

JERZY KŁAPCIŃSKI<sup>1</sup>

STYLOLITY W SKAŁACH WĘGLANOWYCH  
 CYKLOTEMU WERRA W OKOLICACH LUBINA  
 (MONOKLINA PRZEDSUDECKA)

(Tabl. XVI—XIX, 1 fig. i 1 tabela)

*Stylolites in carbonate rocks of the Werra Cyclothem  
 in the area of Lubin (Fore-Sudetic Monocline)*

(Pl. XVI—XIX, and 1 Fig. and 1 Table)

**Treść:** W opracowaniu tym omówione są formy stylolitowe występujące w wapieniach dolomitycznych i dolomitach wapnistych cyklotemu Werra (dolnego cechsztynu) z monokliny przedsudeckiej. Wyróżniono w tych skałach mikrostylolity i stylolity ząbkowane, stylolity kolumnowe oraz pseudostylolity.

W czasie profilowania rdzeni skalnych z otworów wiertniczych w okolicach Lubina (fig. 1) natknąłem się na charakterystyczne tekstury stylolitowe występujące w warstwach węglanowych cyklotemu Werra (tabela 1). Warstwy węglanowe są wykształcone jako wapienie dolomityczne i dolomity wapniste, a tekstury stylolitowe występują w wapieniach i dolomitach, jednakże w wapieniach są liczniejsze.

Pierwsze dane odnośnie do stylolitów pochodzą z pierwszej połowy XIX wieku. Początkowo uważano, że stylolity są pochodzenia organicznego F. Klöden (1828). W późniejszych etapach badań wysuwano następujące hipotezy: erozyjną, ciśnienia, rozpuszczania i rozpuszczania pod ciśnieniem, F. Plieninger (1852), A. Quendstedt (1861), F. Fuchs (1894), W. A. Tarr (1916), P. B. Stockdale (1922, 1926). W roku (1939) M. S. Shau b przedstawił także teorię kurczenia się i ciśnienia.

W literaturze geologicznej polskiej z przykładami z wapieni jurajskich z obszaru Polski formy stylolitowe po raz pierwszy zostały dokładniej opisane przez Krzysztofa Radlicza (1966). Poza tym K. Radlicz analizuje dotychczasowe poglądy na powstanie form stylolitowych.

G. I. Buszinski (1959) dzieli stylolity według ich wysokości na stylolity duże  $> 2$  cm, średnie 0,5—2 cm, małe 0,1—0,5 cm i mikrostylolity  $< 0,1$  cm. W tym samym roku Sia-Ban-Dun (1959) vide G. I. Buszinski (1961) dzieli stylolity według ich rozmiarów na duże 5—10 cm., średnie 0,5—5 cm., małe 0,1—0,5 cm. oraz mikrostylolity  $< 0,1$  cm. Obydwa podziały uwzględniające rozmiary wysokości stylolitów nie różnią się bardzo od siebie. G. I. Buszinski (1961) dzieli również stylolity według ich kształtu na kolumnowe (słupkowe), ząbkowane oraz pagórkowate.

W omawianych formach wyróżniłem mikrostylolity, stylolity i pseudostylolity. Pierwsze dwa określenia przyjąłem według wcześniej już sto-

<sup>1</sup> Wrocław, ul. Cybulskiego 30.

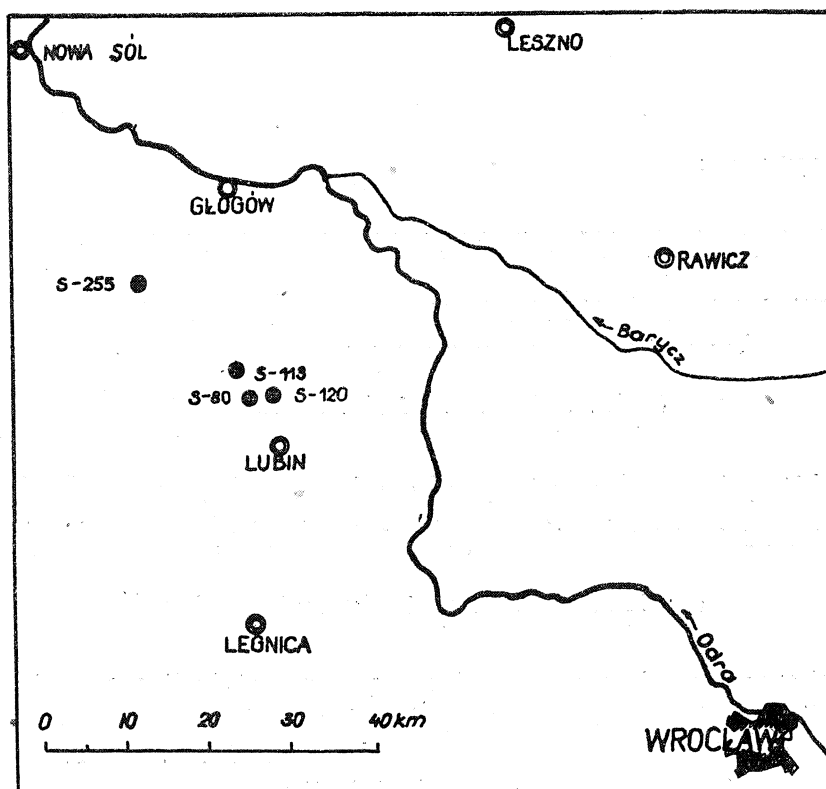


Fig. 1. Szkic sytuacyjny otworów wiertniczych, z których opracowano stylolity  
 Fig. 1. Situation of bore-holes in which stylolites were observed

sowanych wydzielen. Zastosowana tu nazwa pseudostylolitów jest odpowiednikiem „parastylolitów” według M.S. Szwiecowa (1958) i „powierzchni suturopodobnych” wyróżnionych przez K. Radlicza (1966).

Stylolity przedstawione na tablicy XVI, fig. 1 i 2 mają przebieg poziomy i skośny, a ząbkowanie ich waha się w granicach od kilku milimetrów a nawet do kilku centymetrów (tabl. XVII, fig. 1). Powierzchnie stylolitowe pokryte są bardzo cienką warstewką łu czarnego. Ząbkowanie stylolitów jest zazwyczaj prostopadłe lub nieco skośne do przebiegu powierzchni. Stylolity o przebiegu poziomym przechodzą miejscami w mikrostylolity, których powierzchnie są również pokryte bardzo cienką warstewką łu czarnego. Na tabl. XVI fig. 1 widoczny jest także stylolit, którego powierzchnia ma przebieg pionowy. Przecina on wyraźnie formy stylolitowe przebiegające poziomo i skośnie, a zatem powstał on w okresie późniejszym od tych ostatnich. Oprócz łu czarnego pokrywającego powierzchnie stylolitowe, a zarazem wypełniającego szczeliny stylolitowe, są również miejsca szczelin wypełnione gipsem i galeną. Wypełnienia gipsem i galeną zaznaczają się w formie białych plam na załączonych fotografiach. Gips i galena występują poza tym w licznych innych szczelinach lub soczewkach, które często przecinają formy stylolitowe. Obserwuje się również szczelinki i soczewki z gipsem i galeną nie wykazujące związku ze stylolitami. Występowanie gipsu i galeny w wapieniach dolomitycznych byłoby związane z procesami hydrotermalnymi po utworzeniu się stylolitów. Najładniej wykształcona forma stylolitowa jest przedstawiona na tabl. XVII, fig. 1. Stylolit ten ma wyraźnie wykształcone siodła i zatoki, a na szczytach zaznacza się drobne ząbkowanie. W miejscach tych obserwuje się największe nagromadzenie czarnego łu. W szczelinach stylolitowych oprócz nagromadzeń łu czarnego spotyka się często gips i galenę w postaci białych

## Cechsztyń monokliny przedsudeckiej

Piętra	Litologia	Cyklotemy
górnny	Iłolupki brunatnoczerwone górne	
	sól kamienna anhydryty pegmatytowe iłolupki brunatnoczerwone dolne	Aller Z <sub>4</sub>
	sól kamienna anhydryty główne łupki ciemnoszare i dolomity płytowe	Leine Z <sub>3</sub>
środkowy	sól kamienna i potasowa anhydryty podstawowe dolomity główne	Stassfurt Z <sub>2</sub>
dolny	anhydryty sól kamienna anhydryty dolomity wapniste wapienie dolomityczne margle i łupki miedzionośne	Werra Z <sub>1</sub>

druk rozstrzelony — wapienie i dolomity, w których występują omawiane stylolity.

plam. Od niektórych szczytów i zagłębień stylolitów z prawej strony okazu widoczne są odchodzące cienkie szczelinki lub mikrostylolity.

Interesująca forma stylolitowa jest przedstawiona na tabl. XVII, fig. 2. Powierzchnia stylolitowa jest tu przecięta szczeliną równoległą do tej powierzchni wypełnionej gipsem. W niektórych miejscach gips wypełnia szczeliny stylolitowe. Wypełnienia gipsem są późniejsze od powstania form stylolitowych. Stylolity z tabl. XVI, fig. 1 i 2 oraz stylolity z tabl. XVII, fig. 1 i 2 można zaliczyć do stylolitów ząbkowanych, chociaż niektóre elementy stylolitów z tabl. XVI, fig. 2 i tabl. XVII, fig. 1 są formami pośrednimi między stylolitami ząbkowanymi a stylolitami kolumnowymi.

Na tabl. XVIII, fig. 1 i 2 przedstawione są formy stylolitowe z ładnie rozwiniętymi głębokimi siódlami i zatokami. Nie rozwinięte jest tutaj drobne ząbkowanie w miejscach najbardziej uwypuklonych siodeł i zatok, natomiast obserwuje się nagromadzenie dużej ilości materiału ilastego czarnego. Wzdłuż szczelin stylolitowych przebiega cienka smuga gipsu wychodząc miejscami poza formy stylolitowe i biegnie niezależnie od niej, wypełniając szczelinę występującą poza stylolitem tabl. XVIII, fig. 1 i 2 oraz tabl. XVII, fig. 2. Przebieg cienkiej smugi gipsowej wskazywałby na późniejsze utworzenie się jej niż powstanie formy stylolitowej. Formy z tabl. XVIII, fig. 1 i 2 swym kształtem przypominają stylolity kolumnowe wyróżnione przez G.I. Buszinskiego (1961).

Na okazie tabl. XIX, fig. 1, przedstawiony jest przełam powierzchni sty-

lolitów ząbkowanych. Widoczne tu są wyraźnie drzazgowate formy stylolitowe z cienką warstewką ilu czarnego. Miejscami występują plamy jasnoszarego gipsu.

Na ostatnim okazie tabl. XIX, fig. 2 widoczna jest w dolnej części okazu forma pseudostylolitowa wypełniona czarnym materiałem ilastym. Wyżej na tym samym okazie również znajduje się forma pseudostylolitowa wypełniona iliem czarnym i gipsem włóknistym jasnoszarym. Gips przebiega nieregularnie i można by przypuszczać, że roztwór zawierający gips wniknął w materiał ilasty czarny w okresie późniejszym wypełniając szczelinę pseudostylolitową. Formy pseudostylolitowe z tabl. XIX, fig. 2 są bardzo podobne do stylolitów pagórkowatych wyróżnionych przez G.I. Buszinskiego (1961).

Z przedstawionych tu trzech typów stylolitów i mikrostylolitów, stylolitów kolumnowych i pseudostylolitów wypływa, że geneza ich jest różna. Formy stylolitowe i mikrostylolitowe przedstawione na tabl. XVI, fig. 1 i 2, tabl. XVII fig. 1 i 2 oraz tabl. XIX, fig. 1 niewątpliwie powstały pod wpływem rozpuszczania pod ciśnieniem wapieni dolomitycznych i dolomitów wapnistych. Działo się to zapewne wtedy, gdy skały były już całkowicie zdiagenezowane. W późniejszych i następnych etapach wraz z doprowadzanymi roztworami utworzyły się w szczelinach stylolitowych gips i galena. Szew stylolitowy biegnący pionowo do szwu stylolitowego poziomego tabl. I, fig. 1 należy do szwu później utworzonego, a zatem jest młodszy od poprzedniego, przebiegającego poziomo. Wydaje się, że pseudostylolity powstały równocześnie z sedymentacją osadów. Byłoby to zgodne z poglądem G.S. Teodorowicza (1963), który wiąże powstawanie parastylolitów z tworzeniem się osadów. W późniejszym okresie już po diagenezie wapieni, niektóre z nich zostały wypełnione gipsem. Również podobną hipotezę należy przyjąć odnośnie do form stylolitów kolumnowych, które są przedstawione na tabl. XVIII, fig. 1 i 2. Cienka smużka gipsu, jak to już wspomniano wcześniej, jest zjawiskiem późniejszym. W obydwu przypadkach przy powstaniu pseudostylolitów i stylolitów kolumnowych działały procesy erozji lub rozpuszczania G.I. Teodorowicz (1962, 1963) i Radlicz (1966).

Jest rzeczą wątpliwą, aby szczeliny tektoniczne mogły rozwinąć się w stylolity, jak to się przyjmuje. W.N. Hołodow (1955) i G.I. Teodorowicz (1962, 1963). Ku takiemu stanowisku skłania się również K. Radlicz (1966). Wydaje się, że szczeliny tektoniczne nie mogą się rozwinąć w typowe stylolity, ponieważ prosty i pierwotny przebieg szczelin powinien się zaznaczać w takim wypadku wzdłuż powierzchni stylolitowych, a jednak takiego zjawiska nie obserwuje się w typowych stylolitach. Materiał ilasty występujący w postaci powłok w typowych stylolitach jest pozostałością po rozpuszczeniu, F.I. Pettijohn (1949).

Ciśnienie kierunkowe mogło odgrywać pewną rolę przy powstawaniu stylolitów kolumnowych tabl. XVIII, fig. 1 i 2 oraz pseudostylolitów tabl. XIX, fig. 2, ale stress nie był tu zapewne najważniejszym czynnikiem. W. Jaroszewski (1968) zwraca szczególną uwagę na oddziaływanie tektonicznego ciśnienia na powstawanie stylolitów w obszarze przez niego omawianym. W omawianych przeze mnie przypadkach przy powstawaniu mikrostylolitów i stylolitów ząbkowanych główną rolę, jak to już wspomniałem wyżej, należałoby przypisać działalności roztworów pod ciśnieniem.

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

- Fuchs T. (1894), Über die Natur und Entstehung der Stylolithen. *Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Wien. Math-Nat. Kl.* 103, p. 673—688.
- Jaroszewski W. (1969), New Site of Tectonic Stylolites Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences. *Série Sci. géol. géogr.* 17, 1, p. 17—23, Warszawa.
- Klöden F. (1828), *Beiträge zur mineralogischen und geologischen Kenntniss der Mark Brandenburg.*
- Pettijohn F.J. (1949), *Sedimentary rocks.* New York.
- Pleninger F. (1852), Über Stylolithen. *Jahresh. d. Verein f. väterl. Naturk. in Württemberg.*
- Quenstedt A. (1861), *Die Stylolithen. Epochen der Natur.*
- Radlicz K. (1966), Tekstury stylolitowe. The structures of stylolites. *Kwart. geol.*, 2, 10, p. 367—382, Warszawa.
- Shaub B.M. (1939), The origin of stylolites. *J. sed. Petrology*, 9, 2, p. 47—61.
- Stockdale P.B. (1922), Stylolites: their nature and origin. *Indiana Univ. Studies*, 9, 55.
- Stockdale P.B. (1926), The stratigraphic significance of solution in rocks. *J. Geol.*, 34, p. 399—414.
- Tarr W.A. (1916), Stylolites in quartzite: *Science*, 43, p. 819—920.
- Buszinski G. L. — Бушинский Г. И. (1959), О природе, номенклатуре и классификации стилолитов. *Бюлл. Моск. Общ. Исп. Прир. от геол.* 34, № 2, 138.
- Buszinski G. I. — Бушинский Г. И. (1961), О стилолитах. *Изв. Ак. Наук СССР сер геол.* № 8, 39—56.
- Teodorowicz G. I. — Теодорович Г. И. (1962), О стилолитах и структурных поверхностях и микроструктурах. *Бюлл. М.О. Исп. Природы, отд. геол.*, 37, стр. 100—111, № 6.
- Teodorowicz G. I. — Теодорович Г. И. (1963), О сутуро-стилолитовых поверхностях и образованиях „конус в конус”. *Изв. А. Н. СССР, сер. геол.*, № 11, стр. 85—94.
- Cholodow W. N. — Холодов В. Н. (1955), К вопросу о происхождении сутуро-стилолитовых швов. *Изв. А.Н. СССР, сер геол.*, № 2, стр. 91—99.
- Szwiecowa M. S. — Швецов М. С. (1948), *Петрография осадочных пород Госгеолиздат. Москва.*

SUMMARY

Abstract: microstylolites, indentated stylolites, columnar stylolites and pseudo-stylolites are described.

The stylolites described in this paper were observed in cores from bore-holes drilled in the area of Lubin (Fig. 1). Stylolites and microstylolites presented in Plate XVI, Fig. 1 and 2, are horizontal or inclined, and the amplitude of the indentations range from a few mm to a few cm (Plate XVII, Fig. 1). In Plate XVI, Fig. 1 a younger vertical stylolite cuts across the horizontal and inclined ones which are older. A large stylolite with distinct throughs and highs on which smaller indentations are superposed, is presented in Plate XVII, Fig. 1. The stylolite surfaces are coated with clay and/or by gypsum and gelenite. The latter are occurring also

in numerous cracks and lenses. A stylolite surface with a clay coating is shown in Plate XIX, Fig. 1. The microstylolites and stylolites shown in Plate XVI and Plate XVII, and in Plate XIX, Fig. 1, were formed probably by pressure solution. The occurrence of gypsum and galenite is probably related with hydrothermal processes active after the formation of stylolites.

Columnar stylolites are shown in Plate XVIII, Fig. 1 and Fig. 2. The throughs and highs show no indentation. Black clay with a thin streak of fibrous gypsum occurs on the stylolite surfaces. The gypsum is younger than the stylolites. Pseudostylolites coated with black clay and grey fibrous gypsum are present in the specimen shown in Plate XIX, Fig. 2.

It seems probable that the pseudostylolites and the columnar stylolites were formed during sedimentation by way of erosion or submarine solution.

*translated by R. Unrug*

*Department of Stratigraphic Geology  
Wrocław University*

OBJAŚNIENIE TABLIC  
EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate XVI

- Fig. 1. Stylolity i mikrostylolity ząbkowane z cienką smużką iłu czarnego oraz lokalnie z gipsem lub galeną, które na fotografii zaznaczają się w postaci białych plam, w. n. Otwór wiertniczy S — 113, gł. 918,0 m, wapień dolomityczny, cechsztyń dolny (cykl. Werra)
- Fig. 1. Indentated stylolites and microstylolites with a thin coating of black clay, and with local accumulation of gypsum and galenite (white). Natural size. Bore-hole S — 113, depth 918,0 m, dolomitic limestones, Lower Zechstein, Werra Cyclothem
- Fig. 2. Stylolity i mikrostylolity ząbkowane z cienką smużką iłu czarnego oraz z licznymi wystąpieniami gipsu i galeny, które często przerastają się wzajemnie, a na fotografii zaznaczają się w postaci białych plam, w. n. Otwór wiertniczy S — 113, gł. 917,0 m, wapień dolomityczny, cechsztyń dolny (cykl. Werra)
- Fig. 2. Indentated stylolites and microstylolites with a thin coating of black clay and intercrossing gypsum and galenite (white). Natural size. Bore-hole S — 113, depth 917,0 m dolomitic limestones, Lower Zechstein, Werra Cyclothem w. n. — wielkość naturalna

Tablica — Plate XVII

- Fig. 1. Stylolit ząbkowany i mikrostylolity ząbkowane z cienką smużką iłu czarnego, miejscami z gipsem zaznaczającym się na fotografii w postaci białych plam, w. n. Otwór wiertniczy S-113, gł. 922,2 m, wapień dolomityczny, dolny cechsztyń (cykl. Werra)
- Fig. 1. Indentated stylolite and microstylolites with a thin coating of black clay, and occasional gypsum (white). Natural size. Bore-hole S-113, depth 922,2 m dolomitic limestones. Lower Zechstein, Werra cyclothem

Fig. 2. Stylolit ząbkowany z cienką smużką iłu czarnego, przecięty szczeliną wypełnioną gipsem. Gips zaznacza się na fotografii w postaci białej smugi, w. n. Otwór wiertniczy S-255, gł. 818,0 m, dolomity wapniste, cechsztyń dolny (cykl. Werra)

Fig. 2. Indentated stylolite with a thin coating of black clay crossed by a fissure filled with gypsum (white). Natural size. Bore-hole S-255, depth 828,0 m, calcareous dolomite, Lower Zechstein, Werra cyclothem

Tablica — Plate XVIII

Fig. 1. Stylolit kolumnowy ze smugą iłu czarnego oraz z cienką smużką gipsu, w. n. Otwór wiertniczy S-120, gł. 863,8 m, wapienie dolomityczne, cechsztyń dolny (cykl. Werra)

Fig. 1. Columnar stylolite with a streak of black clay and gypsum. Natural size. Bore-hole S-120, depth 863,8 m. dolomitic limestone, Lower Zechstein, Werra cyclothem

Fig. 2. Stylolit kolumnowy ze smugą iłu czarnego, lokalnie z cienką smużką gipsu, w. n. Otwór wiertniczy S-120, gł. 867,5 m, wapienie dolomityczne, cechsztyń dolny (cykl. Werra)

Fig. 2. \*Columnar stylolites with a streak of black clay and gypsum. Natural size. Bore-hole S-120, depth 867,5 m, dolomitic limestone, Lower Zechstein, Werra cyclothem

Tablica — Plate XIX

Fig. 1. Przełam stylolitów ząbkowanych. Powierzchnia przełamu pokryta czarnym iłem miejscami gipsem, który zaznacza się na fotografii w postaci białych plam, w. n. Otwór wiertniczy S-120, gł. 860,8 m, wapienie dolomityczne, cechsztyń dolny (cykl. Werra)

Fig. 1. Surface of indentated stylolite coated with black clay and locally with gypsum (white). Natural size. Bore-hole S-120, depth 860,8 m, dolomitic limestone, Lower Zechstein, Werra cyclothem

Fig. 2. Pseudostylolity, forma górna ze smugą iłu czarnego przerośniętego z gipsem, który zaznacza się w postaci białej smugi. Forma dolna ze smugą iłu czarnego, w. n. Otwór wiertniczy S-80, gł. 755,0 m, wapienie dolomityczne, cechsztyń dolny (cykl. Werra)

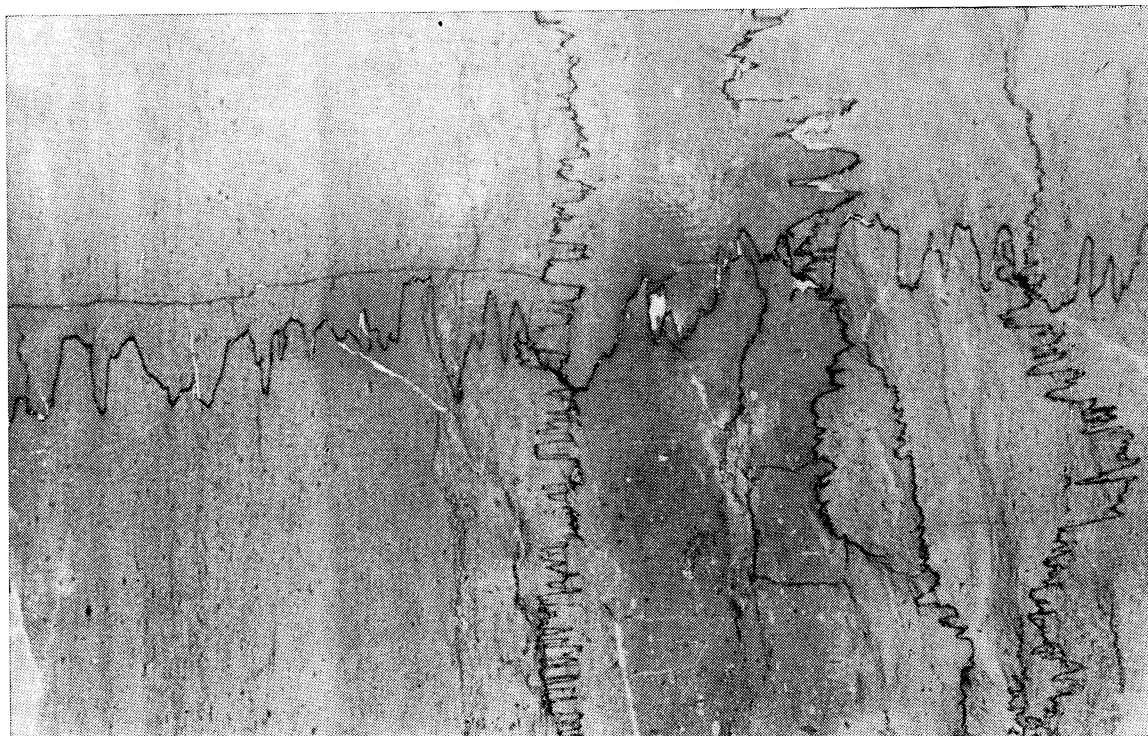
Fig. 2. Pseudostylolites with coatings of black clay and gypsum (top) (white). Natural size. Bore-hole S-80, depth 755,0 m, dolomitic limestone, Lower Zechstein, Werra cyclothem

Wszystkie zdjęcia wykonał mgr Jerzy Stachowiak  
All photographs by Jerzy Stachowiak M.Sc.





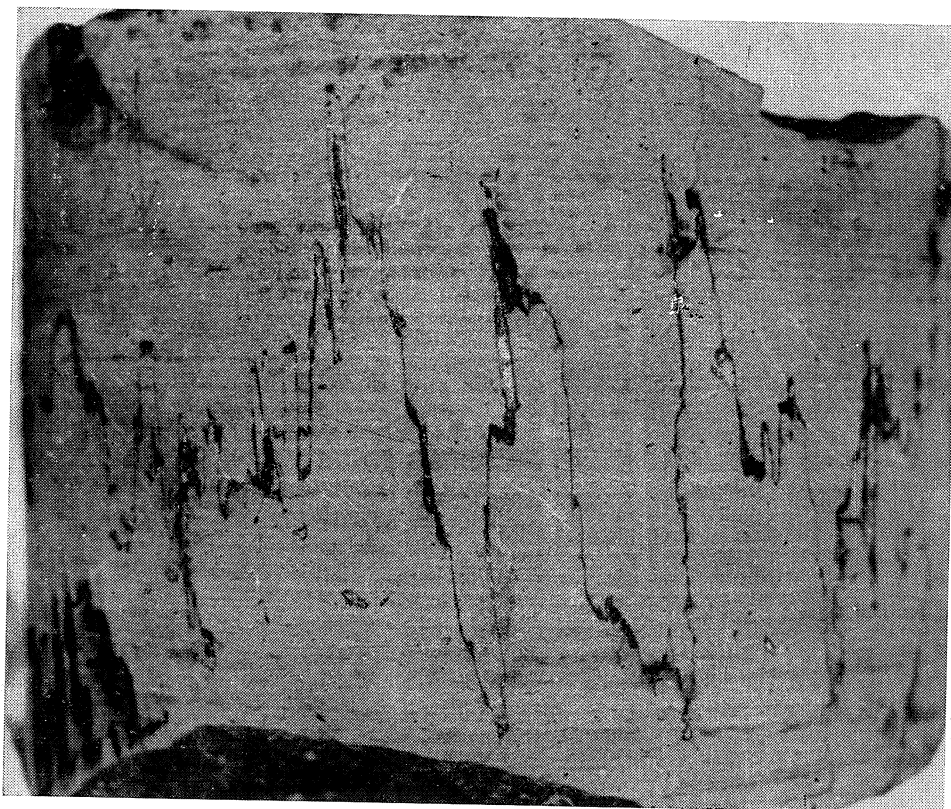
2



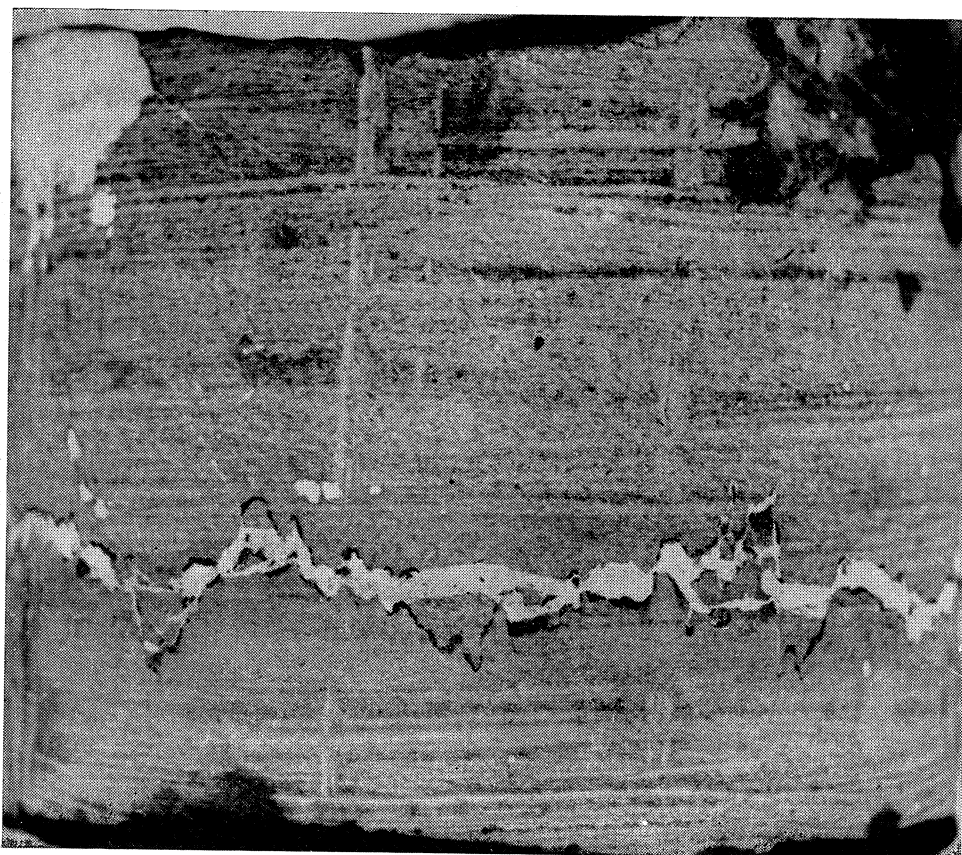
1

*J. Klapciński*



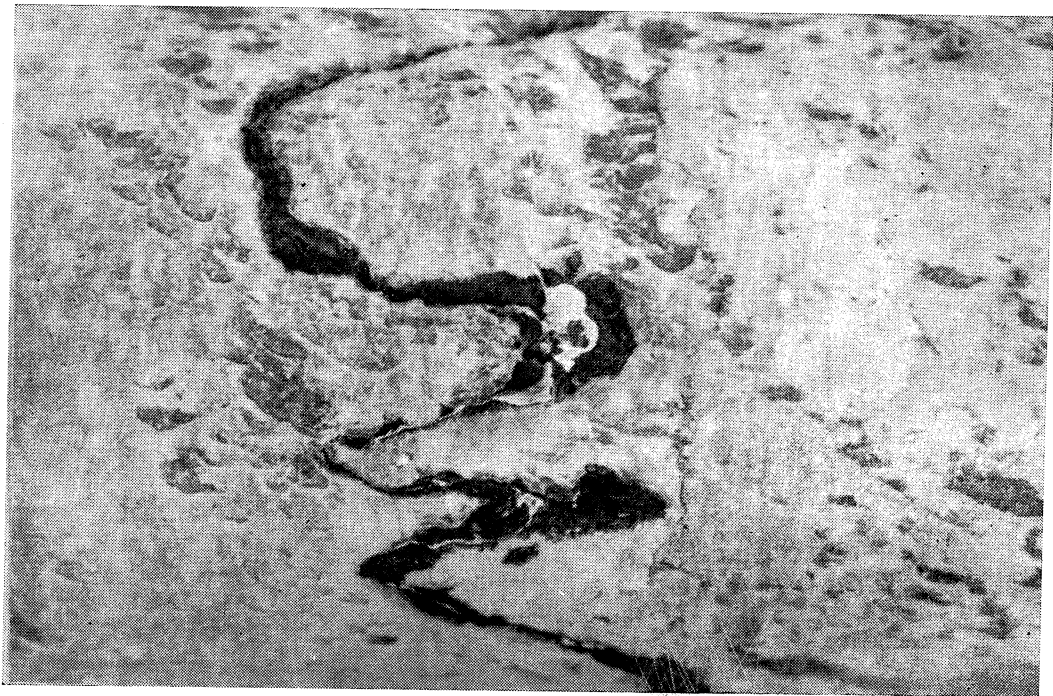


1



2

*J. Klapciński*

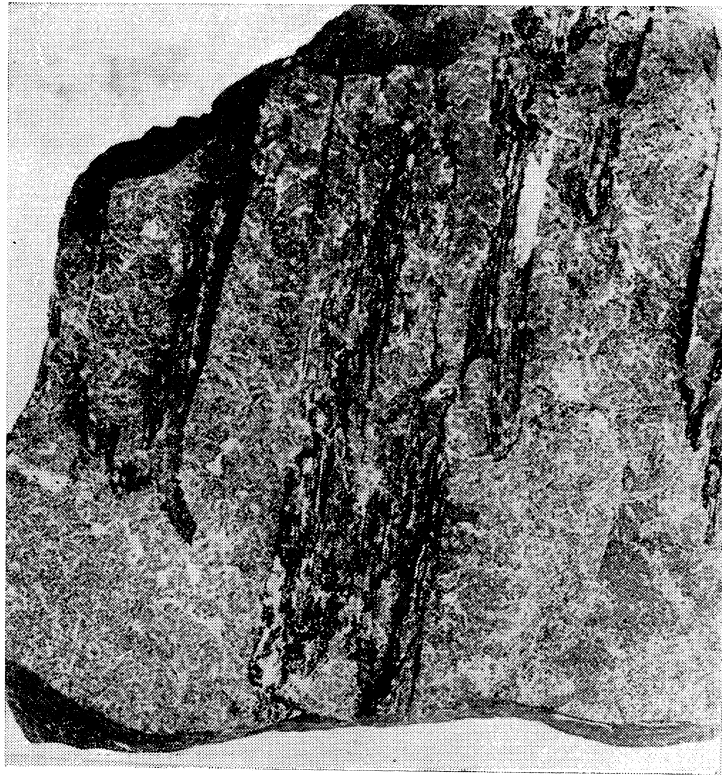


2

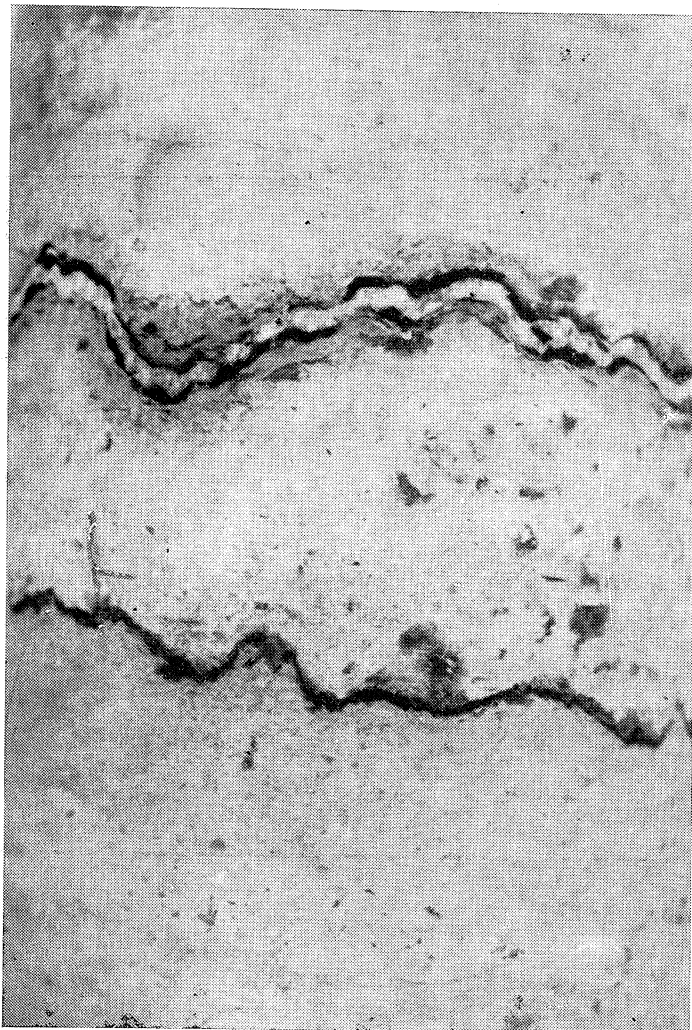


1

*J. Klapciński*



1



2