

Jerzy KLAPCZIŃSKI

Stratygrafia anhydrytów Stassfurt w okolicach Lubina i Sieroszowic

WSTĘP

W artykule przedstawiłem nie omawiane dotychczas przez polskich geologów zagadnienie stratygrafii anhydrytów Stassfurt, zwanych też anhydrytami podstawowymi. W Niemczech zagadnienie stratygrafii anhydrytów podstawowych (Stassfurt) było omawiane przez G. Richter-Bernburga (1955), który dzielił anhydryty podstawowe na cienkowarstwowe i słojuwate, E. Hoyningen-Huenego (1957), który w anhydrytach Stassfurt wydzielił anhydryty płytkowe, słojuwate i anhydryty o słojuwych wiązkach płytek, oraz przez W. Junga (1960), który wyróżnił w anhydrytach podstawowych strefy alfa, beta i gamma.

Anhydryty podstawowe (Stassfurt) z obszaru Lubina i Sieroszowic opracowałem na podstawie rdzeni z 14 otworów wiertniczych (fig. 1). Za udostępnienie materiału rdzeniowego składam podziękowanie mgrowi inż. K. Dubińskiemu oraz mgrowi inż. Downarowiczowi z Kombinat Górnictwo-Hutniczego Miedzi.

Omawiane anhydryty mają teksturę wyraźnie widoczną na powierzchni rdzeni, podobnie jak anhydryty Werra, różnią się natomiast od anhydrytów Leine, których tekstura widoczna jest najlepiej na przelamie rdzeni. Różnice teksturalne pozwoliły na wydzielenie (fig. 2) w serii anhydrytów podstawowych następujących ogniów: 1 — brekcja anhydrytu i ilitu górna, 2 — anhydryty kawernowate górne, 3 — brekcja anhydrytu i ilitu dolna, 4 — anhydryty kawernowate dolne, 5 — anhydryty laminowane.

Pozycja stratygraficzna anhydrytów podstawowych (Stassfurt) w schemacie stratygraficznym cechsztynu z obszaru monokliny przed-sudeckiej przedstawiona jest na tab. 1.

Anhydryty laminowane mają miąższość 4÷18,3 m. Cienkie warstwowanie anhydrytów podkreślone jest przez naprzemianległe występujące warstewki anhydrytu szarego oraz ciemnoszare warstewki anhydrytu dolomitycznego z domieszką materiału ilastego (tabl. I, fig. 3, 4, 5; tabl. II, fig. 6). Ułożenie lamin jest poziome lub lekko skośne, a niekiedy laminy mają przebieg falisty. W dolnej części, na kontakcie z do-

lomitem głównym występują na przemian warstewki anhydrytu z dolomitem (tabl. I, fig. 3), a także często perełki anhydrytu na tle lamin anhydrytu i dolomitu. Spotyka się tu również cętki gipsu. W górnej partii tego ogniwa laminy zaznaczają się słabiej, a w stropie zanikają. Szczeliny występujące w anhydrytach laminowanych są wypełnione gipsem szarym, włóknistym. Omawiane ogniwo anhydrytów laminowanych jest odpowiednikiem poziomu alfa (wg W. Junga, 1960) anhydrytów Stassfurt z obszaru Niemiec.

Anhydryty kawernowate dolne. Na powierzchniach rdzeni tych anhydrytów widoczne są liczne kawerny o kształtach nieregularnych, wydłużających się w cienie szczelinki (tabl. II, fig. 7 i 8; tabl. III, fig. 9). Kawerny, jak też szczelinki wypełnione są materiałem ilastym ciemnoszarym. Na powierzchni rdzenia występują również puste kawerny w anhydrytach, są one prawdopodobnie zjawiskiem wtórnym, mechanicznym, materiał ilasty z kawern został wymyty przez płuczkę.

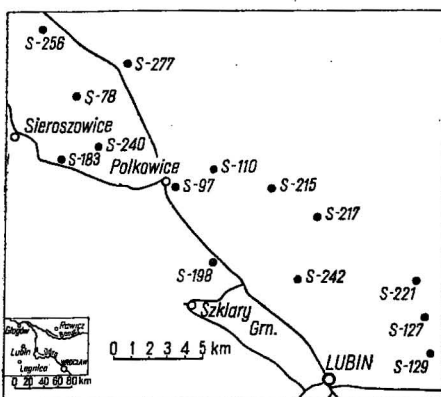


Fig. 1. Szkic sytuacyjny wierceń przebijających anhydryty Stassfurt
Situation sketch of the bore holes that have pierced the Stassfurt anhydrites

Dowodem są gładkie powierzchnie rdzenia przecięte piłą diamentową. Dolne partie omawianego ogniwa są mniej kawernowate, górne natomiast mają dużo kawern i upodobniają się do brekcji anhydrytowej (tabl. II, fig. 8). W niektórych otworach, np. S-121, S-97 i S-198, kawerny i szczelinki zaznaczają się niezbyt wyraźnie, powierzchnie rdzenia są prawie

gładkie, a anhydryty zawierają mniej materiału ilastego. Miąższość anhydrytów kawernowatych dolnych waha się od 7,1 do 15,7 m.

Anhydryty kawernowate dolne można uznać za ekwiwalent strefy beta anhydrytów podstawowych, wydzielonej przez W. Junga (1960) na obszarze niemieckim.

Dolna brekcja anhydrytu i łu ma niedużą miąższość 0,3÷2,0 m. Składa się z łu ciemnoszarego, w którym tkwią nieregularnie rozmieszczone fragmenty anhydrytu o różnych kształtach (owalne i nieregularne) i wielkości — od kilku milimetrów do kilku centymetrów (tabl. III, fig. 10 i 11). W brekcji zaznacza się poziome lub lekko skośne, jak i faliste warstwowanie. Na okazie przedstawionym na tabl. III, fig. 10 widoczne są wyraźnie bardzo cienkie faliste warstewki anhydrytu białoszarego o grubości 1 mm, występujące na przemian z cienkimi warstewkami łu ciemnoszarego. Warstewki cienkie występują grupowo lub też pojedynczo, a wśród nich fragmenty anhydrytu. Granica między anhydrytami kawernowatymi dolnymi a brekcją dolną jest często niewyraźna i trudna do ustalenia, ponieważ górna część anhydrytów kawernowatych dolnych, wskutek dużej ilości kawern i szczelin upodabnia się do brekcji. Ogniwo brekcji dolnej występuje na ogół około 6 m od

stropu serii anhydrytowej, a tylko w czterech otworach wiertniczych (S-242, S-217, S-97 i S-277) nieco niżej.

Anhydryty kawernowate górne, podobnie jak anhydryty kawernowate dolne posiadają liczne kawerny, które są ze sobą najczęściej połączone cienkimi szczelinami (tabl. IV, fig. 12 i 13). W niektórych otworach, np. S-221, S-110, S-215 i S-97, wśród warstw anhydrytów kawernowatych występują anhydryty związane z rzadko zaznaczającymi się kawernami. W ogniwie tym można również zauważyć drobne cętki ciemnego gipsu, bezładnie rozrzucone. Nierzadkie są też szczeliny wypełnione gipsem jasnoszarym, włóknistym, który występuje również w stropie w formie cienkich wkładek rzędu 0,3÷1,0 cm. W rdzeniach z otworu S-97, S-110 i S-277 występują wkładki anhydrytu laminowanego. Miąższość anhydrytów kawernowatych górnych waha się od 1,5 do 9,5 m.

Tabela 1

Schemat stratygraficzny cechsztynu monokliny przedsudeckiej

Cechsztyń	Cyklotemy	Litologia
Górny		ilołupki brunatnoczerwone
	Aller Z 4	anhydryty i sól, ilołupki brunatnoczerwone
	Leine Z 3	anhydryty główne i sól, ilołupki ciemnoszare
	Stassfurt Z 2	anhydryty podstawowe i sól
Środkowy		dolomity główne
Dolny	Werra Z 1	anhydryty i sól wapienie dolomitowe i dolomity wapniste, margle i łupki miedzi- nośne

Ostatnim ogniwem zamykającym serię anhydrytów Stassfurt jest górna brekcja anhydrytu i ilu (tabl. IV, fig. 14). Składa się ona z fragmentów anhydrytu nieregularnie obtoczonych i bezładnie tkwiących w materiale ilastym. W porównaniu z brekcją dolną występuje tu więcej materiału ilastego. Ilość materiału ilastego zwiększa się od dolnych partii ku górze, przechodząc w stropie w szary il solny. Il szary z anhydrytem szarobiałym, występujący na przemian z ilem ciemnoszarym, podkreśla warstwowanie poziome przechodzące w faliste (tabl. IV, fig. 14). Wśród materiału ilastego występują liczne otoczaki anhydrytu. Są one ułożone swą największą powierzchnią równolegle do warstwowania zaznaczającego się w materiale ilastym. Wielkość otoczków waha się od kilku milimetrów do kilku centymetrów. Miąższość omawianej brekcji wynosi 1÷4,5 m.

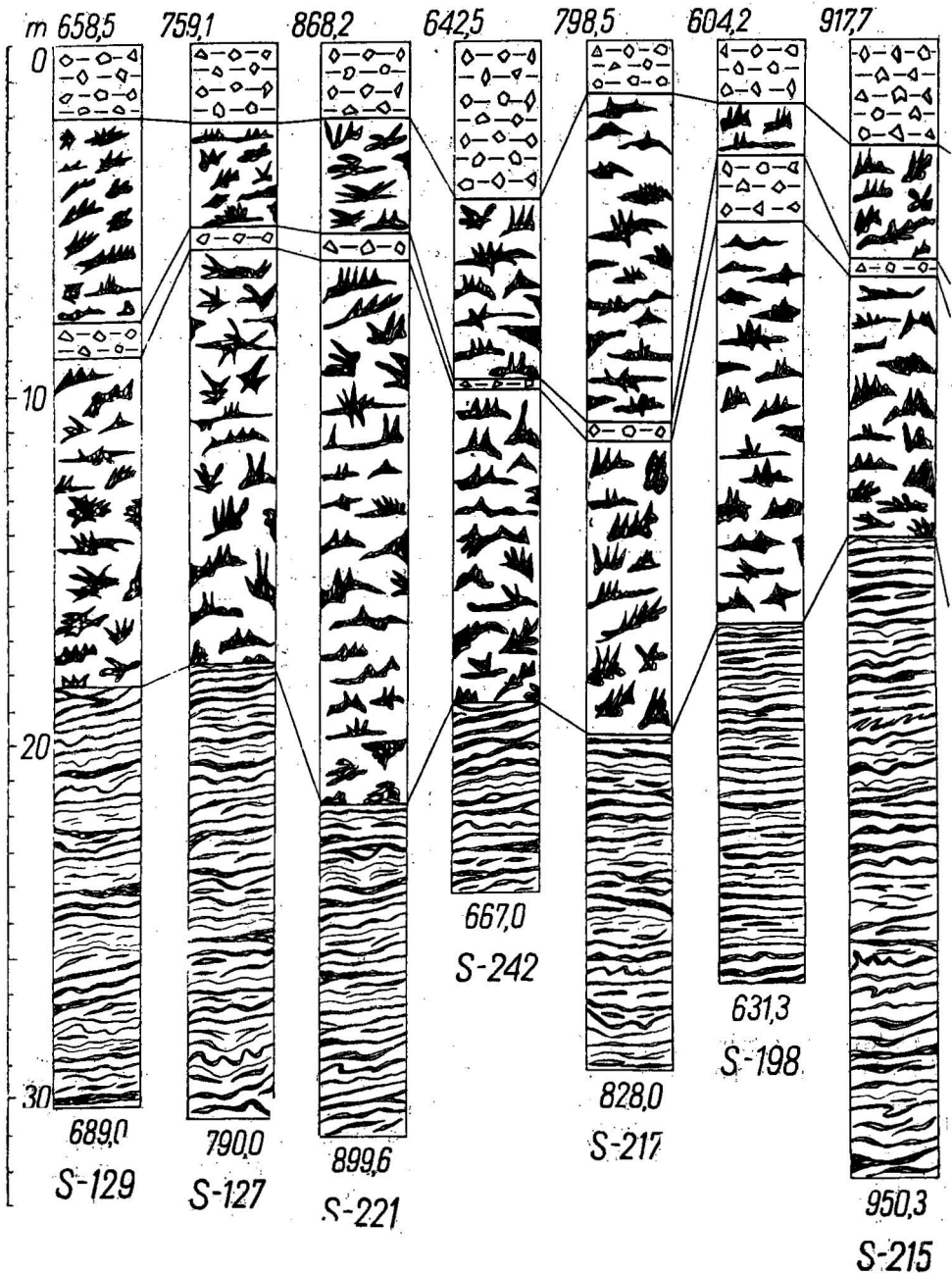
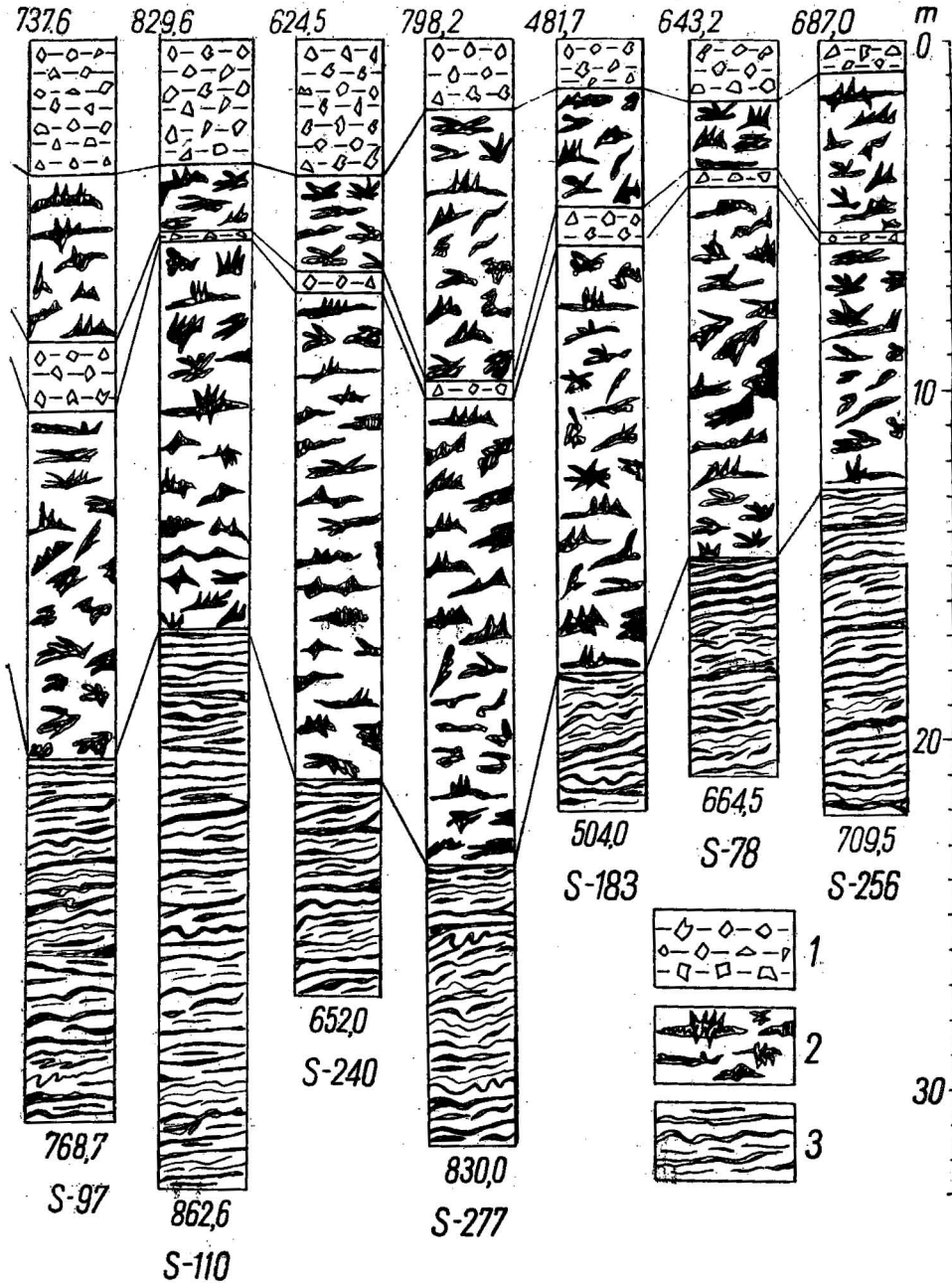


Fig. 2. Korelacyjne profile stratygraficzne anhydrytów Stassfurt w rejonie Lubina i Sieroszowice
 Correlation profiles of the Stassfurt anhydrite stratigraphy in the regions of Lubin and Sieroszowice →



1 — brekoja anhydrytu i ilu; 2 — anhydryty kawernowate; 3 — anhydryty laminowane
 1 — breccia of anhydrite and clay; 2 — cavernous anhydrites; 3 — laminated anhydrite

Ostatnie trzy ogniwa, tj. dolną brekcję anhydrytu i ilitu, anhydryty kawernowate górne i górną brekcję anhydrytu i ilitu z rejonu Lubina i Sieroszowic, uważam za odpowiednik strefy gamma — wyróżnionej w anhydrytach podstawowych przez W. Junga (1960) w Niemczech.

Z analizy mikroskopowej wynika, że seria anhydrytów Stassfurt posiada strukturę drobno- i średnioziarnistą, a teksturę bezładną. W obrazie mikroskopowym licznie występują formy pręcikowe o wielkości 0,01÷0,6 mm. Liczne są również formy ziarniste o wielkości 0,002÷0,5 mm, które rozsiane są wśród form pręcikowych. Górne partie anhydrytu laminowanego mają często w szlifie tło afanitowe, wśród którego tylko sporadycznie występują ziarna większe od 0,01 mm do 0,05 mm. W większości szlifów obserwuje się smugi dolomitowe, składające się z bardzo drobnych (0,002÷0,01 mm) kryształków dolomitu. W niektórych szlifach obserwuje się formy pręcikowe ułożone równolegle, grupy pręcików natomiast ułożone są względem siebie prostopadle lub skośnie.

Na podstawie przedstawionych badań nie można dokładnie określić warunków sedimentacji anhydrytów Stassfurt. Można jedynie przypuszczać, że anhydryty laminowane utworzyły się w strefie morza spokojnego, dalej od brzegu, a anhydryty kawernowate powstały w wodzie niespokojnej (ruchliwej), bliżej brzegu. Podczas osadzania się anhydrytów kawernowatych w zbiorniku sedimentacyjnym dostarczany był w dużej ilości materiał terygeniczny, świadczą o tym kawerny i szczelinki w anhydrytach wypełnione materiałem ilastym, które można uznać za syndymentacyjne.

Charakterystyczne jest występowanie dwu poziomów brekcji anhydrytu i ilitu w omawianej serii anhydrytowej. Wydaje się, że brekcja anhydrytu i ilitu powstała w jeszcze bardziej ruchliwej wodzie niż anhydryty kawernowate. Nie znane mi jest na razie stanowisko stratygraficzne brekcji w obszarach cechsztyńskiego zbiornika sedimentacyjnego w Polsce, gdzie osadzała się sól stassfurcka. Wyjaśnienie tego zagadnienia pozwoli na wyciągnięcie dalszych wniosków odnośnie do stratygrafii i sedimentacji anhydrytów Stassfurt. Geolodzy niemieccy nie wspominają o brekcji anhydrytu i ilitu w anhydrytach stassfurckich z obszaru niemieckiego. Zjawisko to można by tłumaczyć niewykształceniem się brekcji w anhydrytach podstawowych lub też niezobserwowaniem jej przez geologów niemieckich ze względu na małą miąższość, która wynosi 2÷3 m, a tylko miejscami dochodzi do 25 m. Miąższość anhydrytów podstawowych w obszarze Lubin — Sieroszowice waha się od 21,3 do 33,0 m.

Na uwagę zasługuje warstwowanie faliste w anhydrytach laminowanych (tabl. II, fig. 6) oraz warstewki faliste w brekcji dolnej i górnej, podkreślone występowaniem materiału ilastego (tabl. III, fig. 10; tabl. IV, fig. 14). Obydwa zjawiska tłumaczyć można nieznacznymi zsuwami podmorskimi tych sedimentów, zaraz po osadzeniu się anhydrytów i brekcji.

PIŚMIENNICTWO

- HOYNINGEN-HUENE E. (1957) — Die Texturen der subsalinaren Anhydrite im Harzvorland und ihre stratigraphische und fazielle Bedeutung. *Geologie*, 6, nr 18, p. 1—48. Berlin.
- JUNG W. (1960) — Zur Feingliederung des Basalanhydrites (Z 2) und des Hauptanhydrites (Z 3) im SE-Harzvorland. *Geologie*, 9, nr 5, p. 526—555. Berlin.
- KŁAPCZYŃSKI J. (1964) — Stratygrafia czechsztynu okolic Lubina, Sieroszowic i Wschowy (monoklina przedsudecka). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 34, nr 1—2, p. 65—93. Kraków.
- RICHTER-BERNBURG G. (1955) — Über saline Sedimentation, *Z. Dtsch. geol. Ges.*, [B], 105, p. 593—645. Hannover.

Ежи КЛАПЦИŃСКИ

СТРАТИГРАФИЯ СТАССФУРТСКИХ АНГИДРИТОВ
РАЙОНА ЛЮБИНА И СЕРОШОВИЦ
(ПРЕДСУДЕТСКАЯ МОНОКЛИНАЛЬ)

Резюме

В настоящей работе автором дается подразделение стассфуртских ангидритов района Любина и Серошовиц. Стассфуртские ангидриты называются также базальными ангидритами. Стратиграфия стассфуртских ангидритов определена на основании изучения керна из 14 буровых скважин (фиг. 1). Текстурные различия, наблюдаемые на поверхности керна стассфуртских ангидритов исследуемого района, позволили автору выделить в этой толще (фиг. 2) следующие звенья (сверху вниз): верхняя брекчия из ангидрита и глины, верхние кавернозные ангидриты, нижняя брекчия из ангидрита и глины, нижние кавернозные ангидриты, тонкослоистые ангидриты.

Тонкослоистые ангидриты мощностью 4,0—18,3 м залегают в низах базальных ангидритов. Они сложены перемежающимися прослойками серого ангидрита и темно-серого доломитизированного ангидрита с примесью глинистого материала (табл. I, фиг. 3, 4, 5 и табл. II, фиг. 6). В нижней части на фоне тонких прослоев чаще всего выделяются кристаллики ангидрита.

Над тонкослоистыми ангидритами залегают нижние кавернозные ангидриты мощностью 7,1—15,7 м (табл. II, фиг. 7, 8 и табл. III, фиг. 9). На поверхности керна этих ангидритов наблюдаются многочисленные каверны, переходящие в тонкие, зияющие или выполненные глинистым материалом, трещины. По разрезанию керна с помощью пилы, его поверхности являются ровными с заметными кавернами, плотно выполненными серым глинистым материалом. Исходя из этого можно сделать вывод, что зияющие каверны на поверхности керна являются вторичным, механическим явлением, а глинистый материал был вымыт буровым раствором в процессе проходки буровой скважины.

Следующим звеном является нижняя брекчия из ангидрита и глины мощностью 0,3—2,0 м (табл. III, фиг. 10 и 11). Она сложена темно-серой глиной с включениями неправильно распределенных обломков ангидрита разнообразной формы, величиной от нескольких

миллиметров до нескольких сантиметров. Горизонтальная, косая и волнистая слоистость подчеркивается перемежающимися прослойками бело-серого ангидрита толщиной 1 мм и прослойками темно-серой глины.

Предпоследним звеном стассфуртских ангидритов являются верхние кавернозные ангидриты мощностью 1,5—9,5 м (табл. IV, фиг. 12 и 13), которые аналогично как нижние кавернозные ангидриты характеризуются многочисленными кавернами, соединенными друг с другом тонкими трещинами.

Последним звеном, завершающим осадконакопление стассфуртских ангидритов, является верхняя брекчия из ангидрита и глины мощностью 1,0—4,5 м (табл. IV, фиг. 14). Эта брекчия содержит больше глинистого материала, чем нижняя и сверху переходит в серую соляную глину.

Из микроскопического анализа следует, что базальные ангидриты исследуемого района сложены беспорядочно расположенными игольчатыми (0,01—0,6 мм) и зернистыми (0,002—0,5 мм) формами. В некоторых шлифах тонкослоистого ангидрита наблюдается афанитовая основная масса. Заметны также полосы доломита с зернами 0,002—0,01 мм.

В результате сопоставления базальных ангидритов района Любин — Серошовице с толщей базальных ангидритов, описанных на территории Германии В. Юнгом (1960) автор приходит к выводу, что тонкослоистые ангидриты являются аналогом альфа-зоны, нижние кавернозные ангидриты отвечают бета-зоне, а нижняя и верхняя брекчий из ангидрита и глины — гамма-зоне. Мощность стассфуртских ангидритов исследуемого района составляет 21,3—33,0 м.

Jerzy KŁAPCIŃSKI

STRATIGRAPHY OF THE STASSFURT ANHYDRITES IN THE VICINITIES OF LUBIN AND SIERSZOWICE (FORE-SUDETIC MONOCLINE)

Summary

The present paper deals with a subdivision of the Stassfurt anhydrites that occur in the areas of Lubin and Sierszowice. Stassfurt anhydrites are called basal anhydrites, as well. Drill cores from 14 wells (Fig. 1) were a basis for the stratigraphical elaboration of the anhydrites here considered. Structural differences observed on drill core surfaces of the Stassfurt anhydrites allowed to distinguish, in the series under discussion, the following members (Fig. 2): upper breccia of anhydrite and clay, upper cavernous anhydrites, lower breccia of anhydrite and clay, lower cavernous anhydrites, laminated anhydrites.

The laminated anhydrites, 4,0—18,3 m in thickness, occur in the lowermost part of the basal anhydrites. They are alternately bedded by grey anhydrite laminae, and by dark grey dolomitic anhydrite with clay admixture (Table I, Figs. 3, 4 and 5, and Table II, Fig. 6). In the bottom part, the laminae usually disclose anhydrite beads.

The laminated anhydrites are covered with the lower cavernous anhydrites, 7,1—15,7 m in thickness (Table II, Figs. 7 and 8, and Table III, Fig. 9). On the drill core surfaces of these anhydrites numerous caverns occur passing into narrow

fissures that are filled in with clayey material, or are void. After sawing a core we can observe its smooth surfaces with some caverns completely filled in with grey clayey material. Hence, a conclusion may be drawn that the empty caverns occurring at the drill core surfaces, are secondary, mechanical phenomenon, and that clay material has been brought away by drill mud during drilling operations.

The lower breccia of anhydrite and clay, 0,3—2,0 m in thickness, is a successive member here (Table III, Figs. 10 and 11). It consists of dark-grey clay, irregularly disseminated anhydrite fragments of various shapes, from several millimetres to some centimetres in diameter. Horizontal, cross and wavy beddings are stressed by 1 m thick white-grey anhydrite laminae that alternate with dark-grey clay laminae.

Last but one horizon in the Stassfurt anhydrites is represented by the upper cavernous anhydrites, 1,5—9,5 m in thickness (Table IV, Figs. 12 and 13). Like the lower cavernous anhydrites, they also reveal numerous caverns communicated with fine fissures.

The upper breccia of anhydrite and clay, 1—4,5 m in thickness, is the last member ending the sedimentation of the Stassfurt anhydrites (Table IV, Fig. 14). It contains more clay material than the lower breccia, and towards the top it grades into a salt clay, grey in colour.

Microscope analysis demonstrates that the basal anhydrites of the area in study are built up of columnar forms (0,01—0,6 mm) chaotically arranged, and of granular forms, 0,002—0,5 mm in diameter. In certain thin slides made of laminated anhydrites aphanite mass can be observed. Dolomite bands with grains from 0,002 to 0,01 mm in diameter are visible, too.

Comparing the basal anhydrites from the Lubin—Sieroszowice area with the basal anhydrite series elaborated by W. Jung (1960) in Germany, I think that the laminated anhydrites correspond to the zone α , and the lower cavernous anhydrites — to the zone β ; The lower breccia of anhydrite and clay, the upper cavernous anhydrites, and the upper breccia of anhydrite and clay — to the zone γ . In the area of study, the Stassfurt anhydrites are from 21,3 to 33,0 m in thickness.

TABLICA I

**Anhydryty laminowane
Laminated anhydrites**

**Fig. 3. Otwór S—240, głęb. 652,0 m
Bore hole S—240, depth 652,0 m**

**Fig. 4. Otwór S—240, głęb. 648,5 m
Bore hole S—240, depth 648,5 m**

**Fig. 5. Otwór S—127, głęb. 789,8 m
Bore hole S—127, depth 789,8 m**

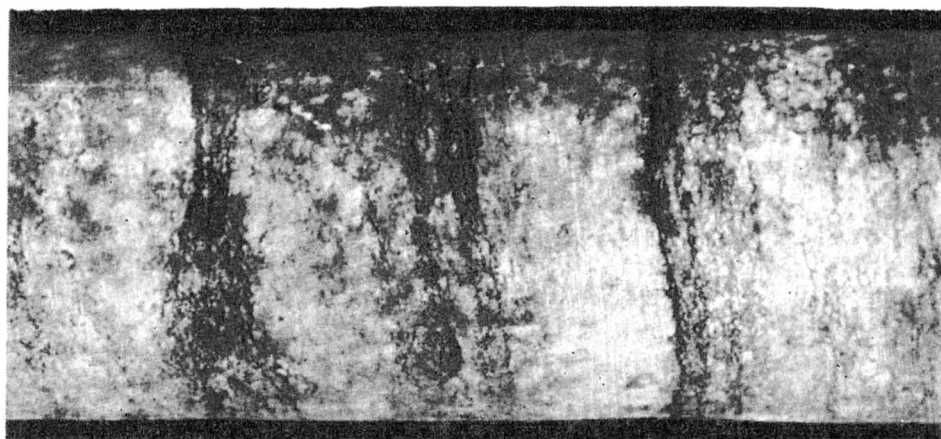


Fig. 5



Fig. 4

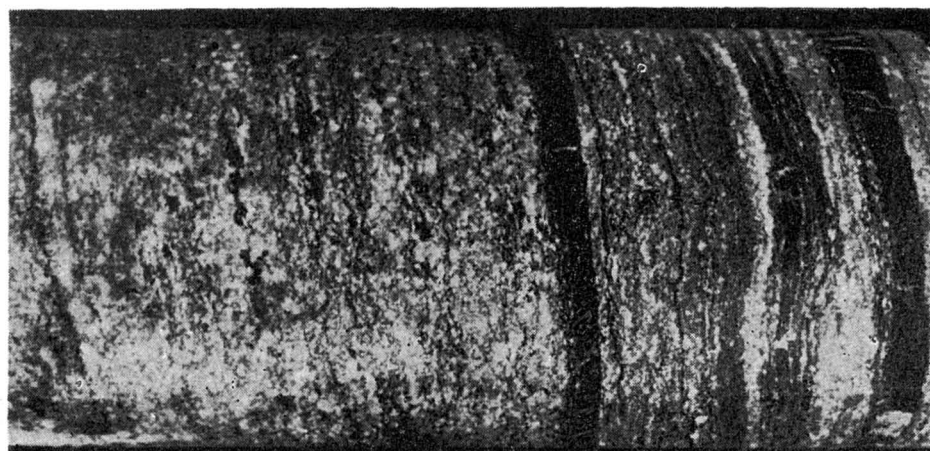


Fig. 3

TABLICA II

Anhydryty laminowane
Laminated anhydrites

Fig. 6. Otwór S—127, głęb. 778,4 m
Bore hole S—127, depth 778,4 m

Anhydryty kawernowate dolne
Lower cavernous anhydrites

Fig. 7. Otwór S—240, głęb. 644,0 m
Bore hole S—240, depth 644,0 m

Fig. 8. Otwór S—240, głęb. 632,0 m
Bore hole S—240, depth 632,0 m

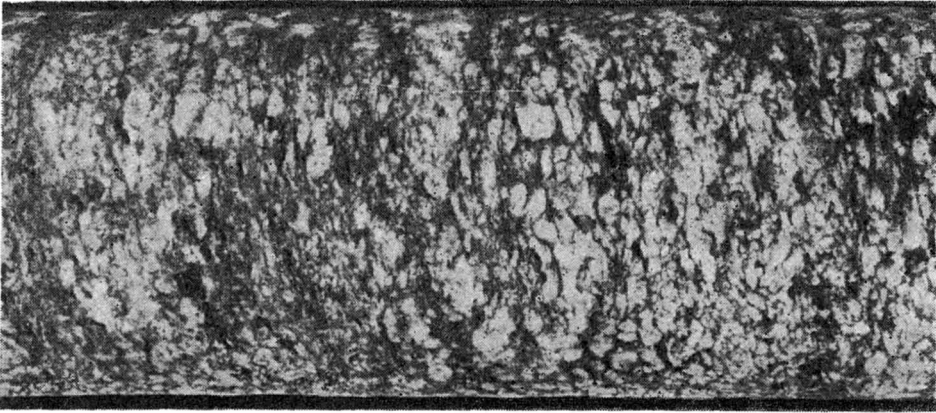


Fig. 8

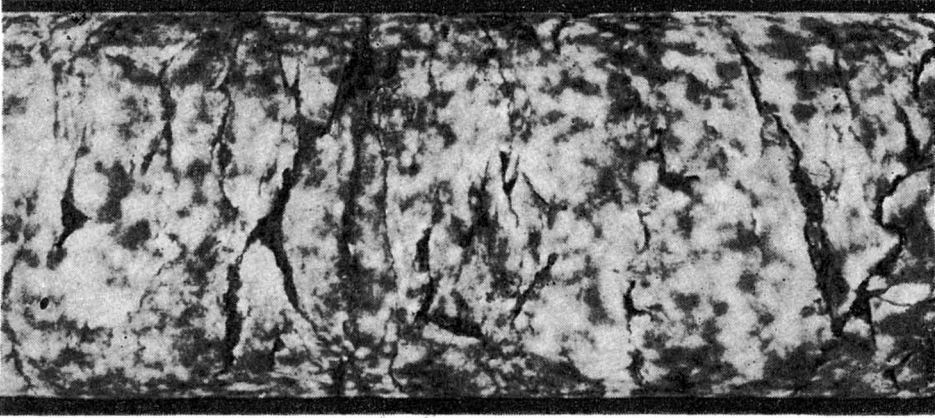


Fig. 7



Fig. 6

TABLICA III

Anhydryty kawernowate dolne
Lower cavernous anhydrites

Fig. 9. Otwór S—127, głęb. 775,0 m
Bore hole S—127, depth 775,0 m

Dolna brekcja anhydrytu i łu
Lower breccia of anhydrite and clay

Fig. 10. Otwór S—127, głęb. 764,8 m
Bore hole S—127, depth 764,8 m

Fig. 11. Otwór S—240, głęb. 631,6 m
Bore hole S—240, depth 631,6 m

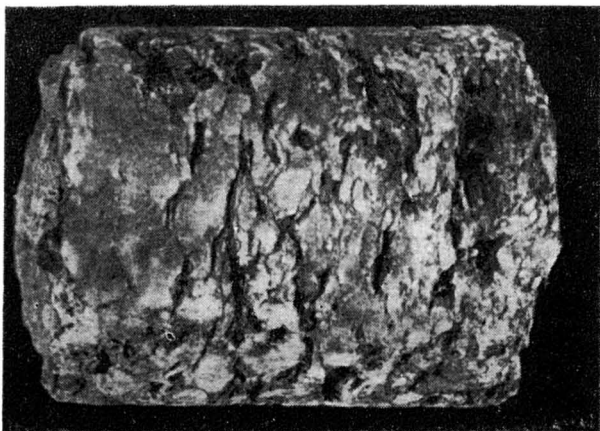


Fig. 11

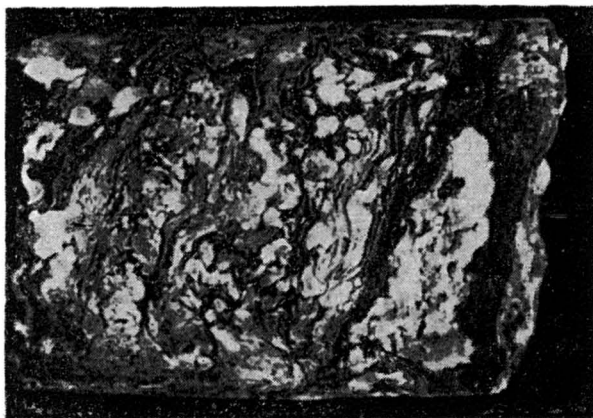


Fig. 10

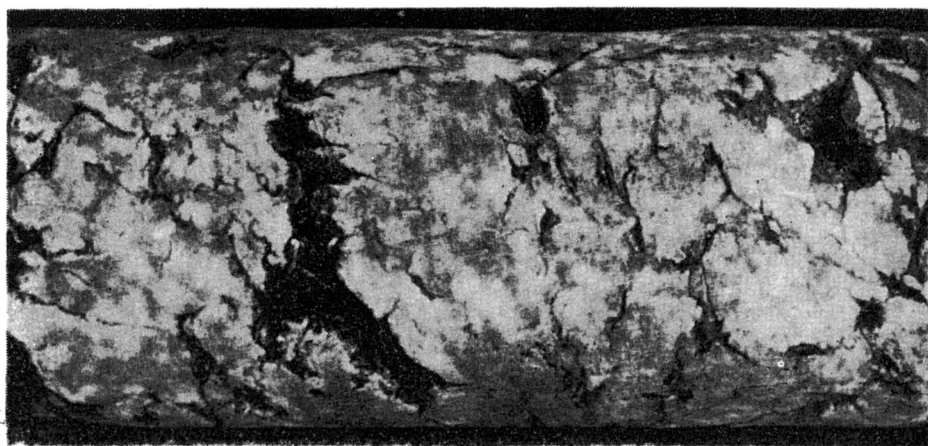


Fig. 9

TABLICA IV

Anhydryty kawernowate górne
Upper cavernous anhydrites

Fig. 12. Otwór S—240, głęb. 629,0 m
Bore hole S—240, depth 629,0 m

Fig. 13. Otwór S—127, głęb. 762,5 m
Bore hole S—127, depth 762,5 m

Górna brekcja anhydrytu i ilitu
Upper breccia of anhydrites and clay

Fig. 14. Otwór S—127, głęb. 760 m
Bore hole S—127, depth 760,0 m

Wszystkie zdjęcia wielkości naturalnej wykonał mgr J. Stachowiak
All photographs in natural size made by J. Stachowiak

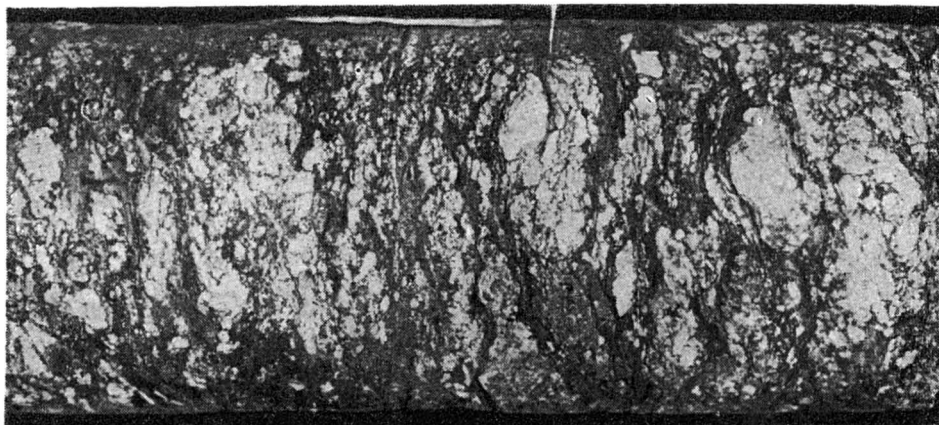


Fig. 14



Fig. 13

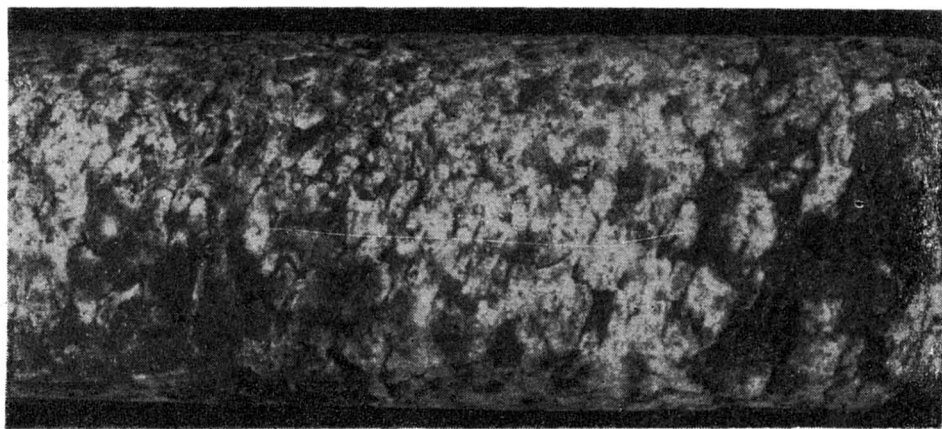


Fig. 12