



CERAMIKA WŁAŚCIWA

Historia Ceramiki z elementami zdobnictwa ceramicznego

dr hab. inż. Agnieszka Gubernat

tel. 12 617 36 96;

e-mail: gubernat@agh.edu.pl

WARUNKI ZALICZENIA:

1. Obecność na zajęciach,
2. Kolokwium zaliczeniowe (test),
3. Prezentacja na wybrany temat w zespołach 2 – 3 osobowych, czas prezentacji 15 – 20 minut,

Ceramika – cóż to takiego ?

- ❖ otacza nas, używamy jej codziennie,
- ❖ porcelana, fajans, kamionka, szyba, szklanka, cegła itp.
- ❖ od zawsze człowiek przykładął się do jej wyrobu, doskonalił narzędzia wytwórcze,
- ❖ kształty naczyń były wyszukane, mimo iż na początku lepiono je ręcznie,
- ❖ zdobnictwo; początkowo naczynia zdobiono rylcem, później angobowano, a jeszcze później szkliwiono,
- ❖ człowiek miał potrzebę tworzenia rzeczy pięknych,
- ❖ o nadzwyczajnej roli jaką ceramika pełniła w dawnych czasach świadczą znaleziska grobowe; ceramikę zabierano w podróż do nowego życia,
- ❖ ceramika stanowi kryterium przynależności do danego okresu dziejowego, obszaru czy kultury,

Ceramika właściwa (klasyczna)

Ceramika właściwa:

- ✓ ceramika szlachetna,
- ✓ materiały ogniotrwałe,
- ✓ materiały budowlane.

To w przeważającej większości
wyroby wypalane.

Wyroby ceramiki właściwej dzielimy na:

(podział w zależności od barwy czerepu)

- ✓ **wyroby o czerepie jasnym**
- ✓ **wyroby o czerepie barwnym**

(podział w zależności od porowatości)

- ✓ **wyroby porowate**
- ✓ **wyroby spieczone**

Wyroby o czerepie porowatym otrzymuje się z masy ceramicznej wskutek ogrzania do wysokiej temperatury w celu spowodowania rozkładu minerałów ilastych i osiągnięcia początku spiekania.

Przykład: różne rodzaje fajansu.

Wyroby o czerepie spieczonym otrzymuje się z masy ceramicznej wskutek ogrzania do wysokiej temperatury, aż do spieczenia, tj. zagęszczenia składników masy przy udziale fazy ciekłej. Odznaczają się litym przełamem i małą porowatością.

Przykład: porcelana, niektóre gatunki kamionki .

Surowce ceramiki szlachetnej

✓ surowce plastyczne:

kaoliny, iły (gliny)

surowce nieplastyczne

➤ schudzające: piasek kwarcowy, skalenie

➤ topniki: skalenie, pegmatyty.

Rola surowców

- ✓ **plastyczne** – stanowią składnik masy łączący pozostałe surowce w sposób umożliwiający formowanie wyrobów (szkielet)
- ✓ **schudzające** – powodują zmniejszenie skurczliwości suszenia i wypalania
- ✓ **topnikowe** – powodują zagęszczenie czerepu wskutek wytworzenia fazy ciekłej, obniżają temperaturę wypalania masy

Porcelana

Ze względu na właściwości fizyczne wyróżnia się:

- ✓ porcelanę twardą
- ✓ porcelanę miękką

Porcelana

Ze względu na zastosowanie wyróżnia się:

- ✓ porcelanę stołową i artystyczną,
- ✓ porcelanę techniczną
(m.in. elektrotechniczną),

Porcelana twarda

Porcelana twarda jest tworzywem ceramicznym spieczonym, nienasiąkliwym, nie przepuszczającym dla gazów, białym i przeświecającym w cienkich warstwach.

Składy mas porcelanowych

	<i>na porcelanę twardą:</i>	<i>na porcelanę miękką:</i>
substancja ilasta	40 – 65%	25 – 40%
skaleń	20 – 30%	25 – 40%
piasek kwarcowy	20 – 30%	30 – 45%
Temperatura wypalania:		
na biskwit	~980°C	~1250°C
na ostro	1350 – 1410°C	1100 – 1150°C

Inne gatunki porcelany miękkiej

✓ *Porcelana kostna (bone china)*

popiół kostny 20 – 60%,



kaolin do 30%,

kamień kornwalijski do 30%,

temp. wypalania: biskwit $\sim 1250^\circ\text{C}$;

na ostro $\sim 1100 - 1150^\circ\text{C}$.

✓ *Porcelana frytowa*

kaolin 30 – 50%,

piasek kwarcowy 25 – 35%,

fryta szklana 25 – 35%,

temp. wypalania: biskwit $\sim 1250^\circ\text{C}$

na ostro $\sim 1150^\circ\text{C}$.

Inne gatunki porcelany miękkiej

- ✓ *porcelana francuska (frytowa)*,
Podstawowym składnikiem jest fryta (rozmielone szkliwo), substancje ilaste dodawane są w ilościach nie przekraczających 20%. Masa jest mało plastyczna z tego powodu dodaje się kleje organiczne, poprawiające właściwości formierskie.
- ✓ *porcelana samoszkliwna (parianowa)*,
Oprócz kaolinu zawiera (25-40%), w skład masy wchodzi wyłącznie topniki (skaleń, fryta). Wytwarzane są głównie wyroby artystyczne.
- ✓ *new bone china*,
Skład porcelany jest modyfikowany różnymi składnikami: mączka kostna, mączka wapienna, bentonit, ZnO, wollastonit itp.

Inne gatunki porcelany

- ✓ *Porcelana techniczna*, modyfikowana porcelana twarda. Dodatki Al_2O_3 , ZrSiO_4 , BaO sprzyjają tworzeniu faz krystalicznych podczas studzenia spieczonych wyrobów pozwala to zwiększyć wytrzymałość mechaniczną wyrobów
- ✓ *Tworzywa porcelanopodobne*: anortytowe, celsjanowe, cyrkonowe, forsterytowe, kordierytowe, mullitowe, steatytowe

Porcelana sanitarna

to tworzywo nieprzeświecalne o barwie białej lub kremowej, najczęściej szkliwione, o nasiąkliwości wodnej do 0,9%.

- substancja ilasta 44 – 50%,
- skaleń 28 – 30%,
- piasek kwarcowy 22 – 25%.

Wypalana jednokrotnie;

Temperatura wypalania: 1200 – 1250°C

Fajans

to tworzywo nasiąkliwe, kruche i nieprzeświecalne o barwie kremowej, jasno szarej, różowej do czerwono-brązowej.

Pokrywany szkliwem przezroczystym lub kryjącym.

Temperatura wypalania:

na biskwit 1100-1200°C

na ostro 1050-1160°C

FAJANS = MAJOLIKA

Fajans

Fajans	<i>ilasty</i>	<i>wapniowy</i>	<i>skaleniowy (twardy)</i>
substancja ilasta	75 – 80%	40 – 55%	40 – 55%
piasek kwarcowy	25 – 20%	25 – 40%	30 – 45%
węglan wapnia	–	15 – 20%	–
skaleń	–	–	15 – 20%
temperatura wypalania:			
na biskwit	–	~1050°C	1230 – 1280°C
na ostro	1080 – 1180°C	980 – 1000°C	1140 – 1160°C
nasiąkliwość	~22%	~17 – 20%	9 – 12%

Kamionka

to tworzywo o czerepie spieczonym, o nasiąkliwości wodnej poniżej 8%, czerepie barwy białej, szarej, kremowej, czerwonej lub czarnej.

Wypalana na ogół dwukrotnie:

- na biskwit 700 – 900°C
- na ostro 1250 – 1300°C

Kamionka

- kamionka stołowa, gospodarcza, sprzęt laboratoryjny,
- kamionka kanalizacyjna – rury do odprowadzania ścieków miejskich i przemysłowych, zlewy w laboratoriach chemicznych,
- kamionka ługo i kwasoodporna.

Masy ceramiczne

- ✓ lejnych (30 – 50% wody),
- ✓ plastycznych (18 – 24% wody),
- ✓ półsuchych (2 – 8% wody),
- ✓ suchych (do 2% wody).

Masy te różnią się:

- ✓ zawartością wody,
- ✓ metodami formowania.

Metody formowania

- ✓ odlewanie z mas lejnych w formach gipsowych (wyroby o skomplikowanych kształtach - czajniki, dzbanki, muszle klozetowe),
- ✓ odlewanie ciśnieniowe z mas lejnych (półmiski, umywalki),

Metody formowania

- ✓ formowanie z mas plastycznych w formach gipsowych (filizanki, kubki),
- ✓ formowanie z mas plastycznych na formach gipsowych (talerze, salaterki),

Metody formowania, c.d.

- ✓ formowanie z mas półsuchych na prasach (płytki),
- ✓ formowanie izostatyczne z mas suchych (talerze, salaterki).

Wypalanie na biskwit

Cel:

podniesienie wytrzymałości mechanicznej wyrobu, co ułatwia jego dalszą obróbkę.

Temperatura wypalania biskwitowego:
950-1000 °C

Wypalanie w atmosferze utleniającej.

Wypalanie na ostro

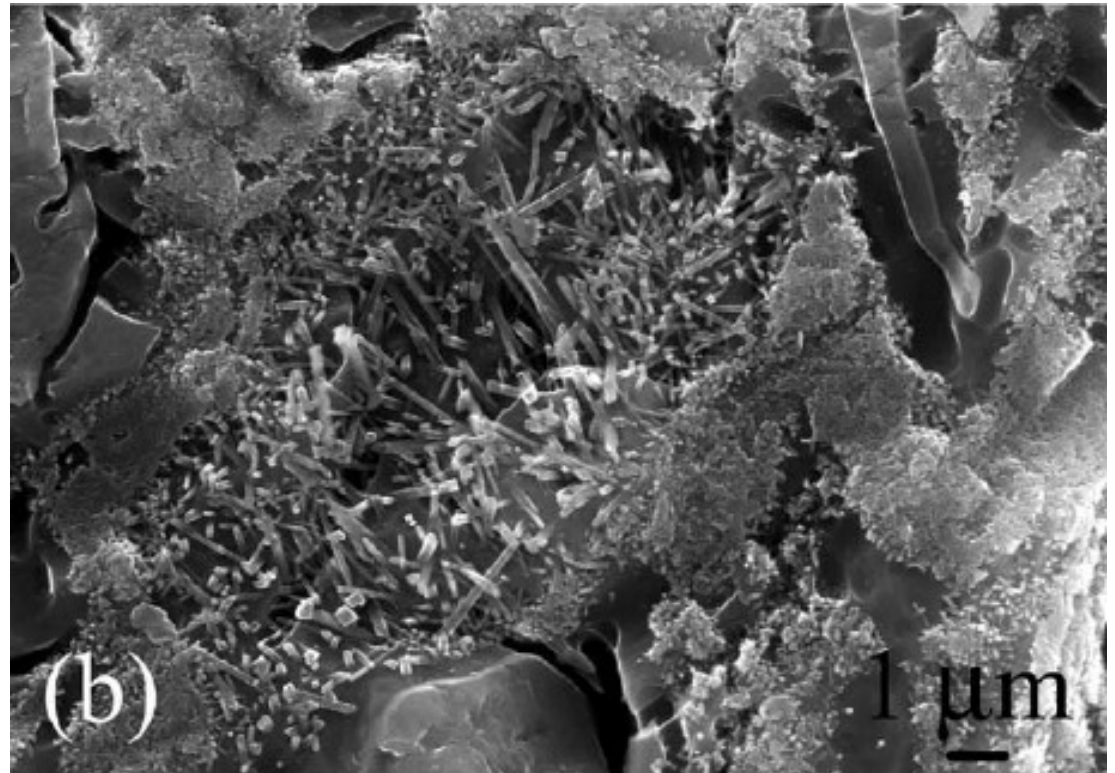
Temperatura wypalania na ostro porcelany twardej:
1350-1410°C.

Atmosfera wypalania na ostro porcelany twardej:

- utleniająca do temperatury $\sim 1050^{\circ}\text{C}$
- redukcyjna w zakresie temperatury 1050- 1250°C
- utleniająca do końcowej temperatury wypalania

Skład fazowy porcelany twardej

- ✓ ~70% faza szklista
- ✓ ~30% fazy krystaliczne (fazy krystaliczne, to:
mullit $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ relikty kwarcowe)
- ✓ oraz pory zamknięte



Ceramika budowlana

- ✓ wyroby ściennie grubościennie,
- ✓ wyroby ściennie drażone,
- ✓ wyroby dachowe,
- ✓ pokrycia dachowe,
- ✓ rurki drenarskie.

Materiały ściennie o czerepie porowatym to np. cegły budowlane i pustaki ściennie. Materiały o czerepie spieczonym to np. cegła klinkierowa. Materiały dekarskie to np. dachówki i gąsior ceramiczne. Inne materiały budowlane to np. klinkier drogowy, rurki drenarskie i kamionka kanalizacyjna.

Ceramika budowlana

Lp.	Rodzaj wyrobu	Stosowane surowce	Temp. wypalania °C	Właściwości	
				Nasiąkliwość %	wytrz. na ściskanie [MPa]
1	Wyroby ceglarskie	Iły, gliny, dodatki schudzające	900-1000	4 - 22	2,5 - 30
2	Wyroby klinkierowe	Iły, gliny, lessy, dodatki schudzające	1000- 1200	6 - 10	22 - 100
3	Wyroby kamionkowe	Iły, gliny, dodatki schudzające, topniki	1100 - 1300	3 - 7	20 - 95

Materiały budowlane ścienne

Do materiałów ściennych należą:

1. Cegły budowlane i pustaki ścienne pionowo drażnione,
2. Pustaki do ścian wewnętrznych działowych,



250x120x65





DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ !!!