

MULEK OLIGOCENSKI ZE STARZYNA JAKO SUROWIEC CERAMICZNY

UKD 552.527:551.781.5.553.611.2(538.162 Starzyno k. Pucka)

W odległości około 1 km na SW od miejscowości Starzyno koło Pucka eksploatowane są przez miejscową cegielnię trzeciorzędowe osady mułkowo-ila-
ste. W wyrobisku o głębokości 4–5 m odsłania się mułek ilasty czarny i brunatnoczarny z bardzo drob-
ną, bezładnie rozproszoną jasną miką, ze znaczną
domieszką rozartych, zwęglonych cząstek roślinnych
i pyłem węglowym dającym osadom ciemne zabar-
wienie. Często są również drobne skupienia i gruzełki
— częściowo już rozłożonych — siarczków żelaza,
a także żółtordzawe wtrącenia i zaplamienia spowo-
dowane prawdopodobnie minerałami siarczanowymi.
Miejscami obserwuje się bardzo drobne ziarna glau-
konitu. W dolnej części odsłonięcia wymienione osa-
dy przechodzą w mułki lub ily piaszczyste, a nawet
piaski ilaste, również ciemnobrunatne.

Mułki ilaste mają mierzwiastą, gruzłowatą i zabu-
rzoną teksturę i nie wykazują warstwowania. Wystę-
pują w nich natomiast liczne piaszczyzny ślizgowe
i mikrospekkania. Z wykonanych kilkudziesięciu 3—
—10 m głębokich wierceń dokumentujących omawia-
ne złożo żadne nie osiągnęło spągu osadów mułkowo-
ilastych; nie wyjaśniono tym samym litologii pod-
łoża.

Z głębszych wierceń, wykonanych w okolicy Sta-
rAZYNA, a także z mapy miąższości czwartorzędu wy-
nika, że osady miocenu *in situ* występują na głębo-
kości 25–30 m i mają odmienny charakter i skład
litologiczny. Są to przeważnie piaski i mułki piasz-
czyste jasno- i brązowoszare drobnowarstwowane
i nie można ich porównywać z osadami odsłoniętymi
w Starzynie. Nie są one również porównywalne z pias-
kami i mułkami piaszczystymi z soczewkami mio-
ceńskiego węgla brunatnego, odsłoniętymi w kłifie
nadbaltyckim koło Chłapowa lub znanymi z okolic
Jastrzębiej Góry.

Na podstawie wyników analizy profili wierceń
i danych z literatury można wnioskować, że omawia-
ne mułki ilaste ze Starzyna stanowią krę tkwiącą
w glinach zwałowych, a wiek tych mułków jest naj-
prawdopodobniej oligoceński, choć mioceński nie
można zupełnie wykluczyć. Kry mioceńskich osadów
— wykształconych jako ily ciemno-szaro-brunatne,
piaski kwarcowe i mułki z muskowitem, z domiesz-
kami zwęglonych szczątków roślinnych i miejscami
z cienkimi warstewkami węgla brunatnego — zano-
towano w bliskim sąsiedztwie Starzyna, a mianowicie
w wierceniach studziennych w Kłaninie, Rado-
szewie lub Mieroszynie.

Omawiany rejon znajduje się w strefie znacznie
zróznicowanej miąższości czwartorzędu. W otworze
Starzyno IG-1 (południowa część miejscowości) miąż-
szość piaszczysto-żwirowego czwartorzędu wynosi 25
m, w wierceni w Głuszewie (oddalonym o około
1 km) — 56,5 m, w otworze zaś w Radoszewie (2 km
na N od Starzyna) czwartorzęd sięga do głębokości
143,5 m. Osady mułkowo-ila-oligocenu ze Starzyna
występują, jak to wykazały wiercenia, na obszarze
około 10 ha. Powierzchnia wyrobiska zajmuje około
1–2 ha. Z różnych miejsc ściany eksploatacyjnej po-
brano dwie próbki bruzdowe z całej miąższości złoża.
Wyniki badań są następujące.

Skład mineralny. Analiza granulometryczna obu
próbek wykonana metodą sedymentacyjną (tab.)
i analiza termiczna jednej z próbek (ryc. 1) wyka-
zały, że głównym składnikiem mułków jest detryty-

czny kwarc, z którym współwystępują minerały ila-
ste i substancja organiczna, a składnikami akceso-
rycznymi są siarczki żelaza i jasny łyszczyk.

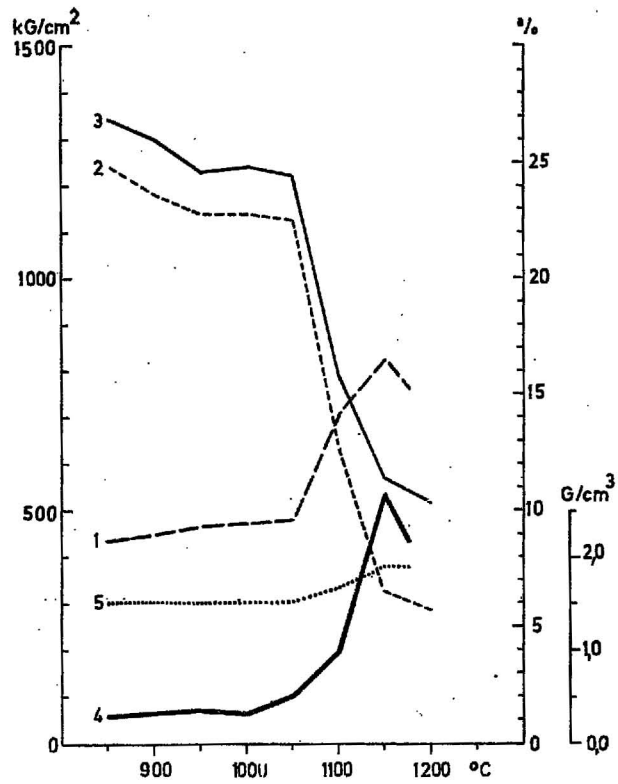
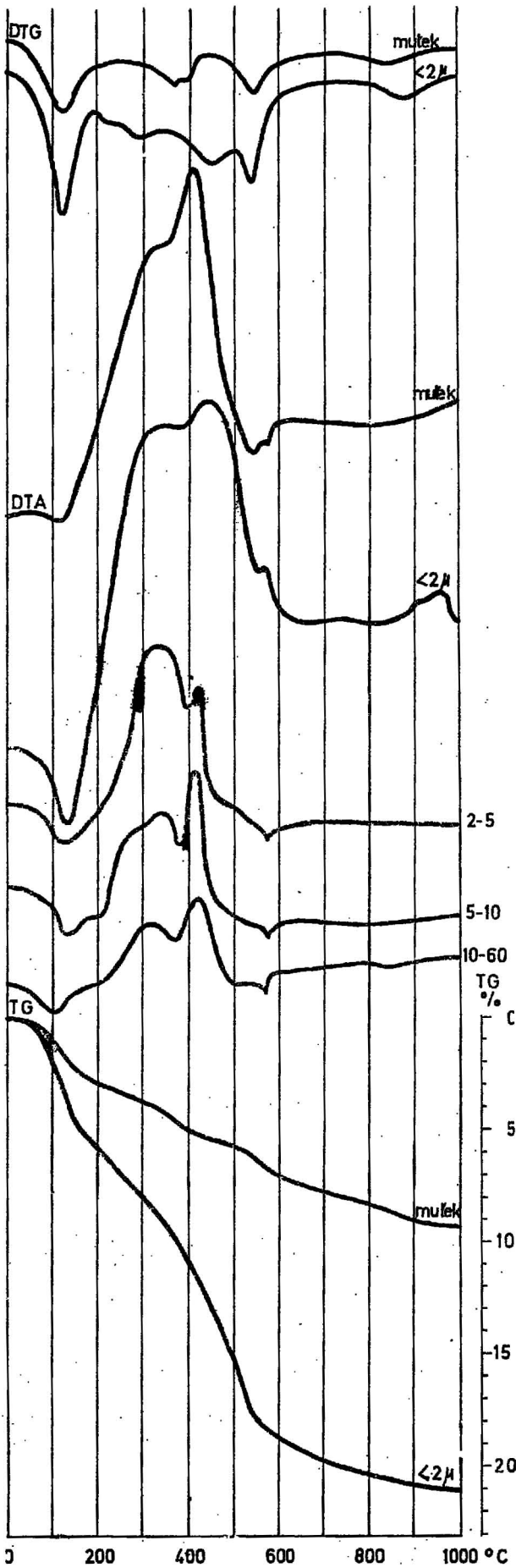
Kwarc, ilościowo dominujący, stanowi około 70—
—75% skały, przy czym w ponad 50% składa się
z ziarn o średnicy 10–60 μm . Minerale ilaste repre-
zentowane są przez illit i chloryt, a sądząc po znacz-
nym ubytku masy, związanym z dehydratacją frak-
cji < 2 μm zarejestrowanym na krzywej TG, praw-
dopodobne jest również występowanie smektytu. Za-
wartość minerałów ilastych łącznie z jasnym łyszczy-
kiem ocenić można na 15–20%. Pozostałe 5–10% ska-
ły stanowi substancja organiczna obecna we wszyst-
kich badanych frakcjach oraz siarczki żelaza (około
2,5%).

Własności ceramiczne. Mułek ze Starzyna, mimo
stosunkowo małej zawartości minerałów ilastych, wy-
kazuje znaczną skurczliwość wysychania, 6,3–8,7%,
wodę zarobową 36–39%, co plasuje go wśród surow-
ców średnioplastycznych. Jest on zarazem niskotop-
liwy, bowiem temperatura topnienia wynosi 1280/
/1300°C. W procesie przemian własności fizycznych
tworzywa ceramicznego (ryc. 2 i 3) można wyróżnić
trzy fazy: fazę otrzymywania tworzywa silnie poro-
watego, w zakresie 850–1050°C o stałych własno-
ściach; fazę spiekania, w zakresie 1050 do 1150—
—1175°C i fazę pęcznienia termicznego — do 1250°C.

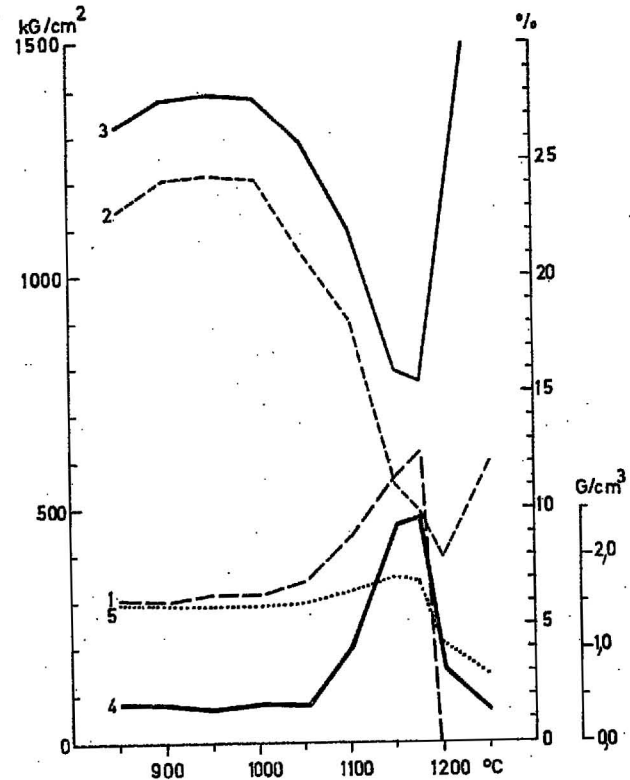
Tworzywo otrzymane w pierwszej fazie odznacza
się bardzo wysoką i mało zależną od temperatury
wypalania nasiąkliwością, $N_z = 21$ –24,6% i $N_g = 26,8$ —
—28%, stałym i bardzo małym ciężarem objętości-
owym 1,49–1,54 g/cm³ i bardzo małą wytrzymałością
65–105 kG/cm². W drugiej fazie spiekanie powoduje
wzrost ciężaru objętościowego tworzywa ceramiczne-
go i — co najważniejsze — znaczny przyrost wytrzy-
małości, bo aż do 480–530 kG/cm². Nasiąkliwość, choć
bardzo szybko maleje, nie spada jednak poniżej war-
tości 6%. Dlatego mułek ze Starzyna jest nieprzydat-
ny do otrzymywania wyrobów klinkierowych. Przy-
czynę tego należy upatrywać w przewadze ziarn
grubszych frakcji mułkowej nad pozostałymi, co unie-
możliwia zagęszczenie czerepu, w obecności substan-
cji organicznej oraz w znacznej zawartości siarcz-
ków żelaza powodujących porowatość wtórna.

Pęcznienie termiczne, mimo stosunkowo małej za-
wartości minerałów ilastych jest znaczne. Świadczą
o tym: niski — 0,72 G/cm³ ciężar objętościowy i uje-
mna skurczliwość całkowita tworzywa spęcznionego.

Frakcja w μm	Zawartość w % wagowych	
	próbka 1	próbka 2
> 60	4,0	2,3
10–60	59,1	58,9
5–10	11,1	12,2
2–5	10,0	9,2
< 2	15,8	17,4
Skurozliwość wysy- chania w %	6,3	8,7
Woda zarobowa w % wag.	35,8	39,4



Ryc. 2. Krzywe wypalania próbki 1 mulku.
 1 — S_c — skurczliwość całkowita w %, 2 — N_w — nasiąkliwość wodą po moczeniu 72 h, 3 — N_w — nasiąkliwość po dodatkowym 3 h gotowaniu w % wag., 4 — R_c — wytrzymałość na ściskanie kg/cm^2 , 5 — C_{obi} — ciężar objętościowy w G/cm^3 .



Ryc. 3. Krzywe wypalania próbki 2 mulku.

Ryc. 1. Derywatogramy mulku i jego frakcji, próbka 1. Warunki analizy naważka 500 mg. TG — 100 mg, DTG — 1/10, DTA — 1/5, atmosfera — powietrze, szybkość nagrzewania $10^\circ/min$.

Z powyższego obrazu zależności właściwości fizycznych od temperatury wypalania wynika, że z mułku oligoceńskiego ze Starzyna można otrzymać tylko dwa rodzaje tworzywa ceramicznego:

— porowate, w zakresie 850 do 1150—1175°C, a więc w bardzo dużym interwale temperatury wynoszącym 300—325°C,

— spiecznione, w zakresie 1150—1175 do 1250°C, czyli w interwale 75—100°C.

Wypał wyrobów o czerepie porowatym, które sprostałyby wymaganiom norm, szczególnie gdy chodzi o nasiąkliwość mniejszą od 20%, powinien być prowadzony w temperaturze około 1100°C, natomiast w wypadku podjęcia produkcji wyrobów lekkich, o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych, lecz równocześnie o małej wytrzymałości i odporności na działanie mrozu — najodpowiedniejszą temperaturą wypalania jest 950—1000°C.