

CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA I SKŁAD MINERALNY IŁÓW POZNAŃSKICH W REJONIE TURKA

UKD 551.782.2:552.523+552.527:523[549.514.51+549.623.9+549.651+549.74](438.22—11 Turek rejon)

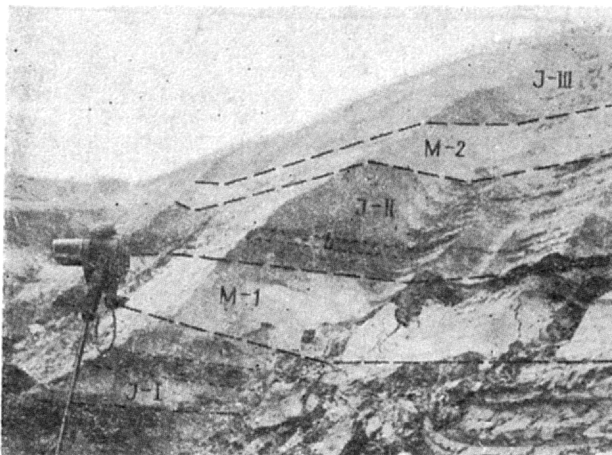
Trzeciorzędowe iły poznańskie były już przedmiotem wielu opracowań omawiających ich wykształcenie, skład mineralny oraz własności inżynierskie (1—6). Niektóre z tych prac różnią się jednak opisem składu mineralnego i wykształcenia iłów. Pomijając dyskusyjne nieraz rozpoznanie składu mineralnego, co podkreślają sami autorzy opracowań, należy wziąć pod uwagę, że zbiornik sedimentacyjny tych utworów obejmował znaczny obszar i mogą one być różnie wykształcone w poszczególnych rejonach występowania.

Dotychczas brak dokładniejszego opracowania budowy i charakteru mineralnego iłów poznańskich rejonu Turka, gdzie istnieje duża kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego „Adamów”. Iły poznańskie, występujące tu pod około 30-metrowym nadkładem czwartorzędowym, przykrywają bezpośrednio złożę; odsłaniają się one w całym profilu w skarpach kopalnianych.

W kopalni „Adamów” iły poznańskie mają miąższość około 15 m; wykształcone są jako na przemian przewarstwiewające się wkładki zróżnicowane pod względem granulometrycznym. Wskazuje to na cykliczność sedimentacji tych utworów wyrażającą się ogólnie następstwem warstw iłowych (J-I, J-II, J-III, ryc. 1) i warstw mułkowych (M-1, M-2,

ryc. 1). Pod względem granulometrycznym warstwy iłowe reprezentowane są przez iły i iły pylaste, odróżniające się wyraźnie spoistością i zabarwieniem od warstw mułkowych, utworzonych głównie z mułków pylastych i piaszczystych oraz piasków. Następstwo poszczególnych warstw jest dość regularne w południowej części kopalni. W części północnej zaburzenia glaciektoniczne naruszyły częściowo pierwotny układ warstw.

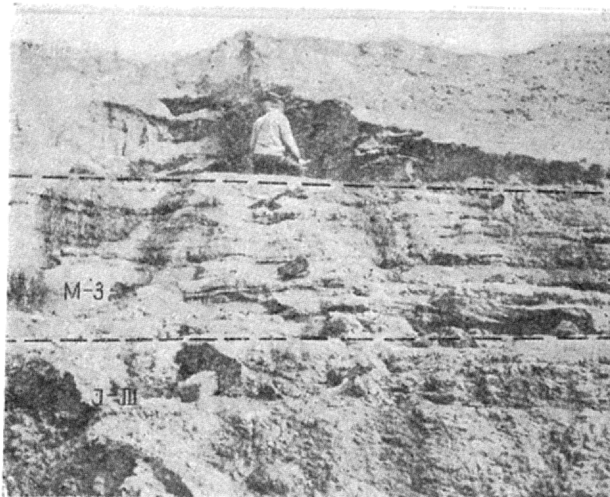
W poszczególnych warstwach, głównie mułkowych, obserwuje się zróżnicowanie typów granulometrycznych, zaznaczające się stopniowymi zmianami średnicy ziarn. Powoduje to często charakterystyczną makro- i mikrolaminację mułków w postaci jasnego piasku kwarcowego (ryc. 2). Niekiedy piaski te tworzą większe gniazda i soczewki. Pod względem granulometrycznym warstwy mułkowe zawierają przeciętnie 21% frakcji iłowej, 49% frakcji pyłowej i 30% frakcji piaszczystej. Warstwy iłowe wykazują znacznie mniejsze zróżnicowanie granulometryczne i przeciętnie zawierają 58% frakcji iłowej, 40% frakcji pyłowej i około 2% frakcji piaszczystej. Zmiany uziarnienia iłów poznańskich przy przejściu od warstw iłowych do mułkowych — i odwrotnie — zaznaczają się na ogół łagodnie w stopniowym zwiększaniu się lub zmniejszaniu wymiarów ziarn. W profilu



Ryc. 1. Warstwowanie iłów poznańskich na skarpie kopalni „Adamów”. J-I, J-II, J-III — warstwy iłowe, M-1, M-2 — warstwy mułkowe, a, b — wkładki węgla brunatnego.

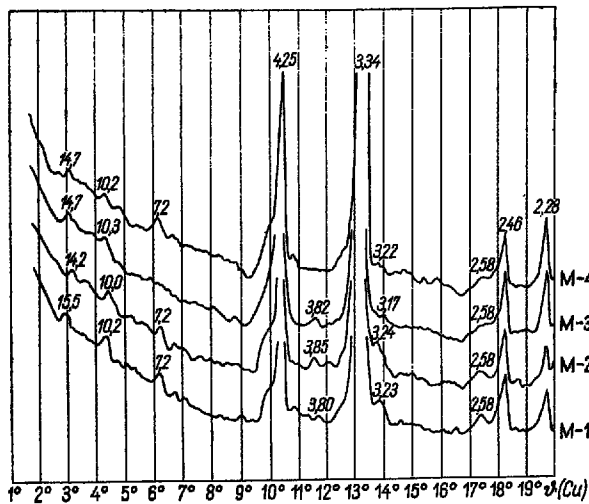
Fig. 1. Stratification of Poznań clays observable in escarpment of „Adamów” strip-mine.

J — I, J — II, J — III — clay layers, M — 1, M — 2 — silt layers, a, b — brown coal intercalations.



Ryc. 2. Laminacja mułków piaskiem kwarcowym w warstwie mułku M-3 na skarpie kopalni „Adamów”.

Fig. 2. Lamination of silts with quartz sand in M-3 silt layer; escarpment of „Adamów”, strip-mine.



Ryc. 3. Dyfraktogramy próbek z warstw mułkowych 0–20° v Cu) kopalni „Adamów”.

Fig. 3. Diffractographs for slit layers samples (0–20° v Cu) from „Adamów” strip-mine.

pionowym ilów poznańskich w kopalni „Adamów” wydzielono pięć warstw ilowych, idąc od dołu, J-I do J-V oraz cztery przedzielające je warstwy mułkowe M-1 do M-4. Miąższość poszczególnych warstw wynosi 0,5–5,0 m, a najczęściej około 1,0–2,0 m.

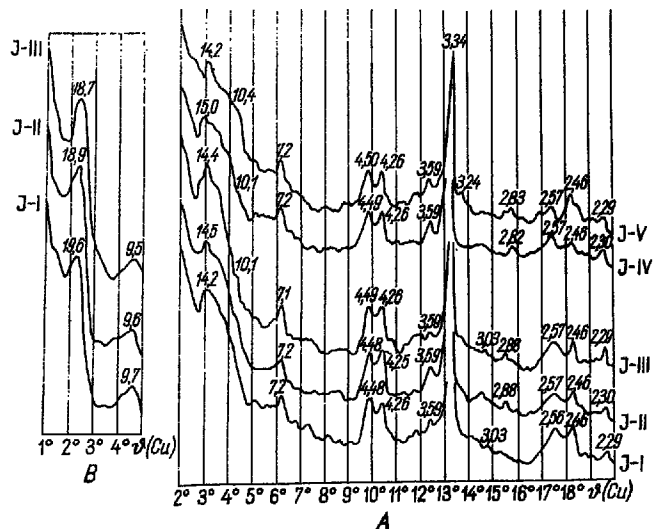
W profilu pionowym ilów poznańskich występują dwie wkładki węgla (a, b na ryc. 1). Pierwsza z nich o grubości około 0,2–0,5 m znajduje się w środku warstwy łu J-I. Wkładka ta w części północnej wkopu kopalnianego łączy się z zasadniczym pokładem węgla. Druga wkładka o grubości około 0,1–0,5 m, zawierająca dużą domieszkę ciemnego łu, występuje w środku warstwy łu J-II. Obecność wkładek węglowych w profilu pionowym ilów poznańskich wskazuje na lokalne oscylacje dna zbiornika sedimentacyjnego. Jeśli przyjąć, że na koniec miocenu przypada powstawanie ostatnich warstw węgla, to spągowe partie ilów poznańskich w kopalni „Adamów” należy jeszcze zaliczyć do miocenu, warstwy wyżej leżące zaś — już do pliocenu.

Wkładki węglowe oraz duża ilość pelitu i detrytusu organicznego nadają dolnym partiom ilów poznańskich oliwkowo-brunatne zabarwienie, przy ogólnej niebiesko-zielonej barwie tych utworów (głównie w partiach środkowych). W części górnej profilu ily poznańskie mają zabarwienie żółtawo-pestre pochodzące od utlenionych siarczków żelaza występujących w stanie rozproszonym przede wszystkim w warstwach ilowych. W części górnej profilu występują też gniazda i wkładki sferosyderytów o grubości do kilkunastu centymetrów.

Z wykształceniem ilów poznańskich w kopalni „Adamów” wiąże się ich charakter mineralogiczny. Określono go za pomocą badań mikroskopowych płytek cienkich, termicznych analiz różnicowych i badań rentgenograficznych. Na uwagę zasługują wyniki badań płytek cienkich, dotychczas bowiem badania składu mineralnego ilów poznańskich nastawione były głównie na identyfikację minerałów ilastych za pomocą innych metod.

Z badań płytek cienkich wynika, że warstwy mułkowe zawierają około 20–60% minerałów ilastych i około 40–80% kwarcu. Ziarna kwarcu o średnicy 0,05–0,5 mm są słabo obtoczone i tworzą nieregularne, gniazdowe skupienia w masie minerałów ilastych. Mineralami towarzyszącymi są sporadycznie glaukonit i syderyt oraz rozproszone siarczki żelaza w ilości poniżej 1%.

Badania rentgenowskie materiału warstw mułkowych przeprowadzono na próbkach z całego profilu



Ryc. 4. Dyfraktogramy próbek z warstw ilowych kopalni „Adamów”. A — próbki naturalne (0–20° v Cu), B — próbki po glicerynowaniu (0–5° v Cu).

Fig. 4. Diffractographs for clay layers samples from „Adamów” strip-mine.

A — natural samples (0–20° v Cu), B — samples saturated with glycerine (0–5° v Cu).

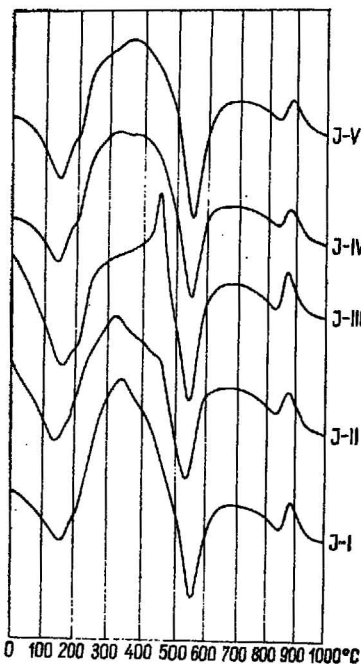
pionowego. Wyniki uzyskane z badań (ryc. 3) są bardzo do siebie podobne i wskazują, że głównym składnikiem warstw mułkowych jest kwarc (linia dyfrakcyjna $d=3,34$ Å), którego zawartość wynosi około 90%. Oprócz kwarcu występują tu niewielkie ilości montmorillonitu ($d=14,2$ – $15,5$ Å), kaolinitu ($d=7,2$ Å), illitu ($d=10,0$ – $10,2$ Å) oraz skaleni ($d=3,17$ – $3,24$ Å).

Termiczną analizę różnicową wykonano tylko na jednej próbce z warstwy mułku M-2. Stwierdzono tu słaby efekt endotermiczny w temperaturze 127°C i silniejszy efekt rozdzielony przy 515 i 540°C oraz słabe efekty egzotermiczne przy 412 i 870°C. Wskazuje to na obecność głównie kwarcu i domieszki minerałów ilastych oraz siarczków żelaza.

Bardziej zróżnicowany skład mineralny wykazują próbki z warstw ilowych. Na podstawie badań płytek cienkich, wykonanych prostopadle i równoległe do uwarstwienia, można stwierdzić, że w skałach tych występuje ponad 90% minerałów ilastych, których blaszki są na ogół bezładnie ułożone. Niekiedy jednak zaznacza się ich strefowa orientacja, wldoczna głównie w płytkach sporządzonych prostopadle do uwarstwienia.

W warstwach ilowych występuje też w ilości kilku procent kwarc we frakcji pelitowej, rzadziej psamitowej. Ziarna kwarcu są na ogół równomiernie rozproszone, niekiedy jednak tworzą gniazdkowe lub smugowe skupienia. Średnice ziarn kwarcu wynoszą najczęściej 0,01–0,06 mm, rzadziej 0,03–0,3 mm. Ziarna te są słabo obtoczone. W warstwach ilowych występuje też syderyt w formie rozproszonych okrągławych lub romboedrycznych ziarn o budowie oolitycznej lub sferolitycznej i średnicy około 0,1–0,8 mm. Zawartość syderytu w górnych warstwach ilów poznańskich dochodzi do kilku procent, maksymalnie do 7,6%.

Prawie we wszystkich próbkach z warstw ilowych stwierdzono występowanie siarczków żelaza, przy czym większa ich ilość występuje w dolnych warstwach ilów. Zawartość siarczków wynosi średnio około 1%, maksymalnie do 2,5%. Siarczki występują w postaci drobnego rozproszonego pelitu, tworząc też lokalnie większe skupienia w formie krótkich żyłek i smug. Ziarna siarczków są z reguły



Ryc. 5. Termogramy próbek z warstw ilowych kopalni „Adamów”.

Fig. 5. Thermographs samples of clay layers from „Adamów” strip-mine.

zaokrąglone o średnicy 0,005–1,0 mm, przy czym ziarna rozproszone są na ogół mniejsze. Siarczki żelaza wykazują różny stopień utlenienia — na ogół większy w górnych warstwach ilowych. Wskutek utlenienia siarczków iły poznańskie nabierają żółtawego, a niekiedy plamisto-czerwonego zabarwienia. Grubość barwnej otoczki wokół ziarn wynosi najczęściej 0,1–0,2 mm. Silne żółtawe zabarwienie obserwuje się też na powierzchniach mikro- i makrospektań; ma ono przypuszczalnie charakter wtórny. W innych miejscach, intensywnie zabarwionych tlenkami żelaza, występują często aureole odbarwienia o grubości około 0,1 mm, świadczące o migracji tlenków żelaza. Z minerałów akcesorycznych w warstwach ilowych występują: biotyt i muskowit, glaukonit, skalenie potasowe i cyrkon. We wszystkich próbkach stwierdzono również obecność substancji organicznych.

Badaniom rentgenowskim poddano próbki z wszystkich warstw ilowych w profilu pionowym. Wykazały one znaczne podobieństwo składu mineralnego tych warstw. Na wszystkich dyfraktogramach (ryc. 4 A) występuje intensywny refleks, którego położenie odpowiada wartości $d = 14,2\text{--}15,0$ Å. Refleks ten po nasyceniu próbek gliceryną (ryc. 4 B) ulega przesunięciu w stronę mniejszych kątów, przyjmując wartość $d = 18,7\text{--}19,6$ Å. Świadczy to o obecności montmorillonitu w badanych próbkach. Na dyfraktogramach występują też refleksy pochodzące od kaolinitu ($d = 7,2$ Å), kwarcu ($d = 3,34$ Å) oraz słabe refleksy i przegięcia świadczące o niewielkiej domieszce illitu ($d = 10,1\text{--}10,4$ Å). Niektóre próbki wykazują śladowe ilości węglanów (kalcyt, dolomit) — $d = 3,03$ i $2,88$ Å.

Porównując intensywność odpowiednich refleksów badanych próbek z refleksami mieszanin wzorcowych oceniono orientacyjnie zawartość poszczególnych składników mineralnych. Wynosi ona odpowiednio: montmorillonit około 50–60%, kaolinit około 20–30%, kwarc około 10–20% i illit około 5–10%. Należy tu podkreślić, że nieco większa ilość mont-

morillonitu, sądząc na podstawie intensywności refleksów, występuje w warstwie Ili J-III zajmującego środkową pozycję w profilu iłów poznańskich kopalni „Adamów”.

Montmorillonit zawarty w badanych próbkach ma jednolity charakter w obrębie całego profilu. Z położenia pasma podstawowego 001 tego minerału można wnioskować, iż zawiera on dwie warstwy wody międzypakietowej. Jest to charakterystyczne dla montmorillonitu mającego na pozycjach wapiennych kationy Ca^{2+} i Mg^{2+} .

Próbki ze wszystkich warstw ilowych w profilu pionowym poddano także termicznej analizie różnicowej. Krzywe termiczne dla badanych próbek są niemal identyczne (ryc. 5). Widoczne są na nich trzy podstawowe efekty endotermiczne w zakresach temperatur: 20–300, 500–700 i 750–850°C. Pierwszy efekt endotermiczny związany jest zapewne z dehydratacją montmorillonitu stwierdzonego za pomocą badań rentgenowskich. Efekt ten jest rozdzielony (130–155°C, 170–195°C), co, podobnie jak badania rentgenowskie, wskazuje na obecność na pozycjach wymiennych tego minerału dwuwartościowych kationów Ca^{2+} i Mg^{2+} . W przypadku hydromik reakcja dehydratacji zachodząca w tym samym przedziale temperatur byłaby mniej intensywna. Drugi efekt endotermiczny z maksimum w 530–550°C jest charakterystyczny dla illitu i niektórych kaolinitów. Reakcja dehydroksylacji zachodząca w tak niskiej temperaturze jest jednak typowa także dla niektórych minerałów z grupy montmorillonitu, tj. hebeilitu, nontronitu i niektórych montmorillonitów o przerostach pakietowych illitowo-montmorillonitowych. Należy więc sądzić, że efekt ten nie jest związany ze zwiększoną ilością illitu, lecz z równoczesną reakcją dehydroksylacji wszystkich minerałów ilastych występujących w próbkach. Trzeci efekt endotermiczny z maksimum około 830°C odpowiada rozpadowi sieci krystalicznej wszystkich minerałów ilastych. Krzywe termiczne większości próbek wykazują obecność efektów egzotermicznych w przedziale temperatur 220–480°C. Związane są one z utlenieniem substancji organicznych oraz pirytu.

Ogólnie można zatem stwierdzić, że warstwy ilowe wyróżnione w iłach poznańskich z kopalni „Adamów” koło Turka mają charakter iłów montmorillonitowo-kaolinitowo-illitowych; w warstwach mułkowych występuje głównie kwarc z kilku- lub kilkunastoprocentową domieszką minerałów ilastych o typie montmorillonitowo-illitowym.

LITERATURA

1. Dyjor S., Bogda A., Chodak T. — Wstępne badania składu mineralnego iłów poznańskich. Roczn. PTG z. 4, 1969.
2. Fortunat W. — Charakterystyczne cechy fizyczne trzeciorzędowych iłów Warszawy, Bydgoszczy i Tarnobrzega. Biul. Inst. Geol. 1, 1960.
3. Kuźniar J. — Wpływ składu mineralnego na rozmakanie i pęcznienie niektórych iłów trzeciorzędowych. Kwart. geol. 3, z. 2, 1959.
4. Szyszło D. — Minerale iłowe iłów poznańskich. Prz. geol. nr 5, 1964.
5. Szyszło D. — Własności fizyczno-mechaniczne facji ilastej iłów poznańskich (pliocenskich) na tle ich litologii. Biul. geol. t. 9, 1967.
6. Tokarski Z., Kałwa M., Przybyłek A. — Surowce ceramiki budowlanej. Pr. Kom. Nauk Techn. PAN, Ceramika z. 1, 1964.

SUMMARY

Lithology, development and mineral composition of Tertiary Poznań clays from the Turek area are discussed. In comparison with other sites of Poznań clays, in the Turek area these clays are developed as an alternation of beds differing in grain-size distributions. In the vertical section, 5 layers of clays

and 4 layers of silts intercalating them are distinguished. The variability in grain-size distribution is accompanied by variability in mineral composition. In silt layers, quartz is the predominating mineral component, whereas montmorillonite, illite, kaolinite and feldspars are of secondary importance. The clay layers consist of a mixture of clay minerals, in which montmorillonite with co-occurring kaolinite and illite predominate, whereas quartz and carbonates occur in smaller amounts.

The high, ca. 50—60 per cents, montmorillonite content of the Poznań clays from the Turek area promise their industrial utilization, because these deposits are exploited as blanket deposits of brown-coal „Adamów” strip-mine.

РЕЗЮМЕ

В работе описаны литологический состав, условия распространения и минеральный состав третичных познанских глин в районе местности Турек.

В отличие от других районов своего распространения, познанские глины рассматриваемого района представлены чередующимися слоями осадков разного гранулометрического состава. В разрезе этих осадков наблюдается 5 глинистых прослоев и 4 переслаивающих их алевритовых слоя. Гранулометрические особенности сопровождаются изменениями минерального состава. Основным компонентом алевритовых прослоев является кварц, а в качестве примеси представлены монтмориллонит, иллит, каолинит и полевые шпаты. Глинистые слои состоят из смеси глинистых минералов с преобладанием монтмориллонита, сопровождающегося каолинитом и иллитом. В подчиненном количестве представлены в них кварц и карбонаты.

Содержание большого количества (50—60%) монтмориллонита в познанских глинах района Турек создает предпосылки для практического использования этих пород, которые составляют вскрышу бурогоугольной залежи Адамув, разрабатываемой карьерным методом.