

Ryszard WYRWICKI, Andrzej WIEWIÓRA

Minerały ilaste osadów serii poznańskiej z profilu Rogaczewo

WSTĘP

Kolejnym obiektem badań minerałów ilastych serii poznańskiej jest profil w Rogaczewie¹. Wybrano go spośród wielu innych profili z trzech powodów:

— jest położony centralnie w wielkopolskiej części basenu sedymentacyjnego omawianej serii;

— obejmuje wyróżnione makroskopowo osady trzech poziomów (dolnego, środkowego i górnego);

— w profilu tym w poziomie dolnym, a szczególnie w środkowym obficie występują utwory węglanowe (warstwy margli, konkretje margliste i syderytowe), a ponadto nader często siarczki żelaza; utworów tych brak było w profilu z Mastek (R. Wyrwicki, A. Wiewióra, 1972).

Celem badań było:

— zidentyfikowanie minerałów ilastych, występujących w różnych odmianach litologicznych osadów ilastych i niektórych węglanowych;

— sprawdzenie czy istnieją różnice w składzie i wykształceniu strukturalnym minerałów ilastych, występujących w osadach z konkretjami marglistymi, syderytowymi i z siarczkami żelaza oraz w osadach pozbawionych tych konkretji;

— ustalenie składu minerałów ilastych i ich względnych proporcji w poszczególnych poziomach litostratygraficznych oraz korelacja uzyskanych wyników z wcześniejszymi wynikami badań rentgenograficznych, dotyczącymi środkowego i górnego poziomu innych profili serii poznańskiej.

¹ Minerałom ilastym osadów serii poznańskiej z innych profili poświęcone są artykuły A. Wiewióry, R. Wyrwickiego (1974, 1976) oraz R. Wyrwickiego, A. Wiewióry (1972, 1975).

Badania zmierzające do wyjaśnienia wymienionych zagadnień oparto — podobnie jak w poprzednich opracowaniach — na termicznej analizie różnicowej i analizie rentgenostrukturalnej frakcji ilastej o średnicy zastępczej cząstek poniżej 2 μm .

PROFIL SERII POZNAŃSKIEJ W ROGACZEWIE

Głębokość w m	Opis litologiczny
0,0—12,5	Czwartorzęd. Gлина zwałowa i piasek różnoziarnisty.
Seria poznańska	
Poziom ilów płomienistych	
12,5—13,1	II pstry seledynowo-ochrowo-wiśniowy (próbka nr 1).
13,1—14,4	Mułek ilasty jasnoszary (próbka nr 2).
14,4—18,0	II jasnoszary z odcieniem zielonawym, z brązowożółtymi intensywnymi plamami ku dołowi (próbka nr 3 — głęb. 15,5 m).
18,0—20,4	Mułek jasnoszarzielony z przewarstwieniami ilastymi (próbka nr 4 — głęb. 20,0 m).
20,4—27,0	Piasek kwarcowy różnoziarnisty.
Poziom ilów zielonych	
27,0—31,2	Mułek jasnoszarzielony z kongrecjami syderytowymi ² .
31,2—33,5	II szarozielonawy (próbka nr 6 — głęb. 32,8 m; próbka nr 7 — głęb. 33,4 m) z kongrecjami żelazistymi (próbka nr 5 — głęb. 31,2—31,4 m), wapiennymi i marglistymi.
33,5—37,6	Mułek ilasty przechodzący ku dołowi w mułek piaszczysty, szary z odcieniem zielonawym (próbka nr 9 — głęb. 36,5 m) z licznymi kongrecjami wapiennymi i syderytowymi (próbka nr 8 — głęb. 34,2—34,6 m).
37,6—40,6	Piasek kwarcowy różnoziarnisty.
40,6—47,4	Mułek ilasty z przejściami do ilu, jasnoszarzielony ze skupieniami sferolitów wapiennych (próbka nr 10 — głęb. 41,0—41,4 m), z kongrecjami wapiennymi i różnokierunkowymi żyłkami pirytu (próbka nr 11 — głęb. 46,7—47,3 m).
47,4—51,2	Mułek ilasty jasnoszary z odcieniem zielonawym i rzadkimi plamami (próbka nr 12 — głęb. 49,3—49,6 m; próbka nr 13 — głęb. 51,0 m).
51,2—51,6	Mułek ilasty szaro-zielony z kongrecjami marglistymi.
51,6—51,9	Mułek ilasty beżowy (próbka nr 35).
51,9—53,7	Mułek ilasty jasnoszarzielony przechodzący ku dołowi w mułek piaszczysty szary z żółtymi plamami.
53,7—55,2	Mułek jasnoszary z żółtymi plamami, ku dołowi przechodzący stopniowo w mułek piaszczysty (próbka nr 14 — głęb. 54,0 m).
55,2—55,4	Mułek ilasty szarobrązowy z kongrecjami marglistymi.
55,4—58,4	Mułek ilasty szarozielony przechodzący miejscami w il, miejscami w mułek plamisty z kongrecjami wapiennymi.
58,4—59,8	II szarozielony, plastyczny (próbka nr 15).
59,8—60,5	Margiel jasnobrązowy, przewarstwiony ilem szarozielonym.

² Dokładniejsza charakterystyka utworów węglanowych jest opracowywana przez R. Wyrwickiego i A. Maliszewską.

- 60,5—62,0 Mulek ilasty jasnoszary przechodzący ku dółowi w biały mulek piaszczysty.
- 62,0—67,0 II szarozielony, plastyczny z licznymi bezładnie rozmieszczonymi konkrecjami wapiennymi.
- 67,0—63,0 II plamisty, w części górnej warstwy szaro-beżowo-rdzawy (próbka nr 16 — głęb. 67,2 m), w części dolnej — oliwkowo-żółto-wiśniowy (próbka nr 17 — głęb. 67,8 m).
- 68,0—72,5 Mulek ilasty szarobeżowy (próbka nr 19 — głęb. 70,2 m) z konkrecjami wapiennymi i białymi żyłkami wapiennymi, przechodzący ku stropowi w II (próbka nr 18 — głęb. 69,0 m).
- 72,5—75,0 Mulek jasnoszarozielonawy z konkrecjami dolomitowo-wapiennymi i wapiennymi (próbka nr 20 — głęb. 73,8—74,1 m).
- 75,0—77,1 II plamisty szarozielonawo-brązowy, plastyczny z 10 cm warstwą marglu w spągu.
- 77,1—78,8 II szaro-zielonawo-brązowy z drobnymi konkrecjami wapiennymi (próbka nr 21 — głęb. 77,1—77,9 m).
- 78,8—79,3 II pstry oliwkowo-żółto-wiśniowy, plastyczny (próbka nr 22).
- 79,3—80,2 Mulek szarozielonawy z rzadkimi skupieniami brunatnych sferolitów (próbka nr 23 — głęb. 79,0 m).
- 80,2—80,9 Mulek ilasty szarozielony z drobnymi konkrecjami wapiennymi (próbka nr 24), w spągu wapnisty.
- 80,9—81,2 Margiel szarozielonawy.
- 81,2—83,3 II plamisty, szarozielono-brązowy z przewarstwieniami łu białego.
- 83,3—83,35 Mulek ilasto-wapnisty z konkrecjami wapiennymi.
- 83,35—85,3 II brązowy z szarozielonymi plamami (próbka nr 25 — głęb. 84,2—85,0 m) z poziomem konkrecji dolomitowo-wapiennych (próbka nr 36 — głęb. 85,0—85,3 m).
- 85,3—86,0 Mulek szarozielony, jednolity.
- 86,0—88,6 II szarozielony z brązowymi plamami (próbka nr 26) z poziomem konkrecji wapiennych.
- 88,6—89,2 Mulek ilasty szarozielony, w części górnej z rozproszonym pirytem (próbka nr 27).
- 89,2—90,4 Mulek ilasto-wapnisty szary z jasnobrązowymi plamami, przewarstwiony łem szarym z bardzo licznymi, drobnymi konkrecjami wapiennymi.
- 90,4—91,8 II jasnoszarozielony, plastyczny.
- 91,8—97,3 II przewarstwiony mułkiem, jasnoszarozielony, miejscami z żółtymi plamami (próbka nr 28 — głęb. 92,1 m), z czterema poziomami drobnych, kruchych konkrecji wapiennych.
- Poziom iłów szarych
- 97,3—97,9 II szarozielony z gniazdowymi skupieniami pirytu, drobnymi, zwęglonymi i częściowo spirytyzowanymi szczątkami roślin (próbka nr 29 — głęb. 97,3—97,6 m), w spągu z kruchymi konkrecjami wapiennymi.
- 97,9—99,8 II szary, plastyczny (próbka nr 30 — głęb. 98,0; próbka nr 31 — głęb. 98,6 m) z 2 cm warstewką łu węglatego (próbka nr 32 — głęb. 99,8 m).
- 99,8—101,6 II szarozielony (próbka nr 34 — głęb. 101,0—101,6 m) w stropie białawy (próbka nr 33 — głęb. 99,9 m) z brązowymi konkrecjami syderytowymi.
- < 101,6 II szary przewarstwiony łem węglistym i węgiel brunatny (formacja węgla brunatnego).

METODY BADAŃ

Próbki do badań pobrano tak, aby reprezentowały różne odmiany litologiczne osadów oraz poszczególne poziomy litostratygraficzne. Z poziomu iłów płomienistych pobrano 4 próbki (nr 1—4), z poziomu iłów zielonych — 23 próbki osadów ilastych (nr 5—29) i 2 próbki margli (nr 35—36) oraz z poziomu iłów szarych — 5 próbek (nr 30—34).

Termicznej analizie różnicowej poddano całe próbki oraz wydzieloną z nich metodą sedymentacyjną frakcję $< 2 \mu\text{m}$, którą poddano analizie rentgenowskiej. Analizy wykonano w takich samych warunkach jak przy badaniach minerałów ilastych poziomu iłów płomienistych (A. Wiewióra, R. Wyrwicki, 1974).

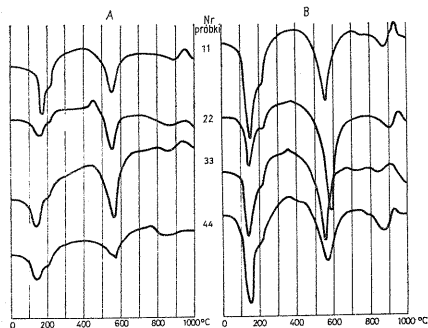


Fig. 1. Krzywe DTA osadów ilastych z poziomu iłów płomienistych (A) i ich frakcji $< 2 \mu\text{m}$ (B)

DTA curves of raw mottled clays (A) and of $< 2 \mu\text{m}$ fractions (B)

TERMICZNA ANALIZA RÓŻNICOWA

Krzywe DTA osadów ilastych oraz wydzielonej z nich frakcji $< 2 \mu\text{m}$ przedstawiono na fig. 1—7.

Krzywe DTA osadów ilastych (fig. 1A—6A) mają bardzo urozmaicony przebieg i różnią się intensywnością efektów endo- i egzotermicznych. Wynika to z różnej zawartości termicznie czynnych minerałów ilastych, kwarcu, siarczków żelaza i innych. Krzywe DTA frakcji $< 2 \mu\text{m}$ (fig. 1B—6B) wykazują natomiast duże podobieństwo niezależnie od tego, z których osadów ilastych i z którego poziomu litostratygraficznego pochodzą. Na krzywych tych obserwuje się trzy podstawowe efekty endotermiczne: pierwszy z maksi-

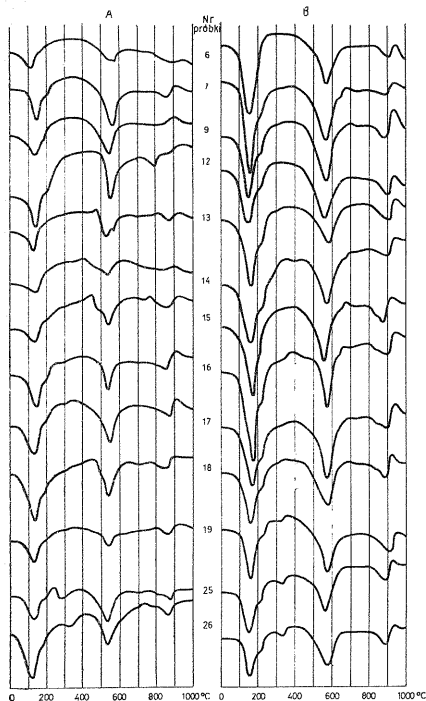


Fig. 2. Krzywe DTA osadów ilastych z poziomu iłów zielonych (A) i ich frakcji $< 2 \mu\text{m}$ (B)

DTA curves of raw green clays (A) and of $< 2 \mu\text{m}$ fractions (B)

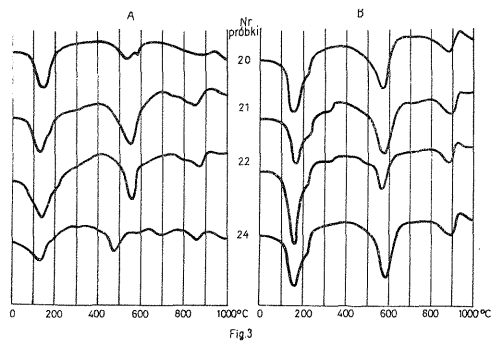


Fig. 3. Krzywe DTA osadów ilastych z poziomu iłów zielonych, zawierających konkrecje wapienne (A) i ich frakcji $< 2 \mu\text{m}$ (B)

DTA curves of raw green clays with calcareous concretions (A) and of $< 2 \mu\text{m}$ fractions (B)

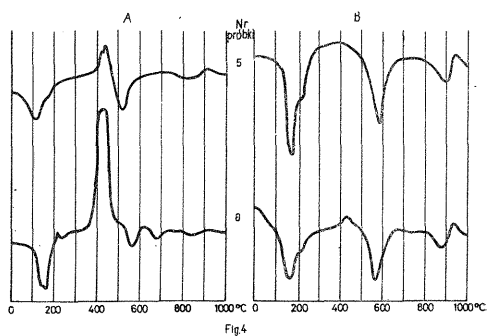


Fig. 4. Krzywe DTA łu szarozielonego z konkrecjami syderytowymi (A) i jego frakcji $< 2 \mu\text{m}$ (B)

DTA curves of raw greenish-grey clay with syderitic concretions (A) and of $< 2 \mu\text{m}$ fractions (B)

mum w temp. $140\text{--}180^\circ\text{C}$, bardzo często z charakterystycznym przecięciem w temp. $200\text{--}220^\circ\text{C}$, drugi — z maksimum w temp. $550\text{--}590^\circ\text{C}$ i trzeci — najslabszy, z maksimum w temp. około 900°C , a ponadto jeden efekt egzotermiczny o różnym stopniu intensywności z maksimum w temp. $940\text{--}950^\circ\text{C}$. Wymienione efekty wskazują na obecność minerałów ilastych z grupy smektytu (głównie z szeregu beidelit — nontronit, w większości przypadków z Ca^{2+} i Mg^{2+} na pozycjach wymiennych), illitu i kaolinitu. Intensywność tych efektów informuje o różnych proporcjach powyższych składników we frakcji $< 2 \mu\text{m}$.

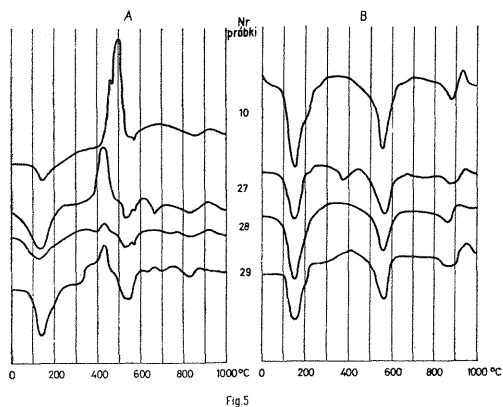


Fig. 5. Krzywe DTA osadów ilastych z siarczkami żelaza (A) i ich frakcji $< 2 \mu\text{m}$ (B)

DTA curves of raw clays with iron sulfides (A) and of $< 2 \mu\text{m}$ fractions (B)

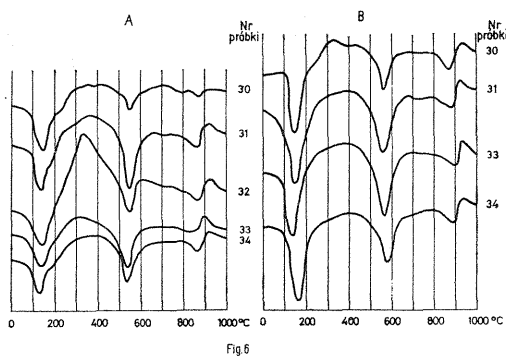


Fig. 6. Krzywe DTA osadów ilastych z poziomu iłów szarych (A) i ich frakcji $< 2 \mu\text{m}$ (B)

DTA curves of grey clays (A) and of $< 2 \mu\text{m}$ fractions (B)

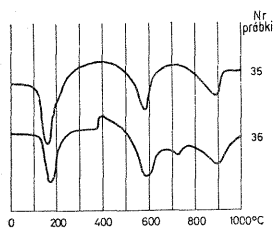


Fig. 7. Krzywe DTA frakcji $< 2 \mu\text{m}$ z margli poziomu iłóv zielonych

DTA curves of $< 2 \mu\text{m}$ fractions of marlaceous green clays

Ponadto na krzywych DTA obserwuje się słabo na ogół wyrażony efekt endotermiczny w granicach temperatur 300—350°C, wskazujący na uwodnione tlenki żelaza — getyt (przemawia za tym dodatkowo ciemnoceglasta lub wiśniowa barwa próbek po wyprażeniu), oraz bardzo słaby efekt egzotermiczny w granicach temperatur 600—700°C, który może być związany z obecnością chlorytów.

ANALIZA RENTGENOSTRUKTURALNA

Badania rentgenostrukturalne przeprowadzono na dyfraktometrach Crystallobloc 31 i Sigma 2070. Stosowano promieniowanie $\text{CuK}\alpha$ zogniskowane na zgiętych monochromatorze kwarcowym. Podobnie jak w poprzednich opracowaniach autorów (R. Wyrwicki, A. Wiewióra, 1972, 1975; A. Wiewióra, R. Wyrwicki, 1974, 1976), badano preparaty orientowane.

Przeprowadzono identyfikację składu mineralnego 35 próbek, pocho-

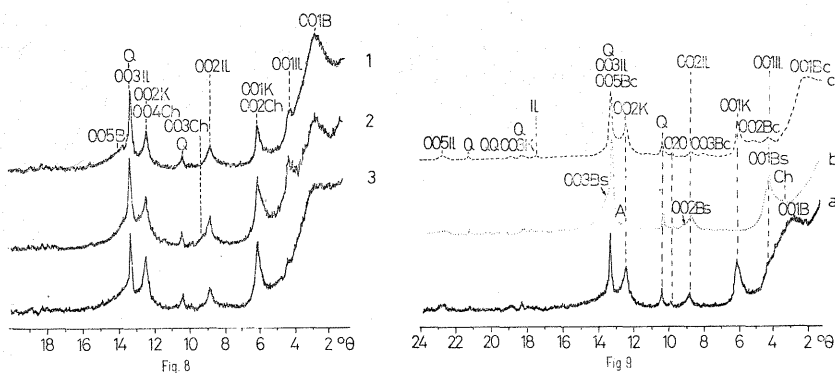


Fig. 8. Dyfraktogramy frakcji $< 2 \mu\text{m}$ próbek nr 1—3 iłóv płomieni-
stych

Diffractograms of $< 2 \mu\text{m}$ fractions of mottled clays samples No 1—3
00l — rzędy ugięcia; B — beidelit; Ch — chloryt; Il — illit; K — kaolinit; Q —
kwarc

00l — order of diffraction; B — beidellite; Ch — chlorite; Il — illite; K — kao-
linite; Q — quartz

Fig. 9. Dyfraktogramy frakcji $< 2 \mu\text{m}$ próbki nr 3
Diffractograms of $< 2 \mu\text{m}$ fractions of sample No 3

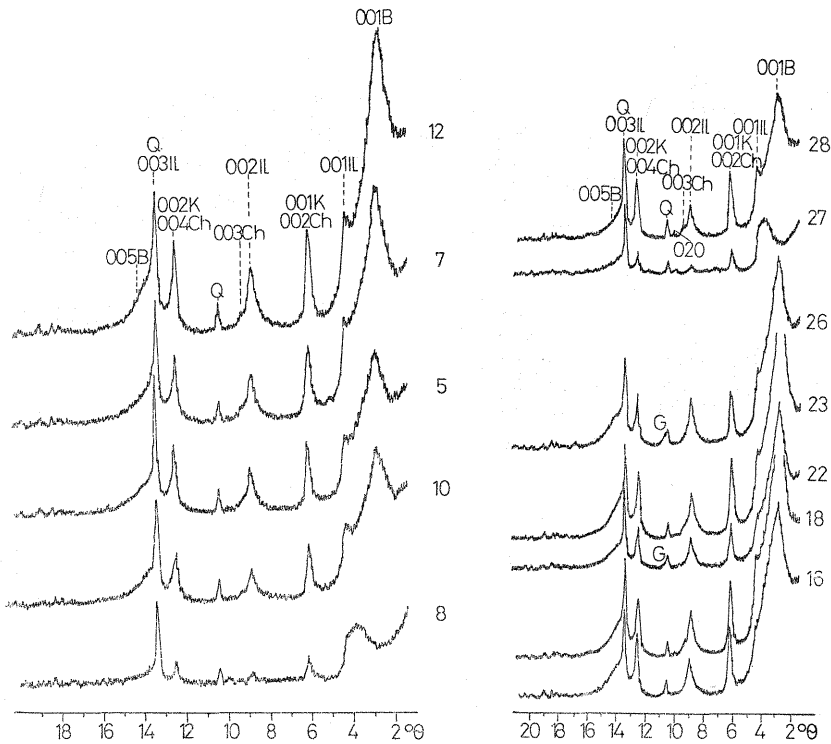
a — surowej; b — prażonej w temp. 550°C; c — glikolowanej; Bc — kompleks
beidelitu z glikolem etylenowym; Bs — beidelit skolapsowany; A — anataz;
inne objaśnienia jak na fig. 8

a — raw; b — heated at 550°C; c — glicolated; Bc — beidellite — ethylene gly-
col complex; Bs — collapsed beidellite; A — anatase; other explanations as in
Fig. 8

dzących z trzech wymienionych uprzednio poziomów, oraz porównanie proporcji między poszczególnymi minerałami i stopnia wykształcenia ich struktury w poszczególnych poziomach litologicznych. Szczególną uwagę zwrócono na minerały smektytowe, a zwłaszcza na ustalenie czy beidelit jest tu jedynym reprezentantem smektytów.

Poziom ilów płomienistych. We frakcji ilastej próbek nr 1—3 ilów płomienistych występuje beidelit, illit, kaolinit i kwarc (fig. 8). Proporcje między tymi minerałami są różne. Najbogatsza w beidelit jest próbka nr 1 — stropowa, natomiast najbogatsza w kaolinit jest próbka nr 3 — spagowa. Illit najobficiej występuje w próbce nr 2 — mułkowej. Charakteryzuje się on znaczną domieszką fazy pęczniejącej. Beidelit zawiera kationy dwuwartościowe między pakietami, przy czym jego krystaliczność zmniejsza się od stropu do spagu tego poziomu. We wszystkich preparatach obecne są niewielkie ilości kwarcu. Próbka nr 1 nie zawiera chlorytu, w próbce nr 3 występuje on w ilościach śladowych, najwięcej jest go w próbce nr 2. W próbce nr 3, na podstawie prażenia preparatu w temp. 550°C, zidentyfikowano kaolinit i chloryt, a także anataz (fig. 9).

Poziom ilów zielonych. Dyfraktogramy frakcji ilastej próbek ilów zielonych przedstawiono na fig. 10 i 11 (próbki 35 i 36). We



10. R. Wyzwałski, A. Rękawek, Prace Inst. Geol. 4/57

Fig. 10. Dyfraktogramy frakcji $< 2 \mu\text{m}$ ilów zielonych

Diffractograms of $< 2 \mu\text{m}$ fractions of green clays

G — getyt; inne objaśnienia jak na fig. 8

G — goethite; other explanations as in Fig. 8

wszystkich próbkach występują te same minerały ilaste co w ilach płomienistych, a więc beidelit, illit, kaolinit i chloryt. Ponadto obecne są zbliżone, niewielkie ilości kwarcu, a tylko w dwóch próbkach (nr 18 i 26) występuje getyt w ilościach wykrywalnych metodami rentgenowskimi. Głównym minerałem jest niewątpliwie beidelit. Jego charakter krystalochemiczny jest zmienny. W górnej części profilu charakteryzuje się on słabym uporządkowaniem struktury i zmiennym stosunkiem kationów dwu- i jednowartościowych, natomiast w środkowej części profilu — najwyższym stopniem uporządkowania struktury i obecnością w przestrzeniach międzypakietowych wyłącznie kationów dwuwartościowych. W dolnej partii profilu zaznacza się ponownie większa zmienność struktury beidelitu. Szczególnie wyraźnie od przeciętnej charakterystyki odbiegają próbki nr 8 i 27. Ich krzywe dyfrakcyjne wskazują, że faza

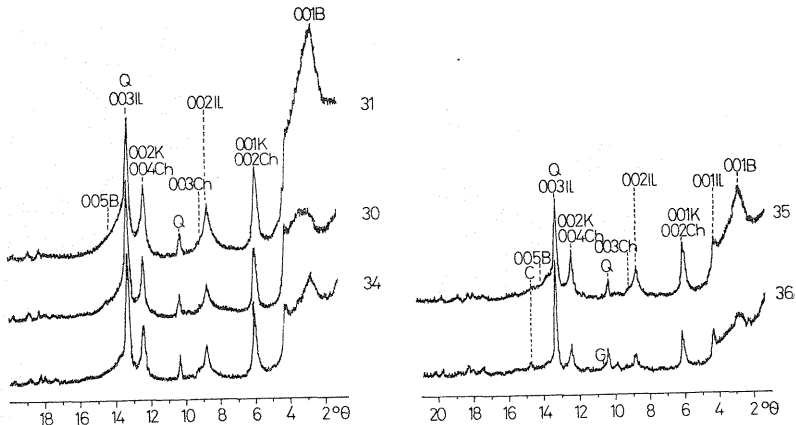


Fig. 11. Dyfraktogramy frakcji $< 2 \mu\text{m}$ ilów szarych (próbki nr 30, 31, 34) oraz marglistych ilów zielonych (próbki nr 35 i 36)

Diffractograms of $< 2 \mu\text{m}$ fractions of grey clays (samples No 30, 31, 34) and of marlaceous green clays (samples No 35 and 36)

C — kalcyt; inne objaśnienia jak na fig. 8 i 10

C — calcite; other explanations as in Figs. 8 and 10

pęczniejąca jest tu zasocjowana z fazą illitową. Próbki te różnią się od pozostałych także domieszką gipsu wykrywalnego metodami rentgenowskimi.

Drugim co do ilości składnikiem frakcji ilastej jest illit. Na podkreślenie zasługuje również przewaga we wszystkich próbkach kaolinitu nad chlorytem. Próbki nr 35 i 36 różnią się od pozostałych próbek ilów zielonych wyraźnie mniejszą zawartością beidelitu. Występuje w nich ponadto kalcyt, a w próbce nr 36 także getyt.

Poziom ilów szarych. Dyfraktogramy frakcji ilastej próbek nr 30, 31, i 34 ilów szarych przedstawiono na fig. 11. Pod względem składu mineralnego frakcja ilasta tych ilów jest podobna do poprzednich. Występuje w niej kaolinit, chloryt, illit, beidelit i kwarc. Inne są natomiast stosunki ilościowe między wymienionymi minerałami. Beidelit charakteryzuje się mniejszymi koncentracjami, natomiast kaolinit większymi.

ANALIZA KRYSZTAŁOCHEMICZNA SMEKTYTU

Smektyt dioktaedryczny stanowi zwykle składnik frakcji ilastej przevažający nad innymi minerałami osadów serii poznańskiej. Równocześnie budzi on największą wątpliwość przy identyfikacji i ustalaniu cech chemiczno-strukturalnych. Powodem tego jest jego duża zmienność chemiczna, wynikająca z możliwości tworzenia kryształów mieszanych między trzema członami: montmorylonitem $M^+ (Al_{2-x}Mg_x) Si_4O_{10} (OH)_2 \cdot n H_2O$, beidelitem $M^+ Al_2 (Si_{4-x}Al_x) O_{10} (OH)_2 \cdot n H_2O$ i nontronitem $M^+ Fe_{2+}^{3+} (Si_{4-x}Al_x) O_{10} (OH)_2 \cdot n H_2O$. Zmienności chemicznej towarzyszy zmienność strukturalna związana z pochodzeniem ładunku, spowodowanego podstawieniami izomorficznymi: 1 — z warstwy oktaedrycznej — w idealnym montmorylonicie, 2 — z warstwy tetraedrycznej — w idealnym beidelicie i nontronicie, 3 — z obydwu warstw równocześnie — w beidelicie i żelazowym beidelicie o ładunku mieszanym. W każdym z tych trzech przypadków rozmieszczenie podstawień izomorficznych ma charakter nieuporządkowany, czym smektyty różnią się od krzemianów o wyższym ładunku pakietu (0,6), takich jak wermikulity i illity, które wykazują częściowo uporządkowanie podstawień. Samo pochodzenie ładunku z warstwy tetra- lub oktaedrycznej decyduje natomiast o uporządkowaniu strukturalnym smektytów. Montmorylonity, zawdzięczające ładunek warstwie oktaedrycznej, charakteryzują się strukturą turbostratyczną. Lepsze uporządkowanie

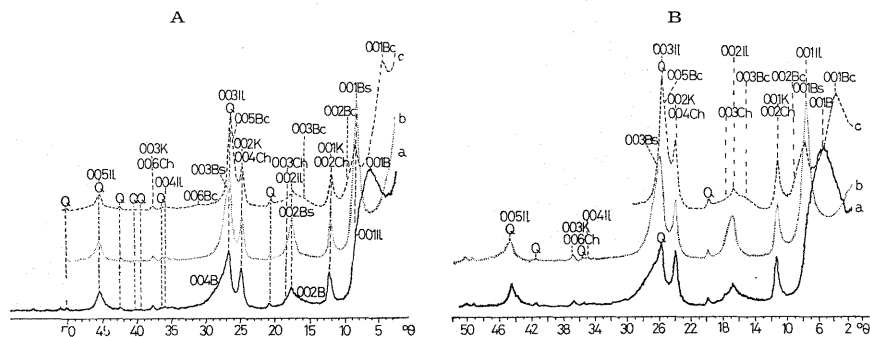


Fig. 12. Dyfraktogramy frakcji $< 2 \mu m$ próbek nr 23 (A) i nr 30 (B) nasyconych Li
 Diffractograms of $< 2 \mu m$ fractions of Li-saturated: sample No 23 (A) and sample No 30 (B)

a — surowej; b — surowej, wygrzewanej w temp. 280°C; c — surowej, wygrzewanej w temp. 280°C, a następnie nasyconej glikolem etylenowym; inne objaśnienia jak na fig. 8 i 9
 a — raw; b — heated at 280°C; c — heated at 280°C and glycolated; other explanations as in Figs. 8 and 9

strukturalne wykazują smektyty o ładunku pakietu pochodzącym głównie z warstwy tetraedrycznej.

W badaniach frakcji ilastej obserwacje uporządkowania strukturalnego są znacznie utrudnione ze względu na skomplikowany skład mineralny próbek i związaną z tym koincydencję refleksów rentgenowskich *hkl*, charakterystycznych dla poszczególnych minerałów, oraz z uwagi na często polikationowy skład przestrzeni międzypakietowych smektytów.

Identyfikacji smektytów dokonuje się metodą wprowadzoną do techniki badawczej przez R. Green-Kelly'ego (1953). Metoda ta, konsekwentnie stosowana przez autorów w badaniach osadów z Rogaczewa, pozwoliła stwierdzić, że występujący w nich minerał smektytowy można zaliczyć do beidelitu o ładunku mieszanym. Beidelitowy charakter smektytu (fig. 12A, B) potwierdzają krzywe DTA (fig. 1—7), na których dehidroksylacja uwidacznia się w temperaturze poniżej 600°C.

WNIOSKI

Badania składu mineralnego osadów serii poznańskiej profilu z Rogaczewa, oparte na analizie frakcji $< 2 \mu\text{m}$, wykazały obecność beidelitu o zróżnicowanej strukturze i polikationowym składzie przestrzeni międzypakietowej, illitu dioktaedrycznego, kaolinitu o dość dobrze uporządkowanej strukturze oraz chlorytu. Często występuje tu również faza mieszano-pakietowa illit—beidelit. Składniki te wykazują zróżnicowanie proporcji ilościowych.

Charakterystyka składu mineralnego poszczególnych poziomów profilu Rogaczewa i korelacja z innymi profilami, wcześniej zbadanymi podobną metodą, przedstawia się następująco.

POZIOM IŁÓW PŁOMIENISTYCH

Głównym minerałem ilastym jest tu beidelit, przeważający ilościowo nad kaolinitem i illitem. Zawiera on między pakietami głównie kationy dwuwartościowe (Ca i Mg), a jego krystaliczność zmniejsza się od stropu poziomu, gdzie jest go proporcjonalnie najwięcej, do spągu. Z minerałów współwystępujących w górnej części poziomu illit przeważa nad kaolinitem, przy czym towarzyszy im faza mieszano-pakietowa, natomiast w części dolnej poziomu kaolinit przeważa nad illitem. W poziomie iłów płomienistych mamy zatem dwa zespoły minerałów ilastych: beidelit—kaolinit—illit oraz beidelit—illit—kaolinit. Są one analogiczne do zespołów stwierdzonych wcześniej przez autorów artykułu w licznych profilach omawianego poziomu litostratygraficznego (A. Wiewióra, R. Wyrwicki, 1974) oraz przez D. Szyszło (1967) w Przysiece Starej i Rypinku koło Kalisza.

Inaczej natomiast kształtują się proporcje między minerałami ilastymi w peryferyjnej, południowo-zachodniej części basenu, położonej niedaleko obszarów alimentacyjnych. S. Dyjor, A. Bogda i T. Chodak (1968) stwierdzili tu następujące zespoły: illit—kaolinit—montmorylonit oraz illit—montmorylonit—kaolinit, a blisko brzegu basenu — kaolinit—illit—montmorylonit³.

³ Termin montmorylonit użyty jest tu przypuszczalnie dla podgrupy montmorylonit — beidelit, a nie dla montmorylonitu *sensu stricto*.

POZIOM IŁÓW ZIELONYCH

W poziomie tym głównym minerałem ilastym jest również beidelit, ale jego charakter krystalochemiczny jest zmienny. W górnej części poziomu zawiera on zarówno jedno-, jak i dwuwartościowe kationy międzypakietowe i odznacza się słabym uporządkowaniem struktury. Obecna jest również faza mieszano-pakietowa illit—beidelit. W środkowej części profilu beidelit zawiera na pozycjach wymiennych prawie wyłącznie kationy dwuwartościowe i wyróżnia się najwyższym uporządkowaniem struktury, czym przypomina beidelit z najwyższej części (cykl V) profilu iłów zielonych z Mastek (R. Wyrwicki, A. Wiewióra, 1972). W dolnej części profilu beidelit ponownie wykazuje zmienność struktury i kationów wymiennych, przy czym towarzyszy mu faza mieszano-pakietowa.

W poziomie iłów zielonych z beidelitem współwystępuje illit, w zdecydowanie mniejszej ilości od niego kaolinit oraz zupełnie podrzędnie chloryt. Ten zasadniczy zespół minerałów ilastych, tj. beidelit—illit—kaolinit, występuje we wszystkich odmianach osadów ilastych omawianego poziomu, a więc zarówno w bezwapnistych osadach zawierających konkretne węglanowe, żelaziste i piryt, jak i w osadach bez tych domieszek oraz w osadach wapnistych — marglach. Rzecz znamienna, że również w południowo-zachodniej części basenu sedymentacyjnego występuje ten sam zespół (S. Dyjor, A. Bogda, T. Chodak, 1968), a więc dominuje minerał montmorylonitowy (cytowani autorzy nie precyzują jaki), drugim co do ilości jest illit, kaolinit zaś występuje podrzędnie. Wyjątek stanowią tu osady z domieszką węglanu wapnia (tj. konkretów wapiennych), które według wymienionych badaczy nie zawierają zupełnie kaolinitu. Zależności takiej, tzn. braku kaolinitu w osadach z węglanem wapnia w profilu Rogaczewa nie zaobserwowano; kaolinit stwierdzono we wszystkich próbkach. Jest godne podkreślenia, że beidelit z tych osadów z reguły zawiera kationy dwuwartościowe, prawdopodobnie Ca.

Wymienione wyżej minerały z przewagą beidelitu występują również w profilu iłów zielonych z Mastek (R. Wyrwicki, A. Wiewióra, 1972), przy czym w części dolnej poziomu kaolinit przeważa nad illitem, w górnej zaś illitu brak.

Reasumując, można stwierdzić, że dla poziomu iłów zielonych serii poznańskiej charakterystyczny jest zespół beidelit (ewentualnie beidelit—nontronit) — illit—kaolinit, przy czym beidelit ma bardzo zróżnicowaną strukturę i często towarzyszy mu faza mieszano-pakietowa illit—beidelit.

POZIOM IŁÓW SZARYCH

W poziomie tym wyraźnie maleje zawartość beidelitu w stosunku do poziomów wyższych, choć pozostaje on jeszcze minerałem głównym. Na pozycjach wymiennych zawiera on kationy różnowartościowe z przewagą jednowartościowych (K i Na) i wykazuje w poszczególnych próbkach zmienne uporządkowanie struktury. Często jest on zasocjowany z fazą illitową. Z beidelitem współwystępuje kaolinit, którego w skali całego profilu serii poznańskiej jest tu najwięcej, illit oraz podrzędnie chloryt.

Mamy tu zatem do czynienia z zespołem beidelit—kaolinit—illit z fazą mieszano-pakietową. Bardzo podobny zespół występuje w profilu w Mastkach. Natomiast w południowo-zachodniej, brzeżnej części basenu sedymentacyjnego udział minerału montmorylonitowego maleje do roli składnika podrzędnego, a głównym komponentem jest bądź to kaolinit, bądź też illit.

Z. Kłapyta (1972) — badając skład minerałów ilastych osadów serii poznańskiej z kopalni Adamów koło Turka, nie precyzując, z których poziomów pochodzą próbki — minerały z grupy montmorylonitu określił jako dominujące, a kaolinit i illit jako podrzędne. Towarzyszący tym minerałom chloryt spotyka tylko w ilościach śladowych. Rzecz charakterystyczna, że minerały montmorylonitowe zawierają także Ca i Mg na pozycjach wymiennych. Według Z. Kłapyty są one reprezentowane przez montmorylonit właściwy (przeważający ilościowo), beidelit lub nontronit. Jednakże podane wyniki badań (m. in. niska temperatura dehydroksylacji, stosunkowo mała jak dla montmorylonitu właściwego sorbcja wymienna) szczególnie w zestawieniu z wynikami badań ilów montmorylonitowych z kopalni Milowice (Z. Kłapyta, B. Kosińska, J. Kubisz, 1972) zdaniem autorów artykułu wskazują jednoznacznie, że głównym minerałem jest tu beidelit, a nie montmorylonit właściwy.

Reasumując, skład minerałów ilastych w profilu Rogaczewo jest analogiczny jak w innych profilach środkowej części basenu sedymentacyjnego serii poznańskiej. Głównym minerałem jest beidelit, którego ilość wyraźnie maleje od górnej ku dolnej części serii. Towarzyszy mu illit, kaolinit i często faza mieszano-pakietowa. Najwięcej kaolinitu jest w poziomie dolnym — ilów szarych.

Instytut Geologii Podstawowej
Uniwersytetu Warszawskiego
Zakład Nauk Geologicznych PAN
Warszawa, al. Zwirki i Wigury 93
Nadesłano dnia 3 stycznia 1976 r.

PIŚMIENNICTWO

- DYJOR S., BOGDA A., CHODAK T. (1968) — Wstępne badania składu mineralnego ilów poznańskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **38**, p. 491—510, nr 4. Kraków.
- GREEN-KELLY R. (1953) — Irreversible dehydration in montmorillonite II. *Clay Mineral. Bull.*, **2**, p. 52—56.
- KŁAPYTA Z. (1972) — Studium mineralogiczne ilów montmorillonitowych z okolic Turka. *Pr. miner. Komis. Nauk miner. PAN Oddz. w Krakowie*, **26**, p. 19—37. Warszawa.
- KŁAPYTA Z., KOSIŃSKA B., KUBISZ J. (1972) — Charakterystyka mineralogiczna i budowa złoża ilów montmorillonitowych z kopalni Milowice. *Pr. miner. Komis. Nauk miner. PAN Oddz. w Krakowie*, **26**, p. 45—58. Warszawa.
- SZYSZŁO D. (1967) — Właściwości fizyczno-mechaniczne facji ilastej ilów poznańskich (plioceńskich) na tle litologii. *Biul. geol. Wydz. Geol. UW*, **9**, p. 51—121. Warszawa.

- WIEWIÓRA A., WYRWICKI R. (1974) — Minerale ilaste poziomu ilów płomienistych serii poznańskiej. *Kwart. geol.*, **18**, p. 615—635, nr 3. Warszawa.
- WIEWIÓRA A., WYRWICKI R. (1976) — Beidelit osadów serii poznańskiej. *Kwart. geol.*, **20**, p. 331—341, nr 2. Warszawa.
- WYRWICKI R., WIEWIÓRA A. (1972) — Minerale ilaste osadów serii poznańskiej z profilu Mastki. *Kwart. geol.*, **16**, p. 695—723, nr 2. Warszawa.
- WYRWICKI R., WIEWIÓRA A. (1975) — Minerale ilaste miocenu morskiego z profilu Kobylniki (zapadlisko przedkarpackie). *Kwart. geol.*, **19**, p. 313—323, nr 2. Warszawa.

Рышард ВЬРВИЦКИ, Анджей ВЕВЮРА

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗНАНЬСКОЙ СЕРИИ В РАЗРЕЗЕ РОГАЧЕВО

Резюме

Скважина Рогачево (к ЮЗ от Познани) под четвертичными отложениями мощностью 12,5 м прошла породы познаньской серии (неоген). Мощность этой серии здесь составляет 89,1 м. В ней выделено три литостратиграфических горизонта:

- горизонт пламенных глин (плиоцен, мощность 14,5 м), сложенный пестрыми глинами и серыми суглинками, а также мелкозернистыми песками в нижней части горизонта,
- горизонт зеленых глин (миоцен, мощность 70,3 м), в котором залегают глины, глинистые суглинки и суглинки в основном серо-зеленые, реже коричневые, с множеством различной величины мергелистых, известковых, доломитово-известковых и сидеритовых конкреций,
- горизонт серых глин (миоцен, мощность 4,3 м), содержащий зелено-серые глины с пиритом и сидеритовыми конкрециями, глины и суглинки серые с обугленными остатками растений.

Состав глинистых минералов определен по термическому дифференциальному анализу образцов глинистых пород и выделенной из них фракции менее 2 $\mu\text{м}$, а также по рентгеноструктурному анализу фракции менее 2 $\mu\text{м}$. По анализам получены следующие результаты.

В горизонте пламенных глин (кривые ДТА — фиг. 1; рентгенограммы — фиг. 8 и 9) главным глинистым минералом является бейделлит, содержащий в основном заменимые Са и Mg. Сопутствующими компонентами являются: каолинит, иллит и смешанно-пакетная фаза иллит — бейделлит. Отмечено также присутствие анатаза.

В горизонте зеленых глин (кривая ДТА — фиг. 2—5; рентгенограммы — фиг. 10—12) главным минералом также является бейделлит. В верхней части горизонта он отличается слабо упорядоченной структурой и содержанием одно- двухвалентных межпакетных катионов. В средней части горизонта бейделлит характеризуется высокой упорядоченностью структуры и содержанием двухвалентных межпакетных катионов. В нижней части этого горизонта структура бейделлита весьма изменчива, а межпакетные катионы имеют различ-

ную валентность. Сопутствующими компонентами являются: иллит, каолинит и в микроколичестве хлорит. Эта группа глинистых минералов, т. е. бейделлит — иллит — каолинит встречается во всех видах глинистых отложений, независимо от того содержат они конкреции или нет.

В горизонте серых глин (кривые ДТА — фиг. 6; рентгенограммы — фиг. 11 и 12) бейделлит только незначительно преобладает над каолинитом и иллитом. Он содержит чаще всего Na и K в межпакетных позициях и часто связан с иллитовой фазой. Больше всего в этом горизонте содержится каолинита.

Состав глинистых минералов познаньской серии в разрезе Рогачево близок составу этих минералов в других разрезах познаньской серии на Польской низменности и его можно считать представительным для рассматриваемой серии.

Ryszard WYRWICKI, Andrzej WIEWIÓRA

CLAY MINERALS OF THE POZNAŃ SERIES IN THE SECTION OF ROGACZEWO

Summary

In the Rogaczewo borehole (SW of Poznań) sediments of the Poznań series, 89.1 m thick, were found under 12.5 m Quaternary deposits cover.

Three following stratigraphic horizons were distinguished:

— a mottled clays (Pliocene; 14.5 m thick), composed of variegated clays, grey clays and silts and fine-grained sands in the lowermost layer,

— a green clays (Miocene; 70.3 thick), in which are present clays, muds, silts mostly grey-green, rarely brown in colour, rich in marlaceous, calcareous, dolomitic-calcareous and syderitic concretions of various sizes,

— a grey clays (Miocene; 4.3 m thick), composed of greenish-grey clays rich in pyrite and sideritic concretions, as well as rich in grey clays and silts containing carbonized plant remains.

Clay mineral components of $< 2 \mu\text{m}$ particle size fractions separated from samples of the three stratigraphic horizons has been determined by the thermal and the X-ray methods.

In the mottled clays, beidellite variety of smectites with divalent cations in the interlayer space is a major clay mineral. It is accompanied by kaolinite, illite, mixed-layer randomly interstratified illite — beidellite and accessory anatase (DTA curves — Fig. 1; diffractograms — Figs. 8, 9).

In the green clays, beidellite is the major mineral, again, but it shows variations in a structural order, caused by various interlayer cations — mono- and divalent in the uppermost layer, divalent in the middle layer and altering mixed or divalent in the base layer of the sediments. Kaolinite, illite and traces of chlorite are the minor clay constituents (DTA curves — Figs. 2—5; diffractograms —

Figs. 10—12). Beidellite, kaolinite and illite occur in clay fractions of all the samples, neglecting a presence or absence of the concretions in the sediments.

In the grey clays (DTA curves — Fig. 6; diffractograms — Figs. 11, 12) beidellite with mostly monovalent cations in the interlayer positions slightly prevails in quantity over kaolinite and illite. Kaolinite contents is rather high in this horizon.

Mineral composition of clay fractions in the sediments of Rogaczewo is very similar to this of the sediments previously studied. It is typical for the Poznań series.

Translated by Andrzej Wiewióra