrastają go najczęściej blasty młodszych składników (epidot, plagioklasy).

Granat występuje rzadko (spotkano w jednej próbce), tworzy porfiroblasty, nieregularnie rozmieszczone, w mozaikowej masie skaleniowo-kwarcowo-epidotowej.

Kalcyt występuje w dwóch odmianach jako pierwotny, wchodzący w skład wapieni oraz jako wtórny krystalizujący z roztworów w szczelinach spękań i w formie ziarn w zatokach innych minerałów.

Kwarc tworzy agregaty złożone z fragmentów o różnej orientacji optycznej, charakteryzuje się falistym i mozaikowym ściemnianiem światła. Wypełnia zatoki oraz szczeliny w skaleniach i granatach. Tworzy również nieregularne ziarna w żyłkach mikroklinowo-plagioklazowych.

Z łyszczyków najczęściej spotykano biotyt w kształcie postrzępionych lepidoblastów, różnokierunkowo rozmieszczonych w skale. Większe jego skupienia występują w odmianach przykontaktowych z łupkami łyszczy-

kowymi. W partiach tych gromadzi się również muskowit. Pospolicie występujący chloryt najczęściej jest produktem przeobrażenia biotyту, a rzadziej skaleni.

Powyzszy skład mineralny wskazuje, że opisywane skały można uważać za erlany epidotowo-diopsydowe, silnie sfeldspatyzowane.

MARMURY

Marmury w profilu wyrobiska występują w dwóch miejscach; jedno wśród opisanych erlanów, a drugie w strefie tektonicznej. Enklawa marmurów w erlanach ma około 2,5 m grubości, stanowi część pierwotnych słabo przeobrażonych wapieni krystalicznych. Są one średniokrystaliczne, gruboławicowe, barwy białej z odcieniem szarym. Obserwacje mikroskopowe wykazały, że mają one średnioziarnistą strukturę, teksturę granoblastyczną, niekiedy dynamicznie zniekształcone ziarna kalcytu zanieczyszczone są drobnymi skupieniami ciemnych miłk. Inne ziarna kalcytu poprzetykane są blastami piroksenów, granatów lub epidotu. Większe ilości wymienionych minerałów z udziałem skaleni i kwarcu zmieniają wapienie na drobnziarnisty utwór, w którym znika warstwowanie, a pojawia się silne strzaskanie. Proces ten powoduje, że marmury tracą swój pierwotny charakter, przechodzą stopniowo w erlany, a granica między nimi jest słabo widoczna.



Fig. 3. Profil geologiczny V przez strefę tektoniczną (wcinaka nr 10)

Geological cross section V through tectonic zone (incision No 10)

1 — gnejsy śnieżnicke; 2 — gnejsy śnieżnicke zwietrzałe; 3 — brekcja gnejsowa z wkładkami „gliny tektonicznej”; 4 — „głina tektoniczna” czarna; 5 — „głina tektoniczna” jasna; 6 — brekcja tektoniczna kwarcowa, szara; 7 — „głina tektoniczna” brunatna; 8 — wapień krystaliczny (potrwak)

1 — Śnieżnik gneisses; 2 — weathered Śnieżnik gneisses; 3 — gneissose breccia with tectonic till intercalations; 4 — black tectonic till; 5 — light tectonic till; 6 — quartz tectonic breccia grey in colour; 7 — brown tectonic till; 8 — crystalline limestone (ice-pushed block)

Marmury w strefie tektonicznej występują w formie „porwaków” o wielkości od kilku centymetrów do około 0,7 m średnicy. Obserwowano je we wcinakach (fig. 1) nr 6, 10 i 12. „Porwaki” te nieregularnie rozmiesz-

czony są w glinie tektonicznej, miejscami w brekcji gnejsowej. Największe skupienia ich zaobserwowano we wcinie nr 10 (fig. 1). Poza okruciami i różnej wielkości porwakami występuje (w spągu tej wciniki) wapień w jednolitej masie, na przestrzeni 1,8 m, zajmując całą szerokość wciniki (fig. 3). Charakteru tego marmuru nie ustalono, być może, tworzy on jeden olbrzymi porwak lub naturalne wystąpienie wyciśnięte z głębszych partii bliżej powierzchni. Ma on białą barwę z odcieniem różowawym, laminowany jest czarnymi smugami lyszczyków (biotyt, chloryt) oraz jest grubokrystaliczny. W odróżnieniu od marmurów występujących w erlanach zawiera znacznie mniejsze ilości minerałów erlanotwórczych. Wszystkie porwaki charakteryzują się zaokrąglonym kształtem, a niektóre z nich wręcz dobrym obtoczeniem, wydłużoną formą eliptyczną i porysowanymi powierzchniami. Jedynie duże porwaki zachowały swe pierwotne zarysy i słabo zaokrąglone krawędzie. Porwaki marmuru, nieregularnie rozmieszczone w strefie, są przeważnie grubokrystaliczne, barwy białej z wyraźnymi laminami szarymi (biotytowymi) i zielonkawymi smugami. Wyglądem podobne są do marmurów stwierdzonych w otworach wiertniczych, które zlokalizowane były w sąsiedztwie badanej strefy. Uzyskany rdzeń z otworów wskazywał, że tkwią one w gnejsach. Skład mineralny porwaków podobny jest do składu marmuru obserwowanego w sztolni, przy czym analogicznie jak wystąpienie we wcinie nr 10 zawiera małą ilość minerałów erlanotwórczych.

KWARCYTY I SKAŁY ŻYŁOWE

Kwarcyty są skałami drobnokrystalicznymi barwy szarobiałej o wyraźnej laminacji i płytowej oddzielności. Składają się z kwarcu, skaleni i podrzędnie lyszczyków. W profilu wyrobiska tworzą dwie wkładki o miąższości 0,5 i 0,9 m. Przy zbliżaniu się kwarcytu do kontaktu z gnejssem obserwuje się wzrost ilościowy skaleni i lyszczyków do tego stopnia, że kwarcyt stopniowo przechodzi w gnejs kwarcowy.

Skały żyłowe z grupy lamprofiru tworzą jedno wystąpienie w gnejsach gierałtowskich. Od strony ENE lamprofir kontaktuje z ciekłą warstwą łupku lyszczykowego i zapada zgodnie z upadem gnejsu ku ENE. Natomiast od WSW kontaktuje bezpośrednio z gnejssem i zapada ku WSW, a więc przeciwnie niż cała seria gnejsowa, przy czym kąt upadu powierzchni lamprofiru jest dość stromy i wynosi 88° (fig. 2). Upady takie powodują, że skała ku górze wyklinowuje się i nie wychodzi na powierzchnię. W odległości około 200 m na E od sztolni lamprofir ukazuje się na powierzchni w formie żyły szerokości 10 m i długości 650 m. Przebieg żyły ma kierunek NW-SE. Opisywany lamprofir obserwowany w profilu wyrobiska jest drobnokrystaliczny barwy jasnoróżowej, a miejscami szaropopielatej o nieregularnej oddzielności kostkowej i słabo widocznej teksturze kierunkowej. Głównymi minerałami są: piroksen i plagioklasy. Diosyd występuje w formie wydłużonych słupków o słabych barwach pleochroicznych. Często ziarna jego są postrzępione i skorodowane. Jasne tło złożone jest z plagioklazów silnie zwietrzałych i częściowo pozacieraných konturach ziarn. Poza tym stwierdzono liczne duże ziarna kwarcu, noszące ślady korozji. Akcesorycznie występuje epidot. Lamprofir przecięty jest kilkoma żyłami białego kwarcu, z którego najgrubsza osiąga

wielkość 0,3 m. Przebieg żył kwarcowych ma ogólny kierunek 290° z upadem skierowanym ku SSW pod kątem 67° . Poza występującymi żyłami skała jest częściowo zwietrzała i silnie spękana.

Żyły kwarcowe różnej wielkości występują w całym profilu wyrobiska i nie są związane z jakimkolwiek typem skał. Nie tworzą jakiegos regularnego systemu, lecz bezładnie rozmieszczone są w całej serii skalnej. Z formy ich występowania można wnioskować, że należą do kilku generacji i zblizniają pierwotne spękania. Większe ich nagromadzenie obserwowano w profilu wyrobiska na odcinku 157—161 m. Średnia ich grubość wynosi 10—20 cm, a maksymalnie sięgają 0,5 m. Ogólny ich bieg utrzymuje się w graniach 300° z upadem skierowanym ku SSW. Kwarc tworzący żyły ma zwykle barwę jasnobiałą. Morfologia ziarn wskazuje, że dopływ materiału w czasie krystalizacji nie był równomierny, gdyż niektóre z obserwowanych żył zawierają jedną lub dwie smugi wiśniowobrunatnego hematytu o grubości dochodzącej do 1 cm. Poza żyłami niezgodnymi do biegu skał występują również żyły kwarcowe o biegu zgodnym z powierzchniami foliacji, jednak w stosunku do pierwszych są one sporadyczne. W większości żył o znacznej grubości kwarc jest silnie spękany do zbrekcjowania włącznie.

BUDOWA TEKTONICZNA

Badany region pod względem tektonicznym zalicza się do jednostki Śnieżnika, stanowiącej element tektoniczny wyższego rzędu (L. Kasza, 1964). Skały wchodzące w skład tej jednostki reprezentują gnejsy, które przeważają nad łupkami i paragnejsami. W obrębie jednostki Śnieżnika wymieniony autor wydzieliła synklinę Kamienicy, antyklinę Bolesławowa i synklinę Pustosza — Siekierzy. Teren prac górniczych położony jest w zachodnim skrzydle synkliny Kamienicy, która stanowi również zachodnią część jednostki Śnieżnika.

Synkliną Kamienicy zbudowana jest z gnejsów oraz występujących pomiędzy nimi zgodnie zafałdowanych łupków łyszczykowych i paragnejsów. Serie skalne należące do tej synkliny zamurzają się w kierunku północnym pod leżące nad nimi łupki łyszczykowe i paragnejsy synklinorium Stronia. Oś synkliny ma kierunek około 350° i nachylona jest ku północy. Łupki łyszczykowe i paragnejsy występują w formie dwóch pasm na skrzydłach synkliny. W jądrze jej pojawiają się gnejsy serii strońskiej, tworząc szczyt góry Młyńsko. Wyrobiska górnicze prowadzone były w tychże gnejsach.

Przez południowy odcinek synkliny Kamienicy przebiega linia dyslokacyjna o ogólnym kierunku NW-SE. Wzdłuż tej linii nastąpiło przemieszczenie mas skalnych z NE ku SW. Powierzchnia nasunięcia na odcinku wykonanych prac wykazuje w części północnej kierunek około 355° , w części południowej 135° (fig. 1) z upadem 70° skierowanym na NE. Bieg warstw wykazuje kierunek 310 — 320° , kąt upadu zawarty jest między 60 a 70° , sporadycznie osiąga wartość 78° i skierowany jest również ku NE. W miarę zbliżania się do omawianej strefy skały wykazują pewne odchylenia od ogólnego kierunku, dopasowując się do biegu linii intersekcyjnej nasunięcia. Z uwagi na różną szerokość „wychodni”, nasunięcie to nazwane zostało przez geologów kartujących w terenie strefą tektoniczną Kletna.

Wzdłuż strefy tej serie skalne uległy silnej, dynamicznej metamorfozie. Skąły zmienione dynamicznie reprezentują zespół skatakłazowanych gnejsów, łupków łyszczykowych, kwarcytów, wapieni i aplitów różniących się jedynie stopniem zdeformowania oraz przeobrażeniami spowodowanymi procesami wietrzeniowymi, jakie tu zachodziły w pewnym etapie rozwoju tej strefy. Różny stopień deformacji pozwala wydzielić wśród zmienionych skał brekcje tektoniczną, kataklazy i mylonity. Najpospolitszą odmianą są brekcje oraz mylonity i zależnie od odcinków strefy przeważa jeden lub drugi rodzaj utworów. Brekcje stanowią rodzaj skał tak intensywnie strzaskany, że częściowo zatarte jest już zgnejszowanie. Brekcja składa się z okruchów gnejsu, kwarcu i innych rodzajów skał o rozmiarach od kilku do kilkunastu centymetrów. Niekiedy obserwowano grubo-okruchowy druzgot skalny o wielkości kilkudziesięciu centymetrów. Kataklazyty w miarę zbliżania się do powierzchni ślizgów tektonicznych przechodzą w mylonity. Na powierzchniach dyslokacyjnych obserwuje się zwykle warstewkę gliny. Miąższość gliny uzależniona jest od szerokości strefy tektonicznej i w związku z tym waha się od kilkudziesięciu centymetrów do około 6 m. Przy czym cyfry powyższe traktować należy jako orientacyjne, bowiem zasięg gliny zmienny jest w rozciągłości poziomej, jak i pionowej. W ogólności można stwierdzić, że każdej powierzchni tektonicznej (ślizgowej) towarzyszą, rozwinięte proporcjonalnie do amplitudy przemieszczeń, utwory wykazujące stopniowy wzrost przeróbki tektonicznej, których ostatecznym rezultatem jest glina tektoniczna (glina mylonityczna).

Budowa szczegółowa strefy Kletna na odcinku przebadanym wyrobiskami górnictwymi przedstawia się następująco. W północnej części rozpoznanej wcinakami nr 1 i 5 (fig. 1) występuje wyłącznie grubookruchowa brekcja kwarcowa. Wielkość niektórych okruchów (druzgotu) dochodzi do 0,2 m. Kwarc ma barwę białą, a na kontakcie z gnejssem skrzydła nasuniętego jego powierzchnie mają zabarwienie brunatnoszare. Szerokość strefy we wcince nr 5 wynosi 2 m, a we wcince nr 1 średnio 5 m. W części środkowej odcinka (profil sztolni, początek chodnika nr 1, wcinaka nr 3 i wcinaka nr 6 — fig. 1) przeważa glina tektoniczna nad drobnookruchową brekcją kwarcowo-gnejsową. Miąższość brekcji na przecięciu strefy sztolnią wynosi 4 m, a w profilu chodnika nr 1 jedynie 2 m; ku południowi brekcja wyklinowuje się, gdyż we wcince nr 6 jej nie obserwowano. Występujący kwarc ma barwę szarą, a okruchy gnejsu pochodzą z odmiany drobnowarstewkowej. Glina wypełniająca na tym odcinku strefę jest zróżnicowana i odzwierciedla pierwotny materiał, z którego powstała. Różnice te uwidaczniają się w barwie, stopniu zaburzenia tektonicznego (zafałdowana i zrotowana względem zmiennych przestrzennie koordynat strukturalnych), składzie mineralnym, stopniu przeobrażenia skał pierwotnych oraz zawartości okruchów kwarcu. Barwa gliny jest od białawej przez żółtą, żółtobrnatną, brunatną, brunatno-zielonawą, brunatnoszarą do czarnej włącznie. Miąższość i rozprzestrzenienie poszczególnych odmian jest nieregularne i bardzo zmienne. Często obserwuje się zmięcia, wyprasowanie, zefaldowanie i „złuskanie” gliny oraz brekcji występującej w glinie. Styl tektoniczny materiału wypełniającego strefę na tym odcinku ilustrują czoła (przodki) chodnika nr 1 przedstawione na fig. 5 (I—III).

Najbardziej charakterystyczne i najczęściej występujące są trzy odmiany gliny tektonicznej: biała o różnych odcieniach, czarna lub brązowa.

Biała zawiera zwykle smugi gliny czarnej lub szarej. Miąższość białej gliny jest na ogół niewielka, a we wcinie nr 6 wynosi 0,8–1,2 m. Podobnie glina czarna zawiera różnej wielkości wkładki i warstewki gliny białej, a niekiedy obie odmiany występują w jednakowych ilościach, tworząc wzajemne przerosty. Jej miąższość jest dość trudna do określenia w całej rozciągłości strefy. W niektórych miejscach waha się od kilku centymetrowych warstewek do kilku metrów, np. we wspomnianej wcinie nr 6 wynosi średnio 1,5 m.

Glina brązowa nie zawiera na ogół warstewek jasnych lub szarych, tworzy zwykle grubsze wkładki i wykazuje znacznie większe rozprzestrzenienie niż odmiany biała i czarna. Poza tym jest słabiej zaburzona tektonicznie, a niektóre jej partie mają cechy słabo przeobrażonych dynamicznie gnejsów warstwowych. Glina brązowa występuje zwykle po WSW stronie nasunięcia i przylega do skrzydła leżącego, natomiast glina biała i czarna występują zawsze po ENE stronie i kontaktują ze skrzydłem nasuniętym (wiszącym). Są one przeważnie wymięte, a niekiedy nawet „zrotowane”, mają liczne lustra tektoniczne, a powierzchnie ślizgów są porysowane. Szerokość strefy w opisywanym odcinku jest dość znaczna i wynosi około 10 m w profilu sztolni.

WSW

ENE



Fig. 4. Profil geologiczny VII przez strefę tektoniczną (wcinca nr 12)

Geological cross section VII through tectonic zone (incision No 12)

1 — gnejsy śnieżnicke; 2 — gnejsy śnieżnicke zwietrzałe; 3 — brekcja gnejsowa z wkładkami gliny; 5 — „głina tektoniczna” jasna; 6 — „głina tektoniczna” czarna; 7 — brekcja tektoniczna kwarcowa; 8 — „głina tektoniczna” brązowa

1 — Snieżnik gneisses; 2 — weathered Snieżnik gneisses; 3 — gneissose breccia with quartz fragments; 4 — gneiss breccia with till intercalations; 5 — light tectonic till; 6 — black tectonic till; 7 — quartz tectonic breccia; 8 — brown tectonic till

Południowy odcinek strefy stylem budowy tektonicznej upodabnia się do odcinka środkowego; wypełniają go te same utwory. Obserwowano niemal wszystkie odmiany gliny scharakteryzowane wyżej (w odcinku środkowym), przy czym glina na ogół przeważa nad brekcją. Strefa nasunięcia na tym odcinku osiąga największą szerokość, która we wcinie nr 12 do-

chodzi do 13 m. Należy dodać, że utwory są tu bardziej zaburzone niż w odcinku środkowym. Brekcja kwarcowa i kwarcowo-gnejsowa wymieszana jest z różnymi odmianami gliny tektonicznej, a niekiedy występuje w niej w formie pojedynczych, izolowanych soczewek (fig. 4).

W tym odcinku nasunięcia obserwowano największą ilość „porwaków” wapienia krystalicznego, bezładnie rozmieszczonych w pozostałym materiale. Szczególnie duży porwak obserwowano we wcinie nr 10 (opisany przy charakterystyce wapieni, tkwiący w drobnej brekcji kwarcowej. Jego położenie w obrębie tejże brekcji widoczne jest na profilu wciniki nr 10 podanym na fig. 3. Styl budowy omawianego odcinka oraz rodzaj występujących utworów ilustrują profile nr V i VI (fig. 1) wyrobisk poszcze-

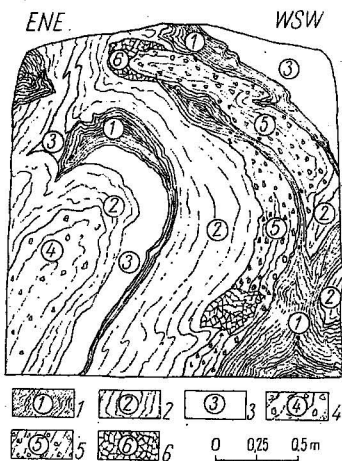


Fig. 5

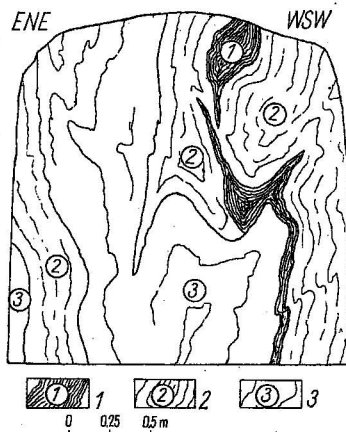


Fig. 6

Fig. 5. I przodek chodnika nr 1

I. heading of the gangway 1

1 — „głina tektoniczna” czarna; 2 — „głina tektoniczna” brunatna; 3 — „głina tektoniczna” jasna; 4 — „głina tektoniczna” żółto-szara; 5 — „głina tektoniczna” zielonawa z brekcją kwarcową; 6 — brekcja kwarcowa

1 — black tectonic till; 2 — brown tectonic till; 3 — light tectonic till; 4 — yellow-grey tectonic till; 5 — greenish tectonic till with quartz breccia; 6 — quartz breccia

Fig. 6. II przodek chodnika nr 1

II. heading of the gangway 1

1 — „głina tektoniczna” czarna; 2 — „głina tektoniczna” jasna; 3 — przewarstwienie gliny jasnej i czarnej

1 — black tectonic till; 2 — light tectonic till; 3 — alternating and black

gólnych wciniek (fig. 3 i 4). Analogicznie jak w odcinku środkowym glina biała i czarna zalegają po stronie skrzydła nasuniętego. Głina czarna zawiera pakiety słabo zaburzonych dynamicznie (słabo przetartych) łupków grafitowych o wielkości dochodzącej do jednego metra. Analizując wzajemne przewarstwienie poszczególnych odmian gliny oraz współwystępujące w nich porwaki łupku odnosi się wrażenie, iż nie zawsze glina występująca w strefie tektonicznej nasunięcia Kletno powstała z dynamicznej metamorfozy i silnej przeróbki tektonicznej, ale również dzięki procesom wietrzenia chemicznego z potrzaskanych jedynie i wyruszonych

z pierwotnego położenia skał otaczających. I tak czarna glina powstała z łupków grafitowych silnie sfeldspatyzowanych, gdyż tkwiące w niej białe plamki tworzą skupienia kaolinitu wytworzonego z soczewek skaleniu przez procesy kaolinizacji. Natomiast biała powstała z gnejsu skaleninowego, w obrębie której czarne i krótkie warstewki mogłyby odpowiadać smugom łyszczyków (zwłaszcza biotytowi) w pierwotnej skale. Warstewki i laminy w porwakach (pakietach) oraz w glinie przebiegają w identycznym kierunku i mają jednakowy kąt nachylenia, zgodny zwykle z nachyleniem powierzchni nasunięcia gnejsu. Różnica między gliną a zwietrzałymi pakietami łupków grafitowych uwidacznia się w różnym stopniu zaangażowania tektonicznego. Laminy i warstewki w glinie są wyfałdowane, a sama masa gliny jest silnie wyprasowana i wymięta, natomiast laminy w porwakach nie są wtórnie porożrywane, a najwyżej słabo sfałdowany jest porwak. Wspólną cechą dla omawianego materiału jest jednakowy stopień zwietrzenia i plastyczności oraz równomierne występowanie luster tektonicznych.

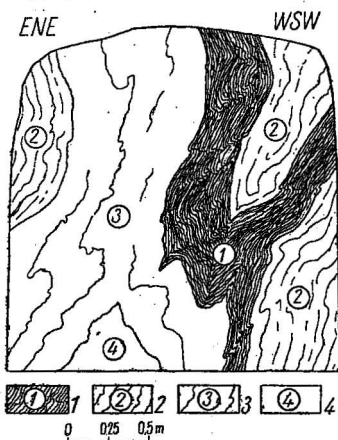


Fig. 7. III przodek chodnika nr 1
III heading of the gangway 1

1 — „głina tektoniczna” czarna; 2 — „głina tektoniczna” brunatna z drobną brekcją kwarcową; 3 — przewarstwienie gliny jasnej i czarnej; 4 — „głina tektoniczna” jasna

1 — black tectonic till; 2 — brown tectonic till with fine quartz breccia; 3 — alternating light and black tills; 4 — light tectonic till

Między wciną nr 10 i nr 6 (fig. 1) występuje brekcja kwarcowa przylegająca do skrzydła nasuniętego (ENE strona opisywanego odcinka). Jak wykazały otwory wiertnicze wykonane w chodniku nr 1, brekcja ku północy wyklinowuje się, gdyż we wcinie nr 8 ma jeszcze 2,5 m miąższości (fig. 1), a w odległości 10 m od niej brekcji już nie stwierdzono. Podobnie we wcinie nr 10 nie obserwowano brekcji kwarcowej, gdyż występuje tu jedynie około 1 m miąższości wkładka brekcji gnejsowej. Natomiast w chodniku nr 1 (obok wcinie nr 10) występuje brekcja kwarcowa złożona z białego kwarcu, podobna do obserwowanego we wcinie nr 8. Brekcję tę stwierdzono również w otworze wiertniczym nr 10.

Wydaje się, że występuje tu dyslokacja o ogólnym kierunku 70° , wypełniona brekcją kwarcową. Czy dyslokacja ta przecina główną strefę nasunięcia Kletna i przedłuża się po jej SSW stronie trudno jest odpowiedzieć, gdyż nie wykonano tu wyrobisk górniczych. W otworze wiertniczym nr 11 nie stwierdzono brekcji.

Przedstawiony obraz strefy tektonicznej uzyskano na podstawie robót górniczych, wykonanych otworów wiertniczych oraz otworów górniczych.

Poza strefą nasunięcia warstewki gliny tektonicznej o grubości od 1 cm do około 30 cm obserwowano również na powierzchni ślizgów tektonicznych, występujących licznie w gnejsach. Gliny te charakteryzują się białą lub szarą barwą, niewielką zawartością ziarn kwarcu i dużą ilością kuseczek serycytu. Ziarna kwarcu skupiają się w zewnętrznej partii warstewek gliny występującej w gnejsach, natomiast środek warstewki pozostaje wolny. Takie rozmieszczenie ziarn kwarcu wskazuje, że środkowa część warstewki gliny powstała najwcześniej w momencie, gdy nastąpiło odkłucie i przesunięcie się dwu części skały względem siebie, ale obie powierzchnie silnie jeszcze do siebie przylegały i materiał skalny uległ całkowitemu rozrtańciu. W następnym etapie, kiedy już obie partie skały rozluźniły się, ale przesuwanie ich odbywało się w dalszym ciągu, powstał materiał grubszy, przylegający do zwartej masy skały. Po zwiertzeniu skalenie przeobraziły się w kaolinit, a kwarc pozostał w postaci drobnych okruchów. Glinę tę obserwowano w różnych miejscach, a w odległości 280 m od strefy występowała warstewka, której miąższość wynosiła 15 cm.

BADANIA GEOCHEMICZNE

Równocześnie z dokumentowaniem wyrobisk wykonano badania geochemiczne, pobierając próbki co 20 m w jednorodnych gnejsach przy stopniowym zmniejszaniu tej odległości do 1 m w strefie tektonicznej. Opróbowaniem objęto całość wyrobisk. Próbki były poddane półilościowym analizom spektralnym na spektrografie typu Q-24 (produkcja Zeiss-Jena). Podwyższona zawartość takich pierwiastków jak: Pb, Zn, Mg, V, Ni, Cr, Sr, Mn, Se i Sb w skałach ponad tło geochemiczne określała zaangażowanie danego obszaru w procesy hydrotermalne.

Analiza wyników badań geochemicznych wskazuje na istnienie dwóch odcinków o nieco większej zawartości pierwiastków niż wynosi kłark wagowy gnejsów. Odcinek pierwszy obejmuje strefę tektoniczną, a drugi występujący w gnejsach związany jest z lamprofirem.

Strefa tektoniczna wykazuje wzrost i wyraźną aureolę rozproszenia pierwiastków polimetalicznych, głównie: Pb, Zn, Ag, mających zasadnicze znaczenie dla wykonywanych prac. Wysokie są tu również zawartości Be i Ba. Średnie zawartości poszczególnych pierwiastków są następujące: Pb — 0,0027%, Zn — 0,0208%, Ag — 0,005%, Be — 0,0017%, Ba — 0,030%.

Należy zaznaczyć, że obszar ten mimo zawyżonej zawartości wymienionych pierwiastków ogranicza się do niewielkiego odcinka w obrębie strefy, a próbki podwyższonych wartości są dość nieliczne. Podwyższone zawartości wykazuje glina tektoniczna, natomiast brekcja zawiera bardzo znikome, mieszczące się w granicach rzędu wykrywalności, metody analizy spektralnej. Pobrane znaczne ilości próbek wykazały, iż niecała glina wykazuje jednakową zawyżoną koncentrację, ale tylko pewną jej część. Często próbki pobrane obok siebie wykazywały różne zawartości.

Odcinek w gnejsach charakteryzuje się wzrostem pierwiastków: Ba, V, Ni, Cu, Ag, Zn i Pb. Największe wzrosty zawartości wykazuje Cu — od 0,0001% w gnejsach do 0,05% w lamprofirze i wapieniach oraz Zn i Ba odpowiednio 0,08% i 0,1%.

Większość występujących pierwiastków reprezentuje fazę hydrotermalną o temperaturze w granicach 400–100° C. Jedyne Ni oraz Cu mogą

wskazywać na nieco wyższe temperatury, zawarte w interwale 600÷÷400° C, należące do geofazy pneumatolitycznej. Duża zawartość Ba szczególnie wskazuje na niskotermalny charakter środowiska, gdyż minerały jego powstają w żyłach kruszcowych o temperaturze 300—100° C (K. Smulikowski, 1953). Mimo niskiej temperatury oraz niewielkiej grubości lamprofiru, oddziaływanie jego na skały otaczające jest bardzo wyraźne, gdyż po ENE stronie zaznaczyło się na przestrzeni około 16 m, a po WSW sięga do 30 m, wyrażając się wzrostem koncentracji wymienionych pierwiastków.

WYNIKI BADAŃ I WNIOSKI

Wyjaśnienie charakteru strefy oraz dokładne wyznaczenie przebiegu jej w terenie jest istotne z punktu widzenia geologicznego, jak i złożowego. Dotychczas strefa ta znana była głównie z terenu Kletna, gdzie obserwowano ją w starszych wyrobiskach górniczych byłej kopalni „Kletno”. Na obszarze wykonanych prac dokładny jej przebieg nie był niczym udokumentowany. Na istniejących mapach (np. L. Kaszy z 1964 r.) omawiana strefa zaznaczona jest jako przypuszczalna. Wyznaczanie jej na wspomnianej mapie nie pokrywa się całkowicie z faktycznym jej przebiegiem w terenie. Dopiero wykonane badania pozwoliły ustalić właściwy jej przebieg i określić jej charakter. Nasunięcie wykazuje duże zmienności w kierunku przebiegu, szerokości oraz stopniu przeobrażenia materiału pierwotnego. W północnej części zbadanego odcinka przeważa kierunek zbliżony do południkowego, natomiast w południowej części strefa skręca ku południowemu wschodowi. Porównując jej szerokość w poszczególnych miejscach odnosi się wrażenie, że ma ona soczewkowatą formę, gdyż w północnym odcinku ma 2 m, a w południowej części dochodzi do 13 m.

Strefa wykształcona jest w postaci brekcji kwarcowej i gliny tektonicznej, której towarzyszy brekcja gnejsowa oraz okruchy i „porwaki” wapieni krystalicznych. Materiałem pierwotnym, z którego powstała glina były różne odmiany gnejsu i łupki grafitowe. Strefie towarzyszy również silnie zwietrzały gnejs występujący po obu jej stronach. Miąższość partii zwietrzałych wynosi od 0,4 m do kilku metrów.

Oprócz strefy nasunięcia rozpoznano kilka podrzędnych dyslokacji równoległych do strefy głównej. Występują one w gnejsach skrzydła nasuniętego i wypełnione są w całości gliną tektoniczną. Dyslokacje trudne są do zaobserwowania na powierzchni terenu, gdyż występują w jednorodnym materiale skalnym zarówno w obrębie gnejsów śnieżnickich, jak i gieraltowskich. Poza dyslokacjami występuje w miejscach intensywnie spękanych silnie zwietrzały gnejs, w którym skałenie częściowo przeobrażone są w kaolinit. Wietrzenie ma charakter gniazdowy. We wcinie nr 2 i 4 strefa zwietrzałego gnejsu wynosiła 4—6 m. Gnejs zwietrzały od strony nasunięcia oddzielony jest skałą gnejsową zupełnie twardą, bez oznak wietrzenia.

W przeciwieństwie do terenu Kletna nie obserwuje się tu silnie rozwiniętych zjawisk hydrotermalnych. Na kontakcie gnejsu z gliną tektoniczną we wcinie nr 6 stwierdzono obecność rudy żelaza o cechach hematytu. Miąższość „ozelazonego” gnejsu wynosi 0,5 m. Analiza chemiczna tej rudy wykazała 48,6% Fe. Podwyższone zawartości niektórych pierwiast-

ków jak: Pb, Zn, Ag, Ba w glinie tektonicznej ponad wartości klar-kowe gnejsów mogą wiązać się z żyłami lamprofirowymi, a prawdopodobnie nie odpowiadają głównej fazie mineralizacji, która utworzyła złoża polimetaliczne w Kletnie.

Również nie stwierdzono w obrębie strefy skał o charakterze osadowym opisywanych przez L. Kaszę (1964) i M. Banasia (1965) jako zlepieńce z Kletna. Utworów tych nie stwierdzono również w otworach wiertniczych powierzchniowych oraz dołowych, którymi przewiercano strefę. Być może, zlepieńce te nie występują na badanym terenie lub zalegają znacznie głębiej niż wykonane prace górnicze. Powierzchnia nasunięcia strefy w badanym odcinku zapada średnio pod 68° ku ENE, podczas gdy na terenie Kletna kąt zapadu jest znacznie mniejszy i wynosi 40° na NE.

Przeprowadzone przez autora badania wykazały wiele dotychczas nieznanych w literaturze geologicznej szczegółów tektonicznych strefy Kletna, które mogą mieć znaczenie dla ogólnej interpretacji tektonicznej obszaru Łądka — Śnieżnika. Wyniki badań umożliwiają dokładniejsze wyznaczenie kartograficzne omawianej strefy tektonicznej oraz na wnikliwsze zapoznanie się z występującymi tu utworami zmienionymi dynamicznie.

Zakłady Przemysłowe RL
Kowary, ul. Górnicza 16
Nadesłano dnia 18 grudnia 1968 r.

PIŚMIENNICTWO

- BANAŚ M. (1962) — O skarnoidach metamorfiku Śnieżnika Kłodzkiego (Dolny Śląsk). Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN, oddz. w Krakowie, 12. Warszawa.
- BANAŚ M. (1965) — Przejawy mineralizacji w metamorfiku Śnieżnika Kłodzkiego (Dolny Śląsk). Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN, oddz. w Krakowie, 27. Warszawa.
- KASZA L. (1958) — Zagadnienie pometamorficznych zlepieńców w krystalinikum Łądka — Śnieżnika. Materiały do konferencji terenowej na metamorfiku Kłodzkim. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Wrocław.
- KASZA L. (1964) — Budowa geologiczna górnego dorzecza Białej Łądeckiej. Geol. sud., 1, p. 119—167. Warszawa.
- KRAJEWSKI R. (1960) — Rudy żelaza w okolicy Janowej Góry. Geologia złóż surowców mineralnych Polski. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- OBERC J. (1957) — Zagadnienie geologii metamorfiku zachodniej części Gór Białskich i obniżenia Stronia Śląskiego. Przewod. do XXIX Zjazdu Pol. Tow. Geol., w Ziemi Kłodzkiej, p. 72—89. Wrocław.
- OBERC J. (1958) — Aktualne zagadnienia metamorfiku śnieżnickiego. Prz. geol., 6, p. 289—293, nr 7. Warszawa.
- SKĄCEL J. (1960) — Metalogeneza środkowych i wschodnich Sudetów. Prz. geol., 8, p. 306—312, nr 6. Warszawa.
- SMULIKOWSKI K. (1953) — Geochemia. Pr. specj. Inst. Geol., 1. Warszawa.

- SIMULIKOWSKI K. (1957) — Formacje krystaliczne grupy górskiej Śnieżnika Kłodzkiego. Przewod. do XXX Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Ziemi Kłodzkiej, p. 37—54. Wrocław.
- SIMULIKOWSKI K. (1958) — Zagadnienie genetycznej klasyfikacji granitoidów. Stud. geol. pol., 1, Warszawa.
- TEISSEYRE H. (1957a) — Rozwój budowy geologicznej w regionie Łądka i Śnieżnika Kłodzkiego. Przewod. do XXX Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Ziemi Kłodzkiej, p. 9—13. Wrocław.
- TEISSEYRE H. (1957b) — Budowa geologiczna okolic Międzygórze, Przewod. do XXX Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Ziemi Kłodzkiej, p. 54—72. Wrocław.
- TEISSEYRE H., SIMULIKOWSKI K., OBERC J. (1957) — Regionalna Geologia Polski, 3. Sudety, z. 1. Kraków.

Адам СКУЖЕВСКИ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ЗОНЕ КЛЕТНО

Резюме

Статья касается геологических явлений в зоне тектонического надвига Клетна, расположенного в 3 км к югу от Клетна под Снежником. Тектоническая зона проходит в метаморфических породах кембрия, составляющих часть Восточных Судет. Материал был собран в горных выработках и касается надвига Клетна, а также пород, залегающих в непосредственной близости от него. Автор приводит детальную геологическую и тектоническую характеристику отложений, составляющих отмеченную выше зону.

Adam SKURZIEWSKI

GEOLOGICAL OBSERVATIONS FROM THE TECTONIC ZONE OF KLETNO

Summary

The present paper deals with the geological phenomena observed in the zone of the Kletno tectonic overthrust, about 3 km south of Kletno, near the Śnieżnik Mt. The tectonic zone runs within the pre-Cambrian metamorphic rocks that constitute here part of the East Sudetes. The material collected comes from mine workings and is related to the Kletno overthrust and the rocks found to occur in its neighbourhood. The author gives a detailed geologic and tectonic description of the formations that fill in the zone considered.