

GIPSY W UTWORACH PLIOCEŃSKICH

UKD 549.766.21:552.523:551.782.2/.79(438)

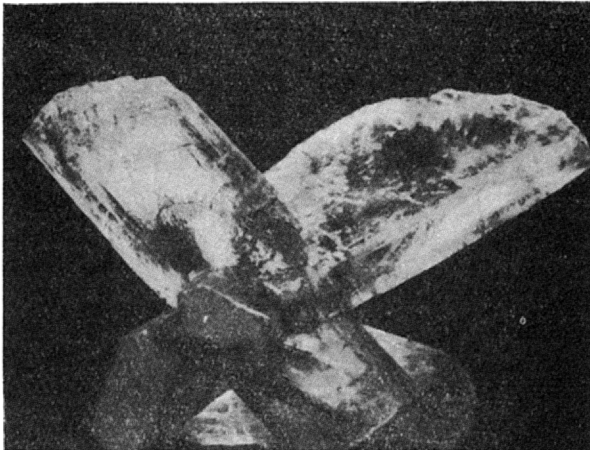
Dotychczasowe informacje o gipsach występujących wśród utworów pliocenских ograniczają się na ogół tylko do jednego miejsca, tj. do dużych, naturalnych odsłoneń pliocenu w prawym brzegu Wisły pod Dobrzyniem. Gipsy z Dobrzynia, wymieniane w każdym bez mała podręczniku, znane są powszechnie przynajmniej od początku naszego stulecia (J. Pusch, 1903; J. Tokarski, 1909; A. Jentsch, 1910 — fide E. Gajdówna, 1952). Równie powszechny jest pogląd o epigenetycznym pochodzeniu gipsu, którego powstanie wiąże się z procesami wietrzenia siarczków żelaza i reakcji produktów wietrzenia z węglanem wapnia bądź to zawartym w samym pliocenie w „łach marglistych” (1), bądź dostarczonego z nadleżących, czwartorzędowych glin zwałowych (3).

Znalezienie przez autora licznych profili z gipsem, w tym kilku z gipsem, którego epigeneza trudna była do przyjęcia oraz odwiercenie w Stęszowie na głębokości ponad 200 m łoż pliocenских z gipsami i dostarczenie autorowi przez dr Z. Kozydrę kilku próbek, gdzie gips przeważał nad ilmem, rozszerzyło z jednej strony „powszechność” występowania gipsu, a z drugiej — spowodowało konieczność innego jeszcze spojrzenia na problem gipsów w pliocenie.

Występowanie gipsu wśród osadów ilastych pliocenu jest na pewno dużą ciekawostką mineralogiczną, ale nie tylko. Gips z jednej strony jest składnikiem szkodliwym ilastych surowców ceramicznych, obniżającym wytrzymałość na ściskanie i trwałość czerepu, a z drugiej — składnikiem pożądanym w

ilastych surowcach keramzytowych, wpływającym, na wzrost współczynnika pęcznienia termicznego. Stąd znajomość form, warunków i ilości występowania gipsu (będących pochodnymi genezy tego minerału), poznanie paragenez z innymi minerałami siarczanowymi oraz siarczkowymi ma poważne znaczenie praktyczne i temu celowi poświęcone jest przede wszystkim niniejsze opracowanie.

W latach 1967 i 1968 autor zbadał około 70 odsłoneń ilów plioceńskich od Nidzicy na NE po Sudety na S, okazało się przy tym, iż w 18 występuje gips. Przeprowadzone obserwacje wykazały, że wśród gipsów występujących w osadach ilastych pliocenu wyróżnić można dwie główne grupy: gipsy starsze (których powstanie wiąże się jeszcze z pliocenem) oraz młodsze (których czas powstania wiąże się z czwartorzędem). W wielu odsłonięciach występują jedne i drugie razem. Pierwsze będą nazywane w skrócie gipsami plioceńskimi, drugie — gipsami czwartorzędowymi.



Ryc. 1. Poprzerastane kryształy gipsu (Dobrzyń).

Fig. 1. Interpenetrant gypsum crystals (Dobrzyń).

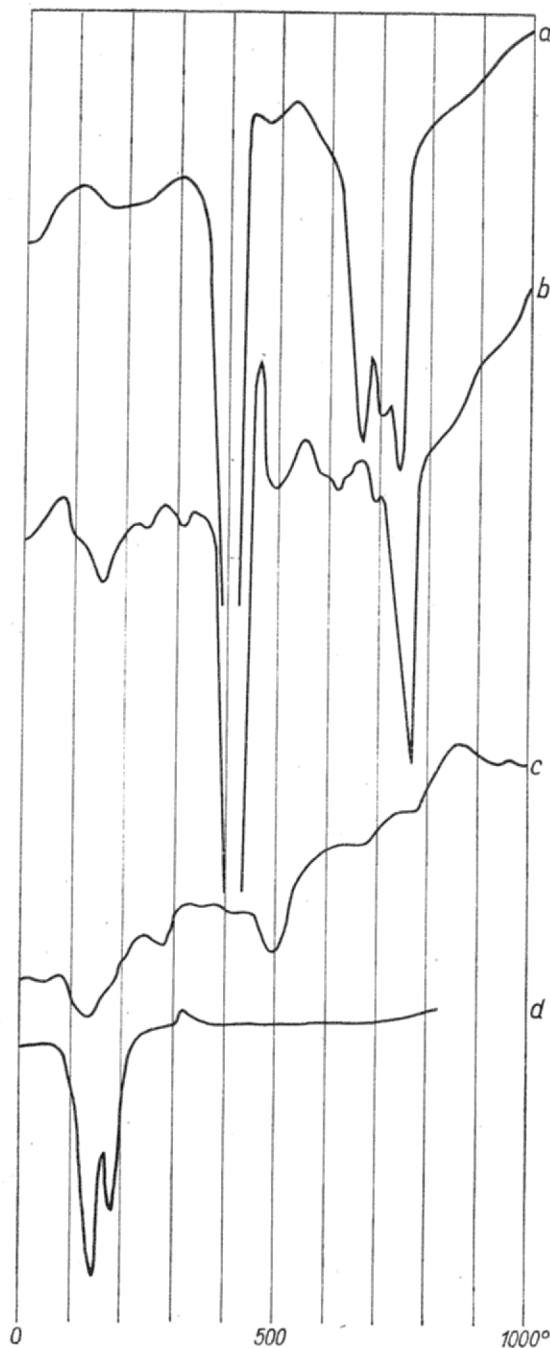
GIPSY CZWARTORZĘDOWE

Gipsy te należą do częściej spotykanych w odsłonięciach pliocenu. Ich występowanie ogranicza się do płytko leżących, przypowierzchniowych osadów pliocenu. Głębokość występowania nie przekracza kilku metrów, a przy wyjątkowo sprzyjających warunkach spękanie ładu dochodzi do 8 m.

Wykształcenie gipsów jest różne. Najczęściej spotyka się pojedyncze kryształy, często wzajemnie poprzerastane (ryc. 1), rzadziej kryształy zbliżone i konkrecje. Formami koncentracji gipsu są gniazda nieregularne lub w kształcie soczewek oraz żyły. Gipsowi występującemu w żyłach często towarzyszą żółte i jasnobrązowe, pylaste minerały z grupy jarozytu, których przykładowe 2 krzywe TAR przedstawiono na ryc. 2; rzadziej natomiast jest to getyt.

Specyficzną postacią wykształcenia gipsu jest tzw. gips cukrowy. Są to idiomorficzne, bardzo drobne, przezroczyste i bezbarwne kryształy, wielkości od mikroskopijnych do 5–8 mm, rzadko do 10 mm, skoncentrowane w wydłużone, soczewkowe gniazda grubości 0,5–1 m i długości do kilku metrów, usytuowane blisko powierzchni terenu. Napotkano je w kopalniach cegielni: „Fodron” w Bydgoszczy, Kłosowice k. Sierakowa, Zielenic k. Brzegu oraz w Ożarowie k. Wielunia.

W Bydgoszczy są to beczułkowate kryształy z bardzo wieloma ścianami, wielkości do 8 mm, występujące w miejscu największej koncentracji w ilości 4,6%. W Zielenicy występują kryształy blaszkowate (rozwinęte wzdłuż osi x, y) wielkości do 3 mm oraz mikrokonkrecje do 6 mm, zbudowane



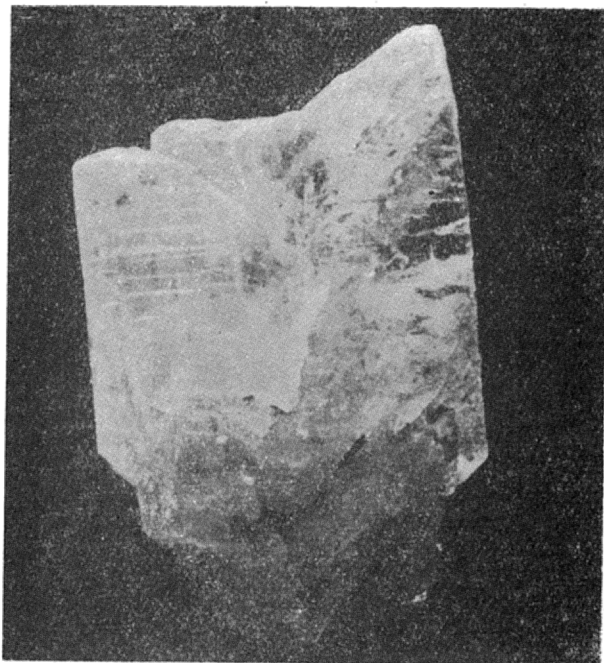
Ryc. 2. Krzywe TAR, obrazujące minerały z grupy jarozytu.

a — jarozyt z ceg. Piaski, b — jarozyt z ceg. Piaskowa, c — il ochrowy z ceg. Fordon, d — gips z ceg. Wysoka.

Fig. 2. TAR curves showing minerals of jarosite group.

a — jarosite from brick-yard Piaski, b — jarosite from brick-yard Piaskowa, c — ochreous clay from brick-yard Fordon, d — gypsum from brick-yard Wysoka.

z bardzo licznych, tabliczkowatych osobników. Ilość gipsu dochodzi do 6%. W Kłosowicach występują kryształy wydłużone wzdłuż osi z, długości 2–5 mm, rzadko do 10 mm, z tym że w bardzo wielu obserwuje się czarne inkluzje, najprawdopodobniej części organicznych. Gipsowi towarzyszą żółte i jasnobrązowe ziarna jarozytu. Udział gipsu w ilach dochodzi do około 3%.



Ryc. 3. Bojanice. Kryształ gipsu z warstwy 6.

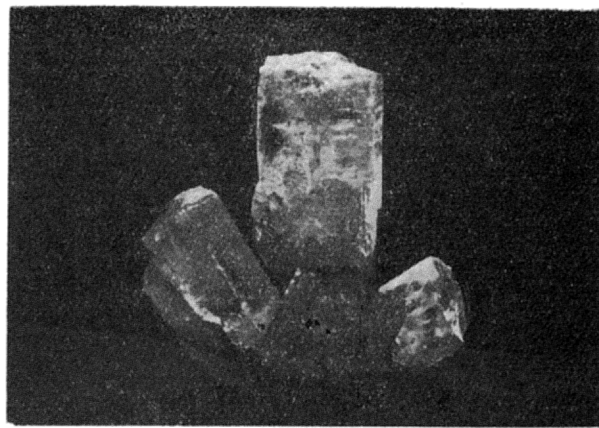
Fig. 3. Bojanice. Gypsum crystal from bed 6.

Drugą formą występowania gipsu epigenetycznego są żyły, a ściślej występowanie gipsu w szczelinach spękań, złustrowań i ich bezpośrednim sąsiedztwie. Tego typu formę napotkano w kopalniach cegielni: Bojanice i Czacz (obok innych form), Giżyn, „Karmelita” w Kcyni, Kruszki, Krzywiń, Piaski, Piaskowa i Wysoka. Gips występujący w szczelinach najczęściej wykształcony jest w postaci wydłużonych, bardzo płaskich, grubości 1–3 mm, tabliczek wzajemnie poprzerastanych, zorientowanych równoległe do powierzchni szczelin. Niekiedy szczeliny wypełnia gips cukrowy. Gipsowi towarzyszą najczęściej żółte i ochrowe, pylaste i nieco scementowane minerały jarozytowe, czasami getyt. W jednych miejscach szczeliny wypełnione są tymi minerałami w sposób ciągły, w innych fragmentarycznie. W sąsiedztwie szczelin występują pojedyncze idiomorficzne kryształy gipsu (nieraz poprzerastane) a niekiedy drobne kongregacje gipsowe.

Pojedyncze kryształy oraz kongregacje należą do często występujących i znane są z naturalnych odsłoneń plicocenu pod Dobrzyńem (1, 3), z kopalni cegielni pod Koronowem (5, 2), ponadto występują w kopalniach cegielni: Czacz, Giżyn, Piaskowa k. Chodzieży, „Karmelita” i Kcynia w Kcyni, Kruszewo k. Ciechanowa i Kunice Żarskie. Gips występujący w postaci pojedynczych kryształów ma różny pokrój, przy czym rzecz znamieną, w poszczególnych odsłonięciach przeważa jeden typ.

Najczęściej spotyka się kryształy słupkowe, wydłużone wzdłuż osi z (Dobrzyń, Koronowo, Giżyn, Piaskowa, Wysoka, Kcynia); są one bezbarwne, przezroczyste, a ich długość dochodzi do kilkunastu centymetrów. Często są wśród nich zrosty, kryształy są wzajemnie poprzerastane, rzadziej zblźniane. Niekiedy występują kryształy rozwinięte wzdłuż osi x, najczęściej dobrze i bardzo dobrze wykształcone z licznymi ścianami dwuścianu i słupów („Karmelita”, Kunice Żarskie). Interesujące jest, że współwystępujące kongregacje są zbudowane również z kryształów gipsu o takim samym pokroju.

Wśród kryształów budujących kongregacje obserwuje się formy słupkowe lub tabliczkowe — rozwinięte wzdłuż osi x i z, bądź spłaszczone — roz-



Ryc. 4. Bojanice. Gips z kongrecji ze spągowej części warstwy 8.

Fig. 4. Bojanice. Gypsum from a concretion of bottom part of bed 8.

winięte wzdłuż osi x i y. Wielkość kongrecji dochodzi do kilkunastu, chociaż najczęściej nie przekracza 10 cm.

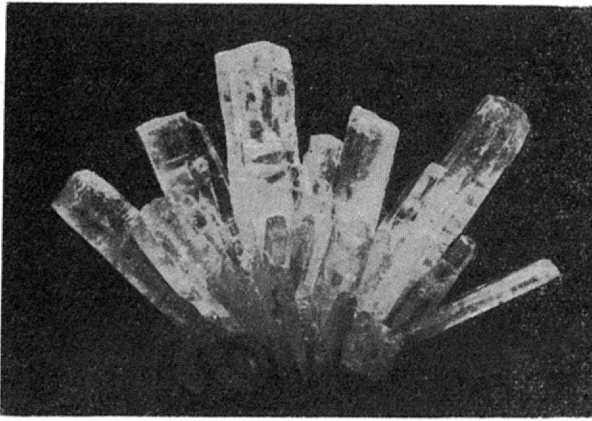
Gips epigenetyczny, czwartorzędowy spotyka się również w plicocęskich kongregacjach węglanowych występujących w obrębie gniazd łu z gipsem, np. w kopalniach cegielni: Karmelita, Kruszki i Wysoka. Stanowi on ostatnią, najpóźniejszą generację minerałów wypełniających szczeliny w kongregacjach, bowiem w formie rozetek, płaskich tabliczkowatych kryształów występuje na kalcycie powleczonym tlenkami żelaza i manganu.

Wspólną cechą dla wszystkich form koncentracji gipsu czwartorzędowego jest to, że usytuowanie gniazd (szczególnie długich, soczewkowych) oraz żył jest niezależne od ułożenia — od tektoniki warstwa łu stanowiących środowisko występowania gipsu, ani od ich zabarwienia. Gips ten występuje zarówno wśród łu szarzielonkawych, brunatnych, jak i typowo pstrych: oliwkowo-żółto-wiśniowych. Drugą cechą jest zmiana form występowania wraz z głębokością. W klasycznym niejako profilu odsłoneń w cegielni „Karmelita” w Kcyni autor obserwował w górnej części profilu — idiomorficzne kryształy, poniżej przewagę przerostów i kongregacji, a jeszcze niżej, na głębokości 5–7 m wyłącznie gipsy żyłowe. Podobne zróżnicowanie dało się również zaobserwować w kopalniach cegielni: Giżyn, Piaskowa i Wysoka. To „schodzenie” gipsu na większe głębokości wiąże się z obecnością spękań w łu, wywołanych głównie glacitektoniką. Potwierdza to wcześniejsze spostrzeżenia E. Gajdówny (1) istnienia związku między szczelinowością łu a ich wtórnym ogipsowaniem.

Innym zjawiskiem obserwowanym w kopalniach cegielni: Czacz, Kłosowice, Krzywiń, Piaskowa i Wysoka jest to, że łu (zwłaszcza występujące blisko powierzchni terenu), w których występują wtórne gipsy z jarozytami lub tylko jarozyty są jasnoszare, wyraźnie różne od barw łu spotykanych w plicenie. Przepuszczalnie jest to barwa wtórna, powstała w wyniku działania roztworu kwaśnego siarczanu żelazawego i kwasu siarkowego na skalę ilastą, o czym wspomina L. Mazur (4), a zapewne także i kwasu węglowego — jednego z końcowych produktów po krystalizacji gipsu.

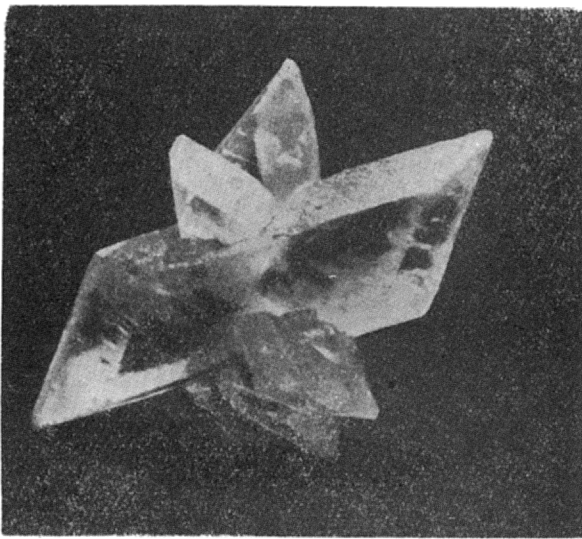
GIPSY PLIOCENSKIE

Gipsy te napotkano w łu odsłoniętych w kopalniach cegielni: Bojanice, Czacz, Piaski, Wysoka, kopalni Mszczonów oraz w otworze Stęszów. Spośród wymienionych na szczególną uwagę zasługują gipsy występujące w Bojanicach:



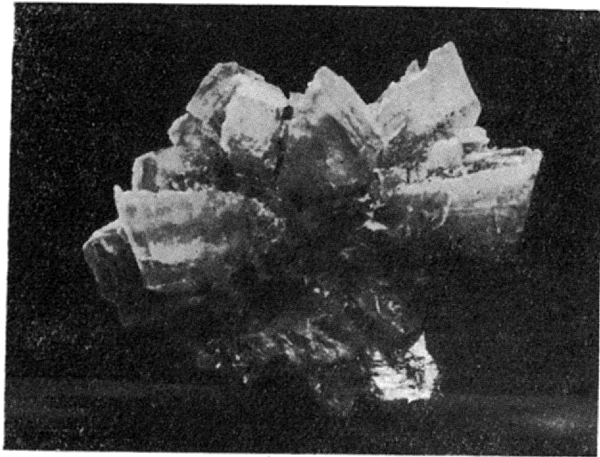
Ryc. 5. Bojanice. Gips z kongrecji ze stropu warstwy 8.

Fig. 5. Bojanice. Gypsum from a concretion of top part of bed 8.



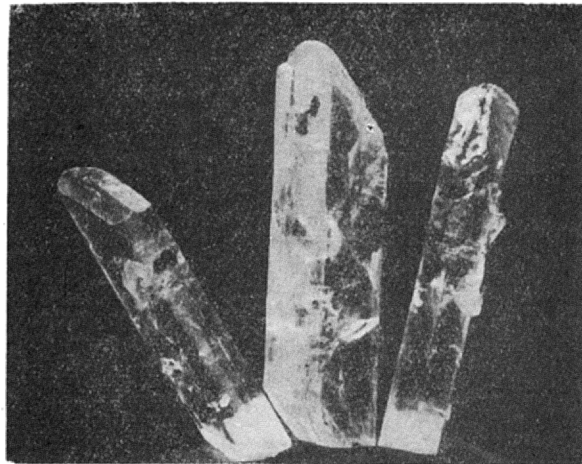
Ryc. 6. Bojanice. Gips z warstwy 9.

Fig. 6. Bojanice. Gypsum from bed 9.



Ryc. 7. Kongrecja gipsowa z ceg. Czacz.

Fig. 7. Gypsum concretion from brick-yard Czacz.



Ryc. 8. Kryształy gipsu z pirytem (czarne wrostki), ceg. Wysoka.

Fig. 8. Gypsum crystals with pyrite (black insets) from brick-yard Wysoka.

Kopalnia cegielni Bojanice

warstwa miąższość		profil litologiczny (od dołu)
Nr	w m	
1	0,5	— il szary z odcieniem zielonkawym, w dolnej części, w spękaniach, ochrowe naloty i czarne dendryty; nieliczne kongrecje gipsowe wielkości do 2 cm.
2	0,2—0,4	— mułowiec wapnisty jasnobrązowy, w spągu twardy, w stropie kruchy; spękany.
3	1,4	— mulek piaszczysty, szary przechodzący ku górze w piasek b. drobnoziarnisty, biały z żyłkami tlenków żelaza.
4	1,0	— il szarozielony z rzadkimi kongrecjami, średnicy do 15 cm wapieni marglistych wietrzejących na brązowo.
5	0,10	— mułowiec wapnisty, żółtorzawy, twardy.
6	1,0	— il szary z odcieniem zielonkawym, spękany; w spękaniach ochrowe i jarozytowe żyłki z licznymi kryształkami gipsu długości 1—20 mm; w części spągowej liczne żyłki gipsowe; w stropie poziom licznych kongrecji gipsowych o średnicy do 20 cm.

7	0,1—0,2	— mułowiec wapnisty jak w warstwie 5.
8	2,3	— ilomulek szary z odcieniem zielonkawym, silnie spękany i użyłony rdzawymi tlenkami żelaza, a w górnej części również żółtym jarozytem z kryształami gipsu; w części spągowej poziom kongrecji gipsowych o średnicy do 20 cm, zbudowanych promieniście z grubych kryształów (ryc. 4); w części stropowej występują kongrecje nieco mniejsze, o budowie promienistej, zbudowane z kryształów pręcikowych (ryc. 5).
9	1,8	— mulek szary przechodzący ku górze w il szarozielonkawy; w licznych spękaniach rdzawe i ochrowe naloty; w środkowej części dużo przezroczystych, idiomorficznych, niekiedy poprzerastanych kryształów gipsu (ryc. 6).
10	1,5	— ily szare, zażelazone, z brunatnymi kongrecjami żelazistymi (strefa wietrzenia) i wyżej nadkład.

W profilu Bojanic zwraca uwagę: obfite występowanie gipsu, występowanie gipsu w określonych

warstwach i określonych częściach tych warstw, zróżnicowanie wykształcenia konkrecji oraz kryształów w poszczególnych poziomach gipsowych, niewystępowanie gipsu w mułowcach wapnistych i osadach mułkowo-piaszczystych oraz występowanie w kryształach gipsu zarówno w pojedynczych, jak i budujących konkrecje bardzo licznych, smużystych inkluzji skały macierzystej. Występują tu gipsy starsze oraz współwystępujące z jarozytem — młodsze.

Kopalnia cegielni Czacz

W dostępnej do obserwacji północno-zachodniej ścianie eksploatacyjnej, odsłaniają się silnie zaburzone (od dołu):

- mułki szare z odcieniem niebieskawym i zielonawym, z konkrecjami gipsowymi oraz żółtym jarozytem na spękaniach; przechodzą one w:
- il szaroniebieski z pirytem i konkrecjami gipsowymi oraz jarozytem,
- il szary z odcieniem zielonkawym, z brązowymi i ochrowymi plamami. Występują w nich obficie konkrecje gipsowe o średnicy do 25 cm (fot. na okładce) oraz konkrecje węglanowe wielkości do kilkudziesięciu centymetrów z narosłymi lub przerastającymi je kryształami gipsu;
- il pstry: jasnooliwkowy z żółtymi i wiśniowymi plamami (bez gipsu).

Gipsy z dolnych warstw są nieprzezroczyste, ale z bardzo dobrze widocznymi płaszczyznami łupliwości. Są mętne od bardzo licznych, drobnych, punktowych i smugowych inkluzji ilastych nadających gipsowi barwę szarą, rzadziej brunatną. Konkrecje, niezależnie od wielkości mają nader jednolitą budowę — kilka, rzadziej kilkanaście dużych, płaskich kryształów rozwiniętych wzdłuż osi x, y wyrasta z masy drobnych, o takim samym pokroju osobników. Charakterystyczne jest również to, iż w wielu konkrecjach kryształy gipsu wykształcone są w formie miaseczek — zewnętrzne ściany wyrosły wyżej niż środek (ryc. 7).

Gipsy w cegielni Czacz, podobnie jak w Bojanicach, występują w określonych warstwach ilów szarych, zawierających siarczki żelaza. Ponadto występują gipsy żyłowe (młodsze), wspólnie z jarozytem, rozmieszczone niezależnie od warstwowania.

Kopalnia cegielni Piaski

W południowej części ściany eksploatacyjnej, pod cienkim nakładem różnoziarnistych piasków czwartorzędowych występują silnie zaburzone:

- il ciemnoszare, miejscami przechodzące w czarne il węgliste, z licznymi konkrecjami gipsowymi i żyłkami żółtego jarozytu. Najwięcej gipsu występuje na pograniczu wkładek węglistych z ilami szarymi;
- il szarozielonawy, spękany,
- piaski drobnosiarniste, jasnoszare i rdzawe,
- mułki jasnoszare z odcieniem zielonkawym, miejscami rdzawe.

Konkrecje gipsowe osiągają rozmiary do 30 cm i zbudowane są promieniście z płaskich, przezroczystych kryształów barwy miodowej lub bezbarwnych, bądź częściowo miodowych i bezbarwnych. Na ścianach słupa widoczne są częste podłużne rowkowania, powstałe wskutek rozpuszczania. W ilu otaczającym konkrecje albo w bezpośredniej styczności z gipsem występuje żółty jarozyt. Niezależnie od gipsu w konkrecjach występujących w określonej warstwie znajdują się gips, który wspólnie z jarozytem stanowi treść żyłek przecinających wiele warstw. W żyłkach gips ma pokrój słupkowy i jest przezroczysty.

Kopalnia cegielni Wysoka

Pod cienkim nakładem brązowej gliny zwałowej z glazami występują osady plioceniśkie dwóch cykli

rozpoczynających się piaskami lub mułkami, a kończących się ilami pstryimi. W jednej warstwie dolnego cyklu — ilach szarych, grubości 0,5 m, zawierających drobne rozsiane ziarna i konkrecje pirytu (markasytu) oraz drobne spirytyzowane szczątki florystyczne występuje gips. W górnej części warstwy (w postaci konkrecji o średnicy do 5 cm) i w całej warstwie (w postaci idiomorficznych, przezroczystych, podłużnych kryształków długości 1—6 cm) zarówno w pojedynczo występujących kryształach, jak i w konkrecjach spotyka się dość często, widoczne makroskopowo, grudki i drobne konkrecje pirytowe (ryc. 8). Gips współwystępuje tu z pirytem.

Niezależnie od opisanych gipsów starszych, w ilach wszystkich warstw, w tym również pstrych, występuje gips młodszy w żyłkach, często z jarozytem, oraz w pojedynczych kryształach, lecz pirytu w nim nie zaobserwowano.

Profil w Stęszowie

Otwór wiertniczy Stęszów (między Wołowem a Zmigrodem) przebił osady czwartorzędowe, plioceniśkie i mioceniśkie. W dolnej części plicenu występują osady zawierające gips. Ich profil jest następujący:

- 214,0 — 222,0 m — il szary i różowy z żółtymi i wiśniowymi plamami, z bardzo licznymi, drobnymi w górnej części i grubiejącymi ku spągowi kryształami gipsu.
- 222,0 — 225,0 — mułek miejscami ilasty, miejscami piaszczysty; w dolnej części (0,8 m rdzenia) il jasnoszary z odcieniem zielonkawym z licznymi, różnej wielkości kryształami gipsu.
- 225,0 — 232,0 — il jasnoszary z zielonawym odcieniem, miejscami z żółtymi plamami, z bardzo licznymi kryształami gipsu.

Poniżej — mułki ilaste szare z odcieniem zielonawym.

Próbki z głębokości 214—216 m, 216—217 m i 224—225 m po przeszlamowaniu na sicie 0,06 mm wykazały zawartość gipsu od 50,1 do 74,2%. Charakteryzuje się on bardzo licznymi inkluzjami ilu sprawiającymi, że jest mętny, nieprzezroczysty. Pojedyncze kryształy oraz budujące konkrecje mają pokrój blaszkowaty (są rozwinięte wzdłuż osi x, y), rzadziej (głównie w konkrecjach) spotyka się kryształy o pokroju słupkowym. Wielkość kryształów oscyluje od 0,1 do 4 cm. Na gipsach z głęb. 214 m dość licznie występują hematytowe dendryty.

GENEZA GIPSÓW

Rozpatrując genezę wszystkich gipsów występujących w osadach ilastych plicenu należy, zdaniem autora, oddzielnie przeanalizować pochodzenie gipsów starszych — plioceniśkich (przy czym odrębnie gipsy ze Stęszowa) i młodszych — czwartorzędowych.

Gipsy plioceniśkie charakteryzują się następującymi cechami:

- 1° — występują niezależnie od głębokości, od stref przypowierzchniowych do ponad 200 m.
- 2° — występowanie gipsu wiąże się ze ściśle określonymi warstwami. Regułą jest występowanie w jednym poziomie kryształów i konkrecji o jednym pokroju; w obrębie jednej warstwy ilów występuje jeden lub kilka poziomów gipsów różnie wykształconych.
- 3° — kryształy pojedyncze i budujące konkrecje zawierają z reguły bardzo liczne inkluzje skały macierzystej, powodujące ich zmętnienie i słabą przejrzystość lub jej brak. Barwa gipsu jest odpowiednikiem barwy ilu, w którym występuje.

- 4° — gipsy występujące płytko (w obrębie strefy infiltracji wód powierzchniowych) noszą ślady rozpuszczenia, w postaci rowków wzdłuż płaszczyzn doskonałej lupliwości.
- 5° — kryształy i kongrecje wykazują bardzo często zaburzenia wzrostu.
- 6° — ily, w których występują gipsy, mają charakter illitowy. Są to (z wyjątkiem Stęszowa) ily szare o odcieniu zielonkawym. Ily te po wydobyciu brunatnieją, najprawdopodobniej wskutek utleniania tlenków żelazawych. W wielu przypadkach w ile tym występują siarczki żelaza, a gips współwystępuje z nimi, przy czym powstał on po uformowaniu się pirytu.
- 7° — ilość gipsu w danej warstwie jest zawsze mniejsza od ilości ily i nie przekracza maksymalnej ilości 20%.
- 8° — skały ze Stęszowa zawierają 50—75% gipsu, są to osady gipsowce ilaste. Występują one wśród osadów pstrych, a ziarna gipsu zawierają obficie inkluzje ilaste i pokryte są tlenkami żelazowymi.

Gipsy czwartorzędowe mają odpowiednio następujące cechy:

- 1° — występowanie jest ograniczone do przypowierzchniowej strefy osadów pliocenijskich, do miejsc, gdzie utwory czwartorzędowe nie stanowią dostatecznej izolacji dla infiltrujących wód. Głębokość występowania kryształów i kongrecji nie przekracza 3—5 m, a gipsu żyłowego — 8 m.
- 2° — formy koncentracji gipsu są różne, a ich przestrzenne rozmieszczenie niezależne od ułożenia warstw ilów pliocenijskich.
- 3° — kryształy występujące pojedynczo i w kongrecjach są z reguły bezbarwne i przezroczyste, a inkluzje spotyka się sporadycznie.
- 4° — kryształy i kongrecje nie noszą śladów rozpuszczenia — z wyjątkiem okazów znajdujących na powierzchni nieczynnych ścian eksploatacyjnych lub na usypiskach i zwałach.
- 5° — kryształy pojedyncze i w kongrecjach są często jednorodne.
- 6° — gips występuje we wszystkich rodzajach ilów zarówno szarych, zielonkawych, brunatnych, czarnych, jak i pstrych. Gipsowi towarzyszą z reguły inne minerały siarczanowe, głównie z grupy jarozytu oraz uwodnione tlenki żelaza.
- 7° — ilość gipsu w gniazdach jest zawsze mniejsza od ilości ily i nie przekracza maksymalnie 10%.

Genezę gipsów występujących w osadach pliocenijskich można w skrócie sformułować następująco.

Gipsy czwartorzędowe są gipsami epigenetycznymi, ich powstanie w większości wiąże się z procesami jednoczesnego wietrzenia (sensu lato) ilów pliocenijskich zawierających siarczki żelaza i przykrywających je wapienistych osadów czwartorzędowych. Siarczki żelaza uległy utlenieniu. Rozpuszczony w czwartorzędzie węglan wapniowy infiltrował do ilów pliocenijskich. Nastąpiła reakcja kwasu siarkowego lub kwaśnego siarczanu żelazawego, bądź też obu substancji z kwaśnym węglanem wapniowym, powodując powstanie siarczanu wapniowego, a następnie krystalizację gipsu. Ponieważ siarczan wapniowy jest trudniej rozpuszczalny od siarczanów żelazawych i żelazowo-żelazowych toteż wapiń w całości przechodzi w gips i dlatego nie obserwuje się w miejscach występowania gipsu — wtórnych kongrecji węglanowych. Nadmiar kwasu siarkowego i kwaśnego siarczanu żelazawego reaguje ze składnikami skał ilastych łączących z nich jony potasu i glinu. W wyniku tych procesów i utleniania powstają minerały z grupy jarozytu i getyt, towarzyszące gipsowi.

Część gipsów czwartorzędowych powstała inaczej — przez rozpuszczanie wydzwigniętych glaci-

tektonicznie razem z ily lub odsłoniętych dzięki erozji gipsów pliocenijskich, infiltracji roztworu w głąb i ponownej krystalizacji. Wyjaśnia to jednoczesne występowanie młodszych gipsów żyłowych z gipsami pliocenijskimi.

Gipsy pliocenijskie są utworem wczesnej diagenety, utworem powstałym w trakcie ustalania się równowagi chemicznej świeżo nagromadzonego osadu. Gipsy tworzyły się w tych warstwach ilów, gdzie warunki fizyko-chemiczne umożliwiły powstanie zarówno siarczków, które jak można wnosić z obserwacji terenowych wykrywały pierwsze, jak i siarczanów. W warstwach tych przez cały czas panowały warunki redukcyjne.

Przypuszczalnie gipsowce ze Stęszowa należą do odrębnej grupy genetycznej. Występowanie gipsu w znacznej przewadze nad ily wśród osadów pstrych i obfite inkluzje substancji ilastej świadczą o syngenetycznym powstawaniu tej skały, w wyniku wytrącania gipsu z roztworu przez parowanie wody. Źródłem tak znacznej ilości siarczanów mogłyby być wody juvenilne lub dźwigające się do dziś wysady solne.

WNIOSKI

1. W osadach ilastych pliocenu występują gipsy powstałe jeszcze w pliocenie, a nie tylko dotychczas znane, wtórne gipsy czwartorzędowe.
2. Możliwość występowania gipsów nie ogranicza się więc tylko do płytko leżących, zaburzonych, osadów przypowierzchniowych (gdzie grupują się gipsy epigenetyczne), ale istnieje (choć z nieco mniejszym prawdopodobieństwem) dla całego profilu pliocenu, niezależnie od głębokości.
3. Gipsowi czwartorzędowemu towarzyszą z reguły inne minerały siarczanowe, głównie jarozyty, natomiast gipsy pliocenijskie często współwystępują z pirytem.
4. W jednym profilu, w sprzyjających ku temu warunkach, mogą występować jednocześnie gipsy pliocenijskie i gipsy czwartorzędowe łącznie z innymi siarczanami.

LITERATURA

1. Gajdówna E. — Gips i towarzyszące mu minerały w Dobrzyniu nad Wisłą. Wiad. Muz. Ziemi, 1952, t. 6.
2. Krażewski S. R. — Minerały siarczanowe z Koronowa nad Brdą. Arch. miner. 1968, t. 23, z. 1.
3. Łyczewska J. — Utwory trzeciorzędowe Kujaw środkowych i wschodnich. Biul. Inst. Geol., 1959, 130.
4. Mazur L. — Rentgenograficzno-chemiczne badania siarczanowych produktów wietrzenia pirytu występującego w Dobrzyniu nad Wisłą. Stud. Soc. Sci. Toruń. Sec. C, 1962, vol. IV, nr 2.
5. Skrzat Z. — Zrosty bliźniacze gipsów z Koronowa. Kwart. geol. 1964, t. 8, nr 1.

SUMMARY

In the Pliocene of Poland are found gypsums of two main generations. Younger gypsums occur in the near-surface zone of Pliocene deposits, not deeper than 8 m. They are developed as single crystals and concretions in clay, and as crystals grown up in the Pliocene carbonate concretions, as well as together with jarosite and goethite make vein stuff. The gypsum is colourless and transparent, its content in clay amounting to 10%. Nests and lenses of clay with younger gypsum are arranged irrespective of the course of the Pliocene clay beds.

Older gypsums occur at various depths, down to over 200 m. Their occurrence is connected with the given strata. In one clay bed they may appear in one or several horizons. In each of these horizons

the individual crystals and concretions may be variously developed (Fig. 1). Gypsums of older generation as a rule contain numerous inclusions of matrix that increases their cloudiness and decreases their transparency. Both crystals and concretions frequently show disturbances in growth. The gypsums occur at small depth in the weathering zone, and reveal traces of solution. The amount of gypsums in the individual beds reaches as much as 20%. The older gypsums occur in the grey-green clays that frequently contain pyrite (Fig. 8).

Genesis of both generations of gypsums is different. The older gypsums were formed during the early diagenesis of clays at the Pliocene time. The younger gypsums, in turn, originated as a weathering product of pyrite in the Pliocene clays and as a result of leaching of calcium carbonate from the overlying Quaternary boulder clays (Pliocene clays are lacking calcium). Younger gypsums were produced during the Quaternary period and along with other sulphate minerals are also being formed at present. At certain exposures of the Pliocene clays gypsums of both generations occur together.

РЕЗЮМЕ

В плиоцене Польши представлены гипсы двух главных генераций. Младшие гипсы распространены в близповерхностной зоне плиоценовых пород, не глубже 8 м. Они представляют отдельные кристаллы и конкреции в глинистой массе, кристаллы, раз-

витые в карбонатных конкрециях или же вместе с ярозитом и гётитом составляют жилы. Гипс бесцветен и прозрачен. В глинах его количество достигает 10%. Гнезда и линзы глин с младшим гипсом залегают несогласно с залеганием плиоценовых глинистых слоев.

Старшие гипсы распространены на разной глубине до 200 и более метров. Они приурочены к определенным слоям. В одном слое глин образуют один или несколько горизонтов, причем кристаллы и конкреции одного горизонта могут иметь разную форму (фиг. 1). Гипсы старшей генерации содержат, как правило, включения материнской породы, которая вызывает помутнение и слабую прозрачность. В кристаллах и конкрециях часто наблюдаются деформации роста. Гипсы, распространенные в зоне гипергенеза, содержат следы растворения. Количество гипса в отдельных слоях достигает 20%. Старшие гипсы распространены в серо-зеленых глинах, часто содержащих пирит (фиг. 8).

Каждая из этих генераций гипса имеет разное происхождение. Старшие гипсы образовались в стадию раннего диагенеза глин в плиоцене. Младшие гипсы являются продуктом выветривания пирита, содержащегося в плиоценовых глинах, и выщелачивания карбоната кальция из перекрывающих их четвертичных валунных глин (плиоценовые глины безызвестковисты). Младшие гипсы образовались в четвертичное время и совместно с другими сульфатными минералами образуются донные. В некоторых обнажениях плиоценовых глин встречаются совместно гипсы obu генераций.