

## UWAGI NA TEMAT BUDOWY I ROZWOJU GIPSÓW SZKLICOWYCH

UKD 553.635.1.061.11:549.766.21.01szklicowe(438.13Busko – Wiślica – Pińczów)

Autor, w latach 1979–80, w ramach pracy magisterskiej wykonywanej w IGP UW, badał odstaniające się w rejonie Wiślicy, Buska i Pińczowa ewaporaty środkowomioceny – zwane w literaturze gipsami nadnidziańskimi (9). Osiągają one miąższość 55 m, z reguły są jednak mocno zerodowane. Najlepszy profil (ok. 32 m) odstania się w kamieniołomie w Gackach (ryc. 1). Podział litostratigraficzny utworów gipsowych przedstawił A. Wala (22–25), wyróżniając warstwy oznaczone literami od a do r, korelujące się na całym południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. W dolnej części występują gipsy zbudowane z kryształów (w tym gipsy szklicowe), w górnej zaś – gipsy drobno- i skrytokrystaliczne.

Problematyką gipsów nadnidziańskich od dawna zajmowało się wielu badaczy. Starszą literaturę zreferował w swych pracach S. Kwiatkowski (8, 9), który opisał z gipsów wulkaniki wodne, stromatolity, pseudomorfozy gipsu po halicie, problematyczne zmarszczki i szczeliny z wysychania, warstwowania przekątne i ścięcia erozyjne. Autor ten uzasadnił, że wskutek spontanicznego upłynnienia osadu powstały liczne alabastry, brekcje i zaburzenia śródwarstwowe. Jako jedyny zilustrował on przekątną laminację znaną w gipsach w Unikowie i Gackach (7). Obserwacje te potwierdził B. Kubica (6). W literaturze przeważa opinia o płytkowodnym charakterze sedymentacji gipsów (3, 8, 14). Niestety, w większości dotychczasowych

opracowań nie zobrazowano, ani nie zlokalizowano zaobserwowanych struktur sedymentacyjnych w profilu ewaporatów. Podczas badań terenowych autor nie znalazł w istniejących odsłonięciach cech osadu świadczących, bez wątpliwości, o sedymentacji prądowej, erozji i wynurzeniach.

W spągu ewaporatów występują słabo, jak do tej pory, rozpoznane gipsy szklicowe stanowiące warstwę a (od 0 do 6,5 m miąższości, ryc. 1 i 2). Zbudowane są one głównie z wielkich, pionowo ustawionych kryształów, które zrastają się wzdłuż płaszczyzn, zwykle prostopadłych do warstwowania i osiągają wysokość 3,5 m. Zrosty uznawane są za zbliźniczenia typu „jaskółczych ogonów”. Gipsy szklicowe zwane są również wielkokrystalicznymi, selenitowymi, spągowymi i in. Występują one na całym południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, łącznie z rejonem Tarnobrzega.

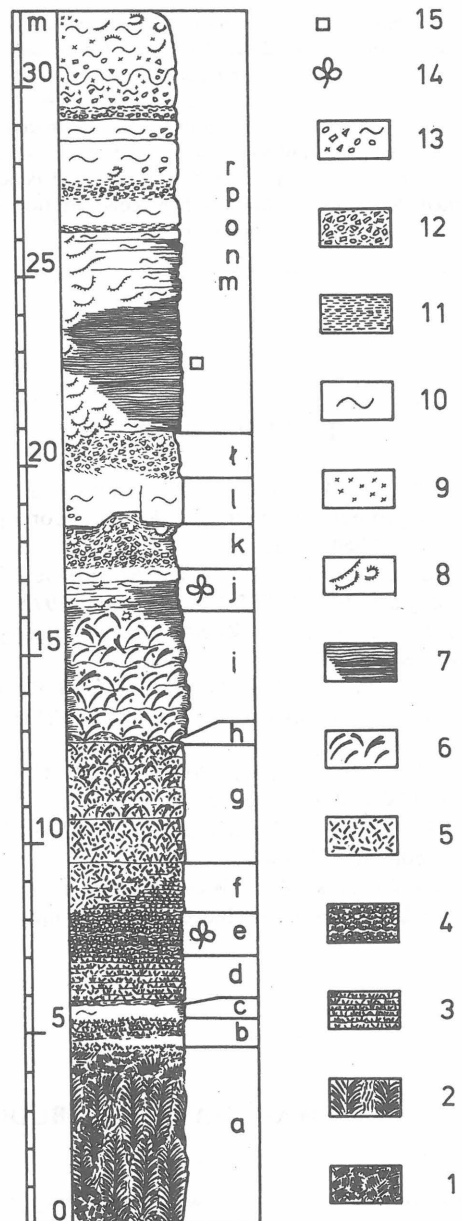
Dotychczas na temat genezy gipsów szklicowych wypowiedziano kontrowersyjne poglądy, uznając je za utwory synsedymentacyjne, wczesno- bądź późnodiagenetyczne, a nawet za epigenetyczne. Dyskusję zapoczątkował Kreutz (5), opisując strefy przyrostów w kryształach i stwierdzając, że osobniki gipsu wzrastały bezpośrednio na dnie zbiornika. Podobny pogląd wyraził A. Gawęł (3), który środowisko sedymentacji określił jako płytkowodne z występującą erozją, ługowaniem i redepozycją pierwotnych kryształów

gipsu. A. Trembecki natomiast (20), sugerując się m.in. brakiem warstwowania w gipsach szklicowych, uznał je za powstałe wskutek epigenetycznej rekrytalizacji osadu, wywołanej ruchami zwierciadła wód gruntowych. Stwierdził on również, że kryształy gipsu z warstwy a są podobne do kryształów tworzących w równoległych gipsach na Górnym Śląsku radialno-koncentryczne, rekrytalizacyjne skupienia. A. Wala (22, 23) przyjął wczesnodiaogenetyczne bądź pierwotne pochodzenie gipsów szklicowych. Według S. Kwiatkowskiego (8) gipsy zbudowane z kryształów rozwinęły się z pierwotnego osadu laminowanego. Wymieniony autor znalazł w gipsach szklicowych w Łatanicach relikty poziomego warstwowania. Rekrytalizację uznał on jednak za późnodiaogenetyczną i w swej pracy poświęconej sedymentacji nie zajmował się gipsami dolnej części profilu. Ostatnio M. Pawlikowski (13), opracowując materiały rdzeniowe z okolic Tarnobrzega, wyraził pogląd o synsedymacyjnym wzroście kryształów gipsu podobnych do osobników występujących na badanym obszarze w gipsach szablanych (warstwa g oraz i, ryc. 1). Również zdaniem R. Nielubowicza (11) i B. Schreiber (16) gipsy szklicowe są pierwotne.

Podobnych trudności interpretacyjnych nastroczają mioceńskie osady siarczanowe wykształcone w postaci wielkich kryształów z rejonu śródziemnomorskiego (Hiszpania, Włochy, Sycylia, Cypr). Ostatnio ugruntowała się opinia o ich pierwotnym (16, 19) bądź wybitnie wczesnodiaogenetycznym pochodzeniu (15). Zwolennicy pierwszego poglądu uważają, że sposób wypełnienia przestrzeni przez kryształy (free-growth fabric) wskazuje na to, że rosły one swobodnie od jednej powierzchni depozycyjnej, równocześnie i konkurencyjnie zarazem. Za synsedymacyjną, bądź bardzo wczesnodiaogenetyczną genezę przemawia ciągłość pozioma i stała pozycja w profilach litostratygraficznych. Powyższą argumentację można z powodzeniem zastosować dla gipsów szklicowych. Współcześnie, podobne do opisywanych, poziomy wielkich kryształów wytrącają się z rozwarstwionej gęstościowo wody w lagunach i salinach południowej Australii (4, 16, 17, 26).

Przekonywający dowód na pierwotną genezę gipsów szklicowych można przedstawić obrazując przestrzenną budowę i sposób rozwoju zrostów tak, jak to uczynili F. Orti Cabo i D. Shearman (12, 19) dla zbliżniczeń gipsu z Hiszpanii. Należy pokazać sedymentacyjne powierzchnie i ściany, którymi były otoczone kryształy w czasie wzrostu. Jednak w gipsach szklicowych trudno dostrzec jakiegokolwiek warstwowanie. Zauważone przez S. Kreutza (5) strefy przyrostów nie kontynuują się w kryształach, są nieciągłe i nie pozwalają odtworzyć pierwotnych postaci wzrastających osobników gipsu. Jak dotychczas jedyną, poza sugestiami S. Kreutza (5), informacją o sposobie wzrostu kryształów w gipsach szklicowych przedstawiła B. Schreiber (16) stwierdzając, iż zrasty rozwijały się odmiennie niż znane jej podobne utwory na świecie. Kryształy te były mianowicie bardzo mocno zanieczyszczone łem, podczas wzrostu rozczepiały się i w skrzydłach zrastów tworzyły formy szkieletowe. Wolne przestrzenie pomiędzy rozczepiającymi się osobnikami były wypełniane fragmentami połamanych kryształów, detrytycznym gipsem i łem oraz tworzyły się w nich in situ soczewkowate kryształy gipsu. Odmiennego zdania był Kreutz (5), który uważał, że szkieletowa budowa zrastów jest wtórna i wynika z rozpuszczania gipsu wzdłuż pierwotnych stref przyrostów.

Rozczepianie kryształów i ich szkieletowy rozwój powodują, iż dzisiejszy obraz struktur przyrostu jest dość skomplikowany. Nie umożliwia on łatwego odtworzenia morfologii rosnących osobników gipsu. Osad ilowy opada-



Ryc. 1. Profil gipsów nadnidziańskich odsłonięty w Gackach. Oznaczenia warstw według A. Wali (1980)

1 – gipsy szklicowe o teksturze bezładnej, 2 – gipsy szklicowe zbudowane z pionowo ustawionych zrostów, 3 – poziomy kryształy gipsu, 4 – formy kopuł gipsowych i stromatolitów, 5 – pałeczkowate kryształy gipsu o dł. poniżej 15 cm, 6 – szablaste kryształy gipsu o dł. powyżej 15 cm, 7 – gipsy laminowane, 8 – rekrytalizacyjne formy łukowate i eliptyczne, 9 – kryształy przezroczystego i miodowego gipsu o rozmiarach poniżej 3 cm, 10 – alabastry, 11 – ility, 12 – brekcje o spoiwie ilastym, 13 – brekcje o spoiwie alabastrowym, 14 – szczątki roślin, 15 – pseudomorfozy gipsu po halicie

Fig. 1. Section of the Nida gypsum at Gacki. Symbols of layers after A. Wala (1980)

1 – szklica gipsu with random texture, 2 – szklica gipsu built of vertically oriented intergrowths, 3 – horizons of gypsum crystals, 4 – forms of gypsum domes and stromatolites, 5 – club-like gypsum crystals less than 15 cm long, 6 – belsword-like gypsum crystals over 15 cm long, 7 – laminated gypsum, 8 – arcuate and elliptical recrystallizational forms, 9 – crystals of translucent and honey gypsum below 3 cm in size, 10 – alabasters, 11 – clays, 12 – breccias with clay cement, 13 – breccias with alabaster cement, 14 – plant remains, 15 – post-halite pseudomorphoses of gypsum

jący z zawiesiny nie pokrywał bowiem powierzchni kryształów w postaci ciągłego, równego poziomu, lecz był preferencyjnie przechwytywany i nagromadzony w wolnych przestrzeniach pomiędzy rozczepiającymi się kryształami. W efekcie zalega on dzisiaj współkształtnie z przebiegiem tych przestrzeni bądź wzdłuż granic znaczących ślady rozczepiania kryształów. Tak usytuowane nagromadzenia iłu nie dają się ze sobą skorelować w poziomie. W gipsach szklicowych nie zaznacza się zatem typowe, poziome warstwowanie, które odpowiadałoby kolejnym etapom równoczesnego przyrostu górnej, aktywnej powierzchni kryształów. Powierzchnie warstwowania spotykane są sporadycznie i wyjątkowo; ich przykładem są, opisane poniżej poziome smugi iłu korelujące się w wielu odsłonięciach.

W gipsach szklicowych, w najwyższej położonych, pionowo zorientowanych zrostach, ok. 0,5 m poniżej ich wierzchołków, występują smugi rozproszonego w sieci krystalicznej gipsu, ciemnego iłu (ryc. 5), odmiennej jednakże natury niż strefy przyrostów opisane przez Kreutza (5). Smugi mają miąższość 0,5–1 cm i można je prześledzić w ciągłości poziomej w wielu sąsiednich kryształach. W obrębie pojedynczych zrostów tworzą one geometrycznie formy kopułowe, widoczne w ścianach odsłoneń w postaci łuków wypukłych ku górze, najwyższej wzniesionych w rejonie szwu zrostu, w środkowej części zrosniętych kryształów. Niekiedy są one podrzędnie, w mniejszej skali zafalowane i jak gdyby dostosowują się kształtem do wierzchołków rosnących w skrzydłach zrostów osobników gipsu. Autor zaobserwował cztery smugi iłu w identycznej sekwencji pionowej, a mianowicie w odstępach licząc od najniższej: 10, 2 i 4 cm, w następujących odsłonięciach: Bronina, Owczary, Chotel Czerwony, Goryslawice, Skorocice, Gacki i Bogucice. Bliżej nie opisane poziome warstwowanie w gipsach szklicowych widziano również w Łatanicach (8) i Piasecznie (doc. T. Osmólski, inf. ustna).

Interpretacja smug iłu nastęrcza trudności. W syngenezie rosnących kryształach gipsu zachowują się poziomy wzbogacone w residuum z ich okresowego ługo-

wania bądź erozji. Mają one ostro zarysowaną powierzchnię, na której spoczywa przechwycony przez wzrastający kryształ detrytyczny osad (4, 16, 17). W przeciwieństwie do nich smugi iłu w gipsach szklicowych mają charakter zatartych, niewyraźnych pasów (ryc. 3). Rozproszenie wzrostków iłu może być spowodowane rekrytalizacyjnym rozwojem kryształów (17). W takim ujęciu smugi iłu byłyby relikdami pierwotnego warstwowania (8).

Przyjmując diagenetyczne formowanie się zrostów należy uznać, że warstewki iłu były odpychane od rosnących kryształów w identyczny sposób na dystansie kilkunastu kilometrów. Prawdopodobne jest, że rekrytalizacji uległ osad gipsowy gromadzący się współkształtnie z powierzchnią wzrastających kryształów. Możliwość taką popiera stały odstęp pomiędzy kolejnymi smugami iłu, niezależnie od ich położenia w zroście. Dotychczas nie opisano jednak podobnych procesów ze współczesnych środowisk sedymentacji.

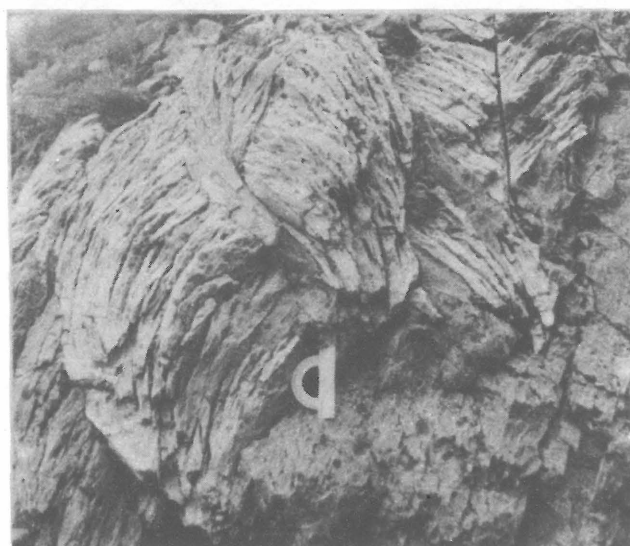
Doskonale wyrażona, milimetrowa laminacja tworzy się w gipsach powstających obecnie w Australii, w wyniku poikilitowego przechwytywania włókien algowych i węglanowego osadu przez kryształy rosnące zbieżnie z depozycją maty algowej (1, 4, 21, 26). Osobniki gipsu mogą odpychać wyżej leżący materiał i powodować, że mata algowa zalega współkształtnie do ich wierzchołków, a jej laminowane osady, wcielane w sieć krystaliczną gipsu, oddają kształt górnej powierzchni rosnących kryształów. W opisywanym przypadku kryształy uznawane są za pierwotne, jako nie posiadające gipsowych poprzedników (21).

Można przypuszczać, że podobnie w gipsach szklicowych ił był odpychany i gromadził się na powierzchni zwartego poziomu zrostów rosnących na dnie zbiornika. Powierzchnia ta była zapewne nierówna ze względu na skłonność kryształów do rozczepiania się. Ił mógł być powoli, poikilitowo przechwycony w miarę wzrostu osobników gipsu (0,5–1 cm przyrostu miąższości gipsów szklicowych). Możliwe, że omawiane smugi zanieczyszczeń wyznaczają etapy spowolnionego rozwoju zrostów, bądź wzbogacenia wód basenu w zawieszinę ilastą. Sugerowałyby



Ryc. 2. Gipsy szklicowe zbudowane z pionowo ustawionych zrostów. Kamieniołom Gacki

Fig. 2. Szkllica gypsum built of vertically arranged intergrowths Gacki quarry



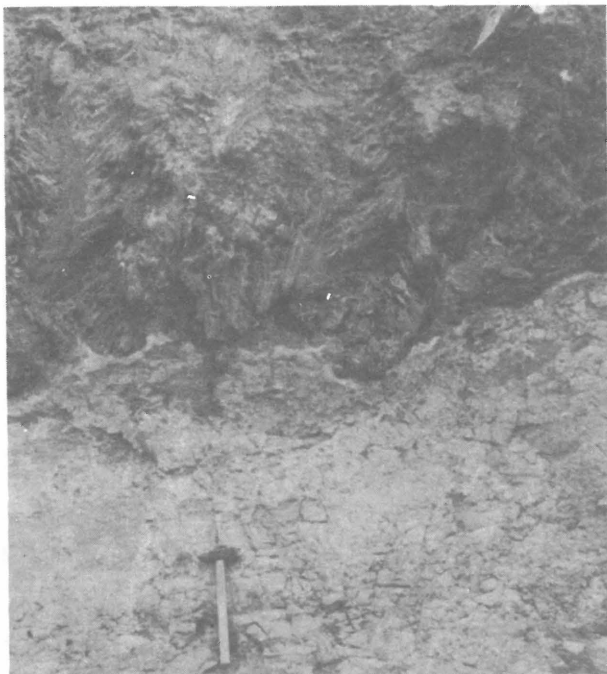
Ryc. 3. Gipsy szklicowe. Z prawej strony u góry: zrost kryształów o płaszczyźnie granicznej pionowej. Z lewej strony i w środku zdjęcia: zrosty o płaszczyznach granicznych nachylonych i silnie rozwiniętych górnych skrzydłach. Łagiewniki

Fig. 3. Szkllica gypsum. Intergrowth of crystals with vertically boundary plane is visible in upper right part, and intergrowths with inclined boundary planes and stronger developed upper wings — in the left and center. Łagiewniki locality.

one zbliżanie się warunków sedimentacji sprzyjających tworzeniu się gipsów szklicowych o teksturze bezładnej.

Zdaniem autora omawiane smugi odzwierciedlają pierwotny mikrorelief dna zbiornika na pewnym etapie sedimentacji gipsów szklicowych podobnie jak „zig-zag lamination”, opisane przez Warrena (26), ze współcześnie wytrącających się bliźniaków gipsu z Australii. Zrosty najszybciej wzrastały ku górze w pobliżu płaszczyzny granicznej i tworzyły się jednocześnie na dystansie co najmniej kilkunastu kilometrów. Ciągłość i idealna korelacja znalezionych poziomów sedimentacyjnych jest znamieną dla ewaporatów i świadczy o bardzo spokojnym środowisku, bez lokalnych zmienności składu wody i silnej działalności prądów (18; podobne wnioski na podstawie innych przesłanek w 3 i 11).

Autor znalazł struktury świadczące o bardzo wczesnej genezie gipsów szklicowych. W spągu warstwy a występują często rozległe (1–2 m średnicy) wypukłości i wąskie wklęsłości, w obręb których współkształtnie, w postaci diapirów wciska się niżej leżący osad (ryc. 3). Na badanym obszarze tworzą go najczęściej ility bądź margle glaukonitowe przechodzące ku górze w 0,5–1 cm warstewkę muszlowca modiolowo-erwiliowego ze znacznymi koncentracjami glaukonitu. Powyżej, bezpośrednio podścielając gipsy szklicowe, zalega cienka, kilkucentymetrowa warstewka ilitu bądź mułu. Bywa ona dysharmonijnie sfałdowana i zaburzona; występują w niej drobne uskoki i nasunięcia związane z naciskiem wyżej leżących kryształów. Deniwelacje spągu warstwy a osiągają 0,5 m. Spowodowane są one pograżaniem i kompakcyjnym wciskaniem masy narastających ku górze kryształów w niżej leżący, nie w pełni skonsolidowany osad. Podobne struktury obciążeniowe występują w gipsach rejonu śródziemnomorskiego (1, 21). Wskazują one na wczesną genezę kryształów gipsu.

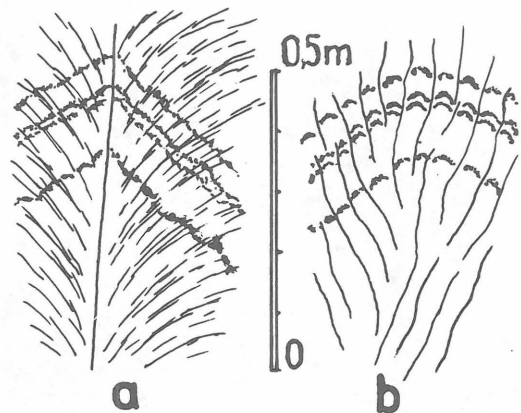


Ryc. 4. Deformacje spągu gipsów szklicowych spowodowane pograżaniem i kompakcyjnym wciskaniem rosnących ku górze kryształów w niżej leżące osady ilasto-margliste (opis w tekście). Kamieniołom w Borkowie

Fig. 4. Deformations at the base of „szklica” gypsum, connected with sinking and compactional squeezing of upwards growing crystals into underlying clay-marly sediments (see discussion in the text). Quarry at Borków

Oprócz zrostów o pionowo usytuowanej płaszczyźnie granicznej (płaszczyźnie zrostu kryształów), w warstwie a pojawiają się masy chaotycznie rozrzuconych wielkich (powyżej 15 cm) kryształów przypominających wyglądem fragmenty skrzydeł zrostów. Osady te nazywa autor gipsami szklicowymi o teksturze bezładnej (ryc. 1). Pomiędzy kryształami występują wtrącenia i przewarstwienia ilitu, a niekiedy znacznie jego zdeformowane soczewy. Kryształy wykazujące szkieletową budowę są skruszone i poprzelamywane, prawdopodobnie w wyniku nacisków kompakcyjnych. Wśród nich spotykane są niewielkie, choć czasami osiągające wymiary kilkudziesięciu centymetrów, zrosty o płaszczyźnie granicznej nachylonej do warstwowania bądź leżącej prawie poziomo. Najliczniejsze są one w strefie przejściowej do gipsów szklicowych, zbudowanych z pionowo ustawionych kryształów. Znajdujące się tu zrosty mają swe położone u góry skrzydła silnie rozwinięte i bardzo wielkie (ryc. 4). Gipsy szklicowe o teksturze bezładnej występują w stropie warstwy a (ryc. 1), w strefach o miąższości kilkudziesięciu centymetrów (w Borkowie i Chwałowicach do 1,5 m). Czasami pojawiają się również w jej spągu, stowarzyszone z opisanymi strukturami obciążeniowymi. Osady podobne znane są z gipsów rejonu śródziemnomorskiego (1, 12, 16, 19, 21).

W przeciwieństwie do gipsów szklicowych zbudowanych z pionowo ustawionych zrostów, które rosły gęsto, jeden przy drugim, rywalizując ze sobą o wolną przestrzeń, zazębiając się i tworząc zwarty poziom, w opisanych powyżej utworach kryształy wzrastały pojedynczo lub jako izolowane grupy. Pojawiające się w górnej części warstwy a zrosty o nachylonych płaszczyznach granicznych i silnie rozrośniętych górnych skrzydłach (ryc. 4) znamionują zmniejszoną gęstość zalążkowania (12). Powyżej leżące kryształy tworzyły się już oddzielnie, z reguły nie osiągając wielkich rozmiarów. W czasie ich powstawania trwała intensywne sedimentacja ilitu. Kryształy rosnące na powierzchni lub wśród ilitu łatwo wywracały się pod wpływem swego ciężaru i kontynuowały rozwój w niezorientowanych, nietypowych pozycjach, tworząc w efekcie bezładnie nagromadzone masy (15, 21, 26). Do przewracania się kryształów, a być może ich krótkiego transportu, mogły przyczynić się prądy lub falowanie. Prądy mogły wynieść znaczne ilości ilitu spośród nagromadzonych osobników gipsu i osadzić go nieopodal, w bardziej zacisz-



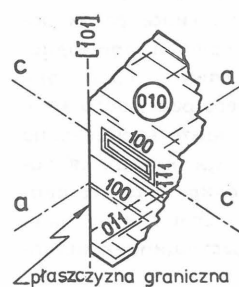
Ryc. 5. Usytuowanie poziomych smug ilitu w gipsach szklicowych; a – widok na powierzchniach doskonałej łupliwości gipsu (010), b – widok na powierzchni granicznej zrośniętych kryształów

Fig. 5. The setting of horizontal clay streaks in „szklica” gypsum a – as seen at the plane of excellent cleavage of gypsum (010), b – as seen at boundary plane of crystal intergrowths

nym miejscu (21). Silnemu transportowi i przerabianiu osadu przeczy brak drobnodetrytycznego gipsu, śladów erozyjnych powierzchni na kryształach czy warstwowaniu właściwych dla sedimentacji prądowej (porównaj 21). Utwory o charakterze brekcji zbudowanych z kryształów zauważyło w spągowej części profilu gipsów nadnidziańskich kilku badaczy (np. 3, 11). A. Gawęł (3) ich powstanie przypisał erozji i prądowej redepozycji osobników gipsu, pierwotnie rosnących na dnie zbiornika.

Krystalografia gipsów nadnidziańskich, jak dotychczas, nie jest opracowana. Występujące w gipsach szklicowych zrosty kryształów S. Kreutz (5) oznaczył jako bliźniaki według (101), czyli bliźniaki paryskie, natomiast R. Nielubowicz (11) jako bliźniaki według (100), czyli bliźniaki halskie.

Na podstawie obserwacji kierunków łupliwości i figur wytrawień otrzymanych lekko rozcieńczonym kwasem solnym na powierzchniach doskonałej łupliwości gipsu (010) można makroskopowo określić orientację krystalograficzną zrosniętych kryształów (10). Autor, spośród kilku stosowanych systemów, przyjął układ osi krystalograficznych i symbolikę postaci gipsu według Ch. Palache et al. (2). Z obserwacji na odłupkach z pojedynczych skrzydeł zrostów wynikałoby (ryc. 6), że w gipsach szklicowych mamy do czynienia ze zblźnieniami według  $(\bar{1}01)$ , czyli z bliźniakami paryskimi jak to pierwotnie ustalił S. Kreutz (5), stosując inną orientację osi krystalograficznych gipsu. Jednakże pewne anomalie nie pozwalają na uznanie zrostów za zblźnienia. Już S. Kreutz (5) zauważył, iż powierzchnie doskonałej łupliwości gipsu (010), należące do dwu zrosniętych osobników, nie leżą w jednej płaszczyźnie tak, jak to powinno zachodzić w bliźniakach, lecz często tworzą ze sobą kąt rzędu kilkunastu stopni. A. Wała w czasie terenowego seminarium w 1980 r. wyraził pogląd, iż omawiane formy nie są bliźniakami.



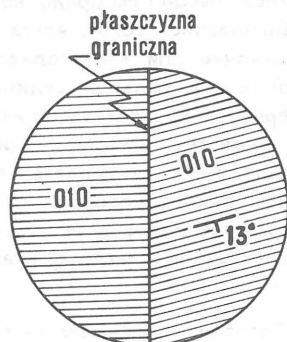
Ryc. 6 Fig. 6.

Ryc. 6. Orientacja śladów łupliwości i figur wytrawień otrzymanych rozcieńczonym HCl na powierzchni doskonałej łupliwości gipsu (010), w strefie sąsiadującej z płaszczyzną graniczną zrosniętych kryształów

Fig. 6. Orientation of traces of cleavage and etching traces from treatment of excellent cleavage plane (010) in zone adjoining boundary plane of crystal ingrowths with HCl

Ryc. 7. Orientacja płaszczyzn doskonałej łupliwości gipsu (010) w zroście kryształów z Gackek. Płaszczyzny łupliwości (010) w lewym skrzydle zrostu i płaszczyzna graniczna usytuowane są prostopadle do powierzchni rysunku. W prawym osobniku zaznaczono nachylenie płaszczyzn łupliwości (010)

Fig. 7. Orientation of excellent cleavage planes of gypsum (010) in intergrowths of crystals from the Gacki locality. The cleavage planes (010) in left wing of the intergrowth and its boundary plane are set normal to surface of the drawing. Inclination of the cleavage planes (010) in the right individual is shown



Ryc. 7. Fig. 7.

Z obserwacji w wielu odstonięciach wynika, że płaszczyzny doskonałej łupliwości (010) zrosniętych kryształów gipsu nie wykazują symetrii (ryc. 7), ani też stałych stosunków geometrycznych względem siebie. Pociąga to za sobą niemożliwość wyznaczenia płaszczyzny bądź osi bliźniaczej. Płaszczyzna graniczna kryształów nie jest płaszczyzną bliźniaczą  $(\bar{1}01)$ . Tworzy ona bowiem z płaszczyznami doskonałej łupliwości gipsu (010) kąty z reguły różne od 90° (skrajnie ok. 60°). Wydaje się zatem, że jakkolwiek zrosnięte kryształy wykazują orientację krystalograficzną zbliżoną do obecnej w bliźniakach paryskich, poprawniej jest opisywać je jako zrosty.

W świetle powyższego, w porównaniu z wielkimi bliźniakami gipsu z rejonu śródziemnomorskiego (patrz 4, 12, 15, 19), w których dominujące wydaje się być zblźnienie według (100), gipsy szklicowe mają wykształcenie niepowtarzalne w świecie.

## LITERATURA

1. Cicero Lo G., Catalano R. — Facies and petrography of some Messinian evaporites of the Cimenna Basin (Sicily). Mem. della Soc. Geol. Italiana 1976t. 16.
2. Palache Ch. et al. — The system of mineralogy of J.D. Dana and E.S. Dana. 1951 vol. II 7ed.
3. Gawęł A. — Złoża gipsu w Polsce południowej. Cement... 1955 nr 6.
4. Hardie L., Eugster H. — The depositional environment of marine evaporites; a case for shallow, clastic accumulation. Sedimentology 1971 nr 3/4.
5. Kreutz S. — W sprawie ochrony przyrody nieożywionej. Ochrona Przyrody 1925 nr 5.
6. Kubica B. — O procesie dehydratacji gipsów w zapadlisku przedkarpacim. Prz. Geol. 1972 nr 4.
7. Kwiatkowski S. — Cross-bedding in Miocene gypsum of Nida Valley. Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Géol. Géogr. 1966 nr 5.
8. Kwiatkowski S. — Sedymentacja gipsów miocenijskich południowej Polski. Pr. Muz. Ziemi 1972 t. 19.
9. Kwiatkowski S. — Złoża gipsów miocenijskich Polski południowej. Biul. Inst. Geol. 1974 nr 280.
10. Masson P. — An occurrence of gypsum in Southwest Texas. J. Sed. Petr. 1955 nr 1.
11. Nielubowicz R. — Uwagi na temat stratygrafii i petrografii niektórych złóż gipsu w zachodnich rejonach zapadliska podkarpacim. Cement... 1961 nr 3.
12. Orti Cabo F. — Evaporites de San Miguel de Salinas (Alicante). I Sem. Practico Asoc. Arrecif. Evap. Ed. R. Salas, Barcelona 1977.
13. Pawlikowski M. — Studium mineralogiczno-petrograficzne produktów przeobrażeń gipsów miocenijskich w złożu siarki Wydrza. Pr. Miner. 1982 nr 72.
14. Pawłowska K. — O gipsach, siarce rodzimej i pogipsowych skałach świętokrzyskiego miocenu. Kom. Geol. PAN, Księga Pamiątkowa ku Czci Prof. J. Samsonowicza, 1962.
15. Rouchy J. — Sur la genèse de deux principaux types de gypse (finament lité et en chevrons) du Miocène terminal de Sicile et d'Espagne méridionale. Rev. de Géogr. et de Géol. Dynam. 1976 nr 4.
16. Schreiber B. — Environments of subaqueous gypsum deposition. Marine Evaporites. SEPM Short Course No. 4, 1978, Oklahoma City.
17. Schreiber B., Kinsman D. — New observations on the Pleistocene evaporites of Montallegro, Sicily and a modern analog. J. Sed. Petr. 1975 nr 2.
18. Schreiber B. et al. — Depositional environments

- of Upper Miocene (Messinian) evaporite deposits of the Sicilian Basin. Sedim. 1976 nr 6.
19. Shearman D., Orti Cabo F. — Upper Miocene gypsum: San Miguel de Salinas, S. E. Spain. Mem. della Soc. Geol. Italiana 1976 t. 16.
  20. Trembecki A. — Geochemia gipsowych złóż mioceńskich w Polsce. Cement... 1952 nr 8.
  21. Vai G., Ricci Lucchi F. — Algal crusts, autochthonous and clastic gypsum in a cannibalistic evaporite basin: a case history from the Messinian of Northern Appennines. Sedim. 1977 nr 2.
  22. Wala A. — Litologia mioceńskiej serii ewaporatów w okolicy Pińczowa. Spraw. z Pos. Komisji Nauk. PAN, Oddział w Krakowie, 1961 I—VI.
  23. Wala A. — Charakterystyka petrograficzna profili serii gipsowej w okolicy Buska, Wiślicy i Gartatowic oraz próba korelacji ich z profilem w Gackach k. Pińczowa. Ibidem. 1962 I—VI.
  24. Wala A. — Korelacja litostratygraficzna serii gipsowej obszaru nadnidziańskiego. Ibidem. 1962 VII—XII.
  25. Wala A. — Litostratygrafia gipsów nidziańskich (fm). Sympozjum naukowe „Gipsy niecki nidziańskiej i ich znaczenie surowcowe”, 30—31.V.1980 Kraków.
  26. Warren J. — The hydrological setting, occurrence and significance of gypsum in late Quaternary salt lakes in South Australia. Sedimentology 1982 nr 5.

## SUMMARY

Sediments called as *szklica*\* gypsum occur in Middle Miocene gypsum in the vicinities of Busko, Wiślica and Pińczów, southern margin of the Holy Cross Mts. They are built of vertically oriented gypsum crystals up to 3.5 m in height and forming intergrowths close to (101) twinnings, i.e. Paris twinnings. Views and premises concerning the question whether the gypsum is primary or secondary (due to recrystallization) in character are presented and it is shown that newly obtained data give further support to the hypothesis of primary origin of the gypsum. Vertically oriented gypsum crystals have been growing in competition with one another for free space and forming a fairly coherent horizon. Individual crystals were splitting out and forming skeletal forms. Load structures related to sinking or compactional squeezing of upwards growing crystals into not fully consolidated sediment occur in the base of

the *szklica* gypsum. Masses of randomly oriented crystals, occurring in the *szklica* gypsum, originated crystals, occurring in the *szklica* gypsum, originated in times of growth of single crystals or isolated groups of crystals, accompanied by high-rate sedimentation of clays, and when the crystals were turned over due to increase in their weight and loss of equilibrium as well as activity of currents or waving.

In the horizon of vertically oriented intergrowths, gypsum crystals display streaks of clays, very well traceable at the distance of about a dozen kilometers. The clay matter has been poikilitically entrapped by gypsum crystals during their growth.

## РЕЗЮМЕ

В среднемиоценовых гипсах окрестностей Буска, Вишьлицы и Пиньчова, на южном окаймлении Свентокшиских Гор находятся осадки называемые „шклицовыми”\* гипсами, сложенные вертикально расположенными кристаллами гипса высотой в 3,5 м, образующими сростки похожие на двойники по (101), т.е. парижские двойники. В статье рассмотрены мнения и предпосылки указывающие на первичный или вторичный — рекристаллизационный генезис шклицовых гипсов. Обращено внимание на то, что в свете новейших исследований эти отложения следует считать первичными. Вертикальные кристаллы гипса росли вверх, соперничая друг с другом в свободном пространстве и образуя сплошной горизонт. Кристаллы расчленивались и образовали скелетные формы. В подошве шклицовых гипсов находятся нагрузочные структуры, вызванные погружением или компакционным вдавливанием растущих вверх кристаллов в несомрем консолидированные осадки. Находящиеся в шклицовых гипсах массы беспорядочно расположенных кристаллов образовались тогда, когда кристаллы гипса росли по одиночке или как изолированные группы при одновременной сильной седиментации глин и когда они переворачивались под влиянием своего растущего веса, а также течений и волнения. В горизонте вертикально расположенных сростков в кристаллах находятся полосы глины, которые точно коррелируются на пространстве более десяти километров. Эти глины были перехвачены сенседиментационно растущими кристаллами.

\* Polish translation of "glassy".

\* Польский перевод слова — стекловидный, стеклянистый.