

**MODUŁ 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI
ZADAŃ**

A.47 Organizacja procesów wytwarzania wyrobów ze szkła

Zadanie praktyczne

Huta szkła gospodarczego „Tęcza” otrzymała zlecenie wykonania 25 000 sztuk świeczników szklanych z bezbarwnego szkła sodowo-wapniowego ze złożoną gałką. Świeczniki należy formować i zdobić ręcznie. Obrzeże świeczników powinno być szlifowane i zatopione. Zleceniodawca chce otrzymać kalkulację kosztu wytworzenia całej partii świeczników.

W tym celu należy:

- dobrać skład chemiczny szkła wraz z uzasadnieniem doboru,
- dobrać preparat do wykonania dekoracji na świecznikach wraz z uzasadnieniem doboru,
- obliczyć ilość surowców i preparatu do zdobienia niezbędnych do realizacji zamówienia (z dokładnością do jednego miejsca po przecinku),
- obliczyć całkowity koszt wykonania partii świeczników w hucie,
- dobrać piec do wypalania dekoracji na świecznikach wraz z uzasadnieniem doboru.

Rysunek pogładowy świecznika

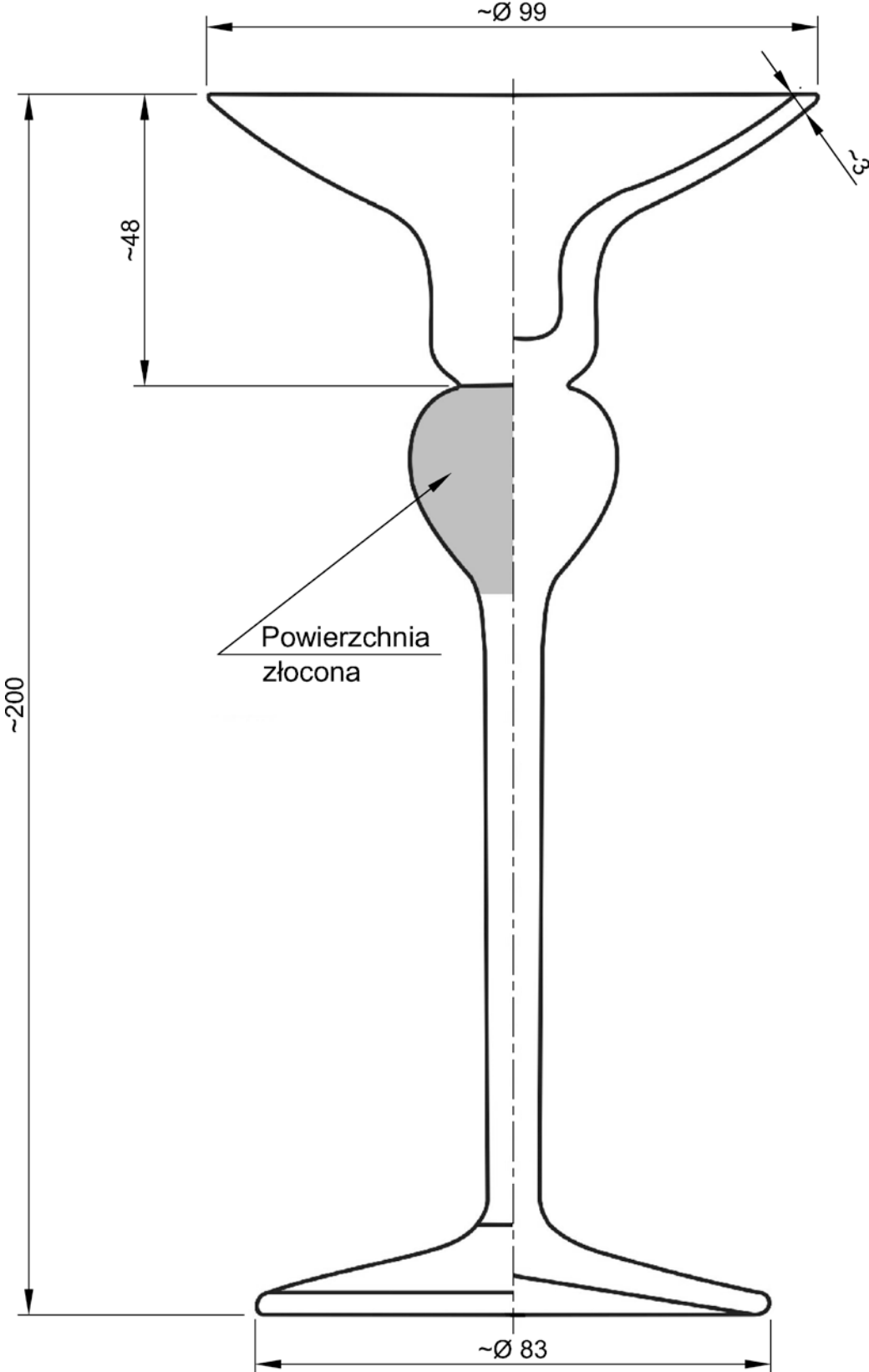


Tabela 1. Wytyczne dotyczące realizacji zlecenia

- ilość masy szklanej niezbędnej do wykonania jednego świecznika wynosi 0,4 kg brutto, (do masy brutto wliczono odpad od formowania do operacji wypalania włącznie),
- powierzchnia gałki świeczników ma być złożona sposobem ręcznym,
- zużycie preparatu do zdobienia wynosi 9,1 g na 100 świeczników,
- odpad świeczników w procesie wypalania wynosi 0,2%
- koszty pozasurowcowe wyprodukowania jednego świecznika wynoszą – 10,00 zł

Tabela 2. Składy tlenkowe szkieł gospodarczych

Nr szkła	Skład w % wagowych									
	SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	BaO	ZnO	PbO	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CoO
1	72,0	11,0	4,6	6,5	4,5	-	-	0,4	1,0	
2	60,0	3,0	11,5	-	-	-	25	0,5	-	
3	71,0	15,0	4,0	5,0	3,5	0,5	-	-	0,6	0,4

Tabela 3. Zawartość tlenków w surowcach szklarskich

Surowiec szklarski	Skład w % wagowych									
	SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	BaO	ZnO	PbO	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CoO
Piasek szklarski	99,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soda	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-
Potaż	-	-	68	-	-	-	-	-	-	-
Wapień	-	-	-	56	-	-	-	-	-	-
Węglan baru	-	-	-	-	77	-	-	-	-	-
Biel cynkowa	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Minia ołowiowa	-	-	-	-	-	-	97	-	-	-
Boraks	-	16	-	-	-	-	-	36	-	-
Tlenek glinu	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
Tlenek kobaltu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100

Tabela 4. Właściwości preparatów do zdobienia szkła dostępnych w hucie szkła

Nazwa	Symbol	Sposób nanoszenia	Temperatura wypału °C	Czas wypału min
Złoto błyszczące Perseusz	K9M2	Pędzel	520÷560	20
Platyna błyszcząca Syriusz	K9M4	Pędzel	520÷560	20
Złoto Brilante	K9M5	Sitodruk bezpośredni	520÷560	20÷45
Luster niebiesko-złoty	M8R5	Pędzel	520÷560	20÷45

Tabela 5. Cennik surowców szklarskich i preparatów do zdobienia szkła

Surowce szklarskie i preparaty do zdobienia szkła	j.m.	Cena, zł
Piasek szklarski	kg	0,15
Soda	kg	0,70
Potaż	kg	2,60
Wapień	kg	0,10
Węglan baru	kg	2,00
Biel cynkowa	kg	6,60
Minia ołowiowa	kg	7,00
Boraks	kg	2,00
Tlenek glinu	kg	1,80
Tlenek kobaltu	kg	130,00
Złoto błyszczące Perseusz	g	23,31
Platyna błyszcząca Syriusz	g	23,99
Złoto Brilante	g	25,83
Luster niebiesko-złoty	g	6,15

Tabela 6. Dane techniczne pieców tunelowych do wypalania dekoracji na szkłe dostępnych w hucie szkła

Piec nr 1
Szerokości komory roboczej: 300 mm
Wysokość komory roboczej: 250 mm
Długość pieca: 12 000 mm
Temperatura pracy: od 200C÷450 °C
Moc urządzeń: 30 kW

Piec nr 2
Szerokości komory roboczej: 600 mm
Wysokość komory roboczej: 250 mm
Długość pieca: 12 000 mm
Temperatura pracy: od 200C÷950 °C
Moc urządzeń: 40 kW

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- skład chemiczny szkła wraz z uzasadnieniem,
- preparat do wykonania dekoracji na świecznikach wraz z uzasadnieniem doboru,
- ilość surowców i preparatu do zdobienia niezbędnych do realizacji zamówienia (z dokładnością do jednego miejsca po przecinku),
- całkowity koszt wykonania partii świeczników w hucie,
- piec do wypalania dekoracji na świecznikach wraz z uzasadnieniem doboru.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać

- dobór składu chemicznego szkła wraz z uzasadnieniem,
- dobór preparat do wykonania dekoracji na świecznikach wraz z uzasadnieniem,
- obliczenia ilość surowców i preparatu do zdobienia niezbędnych do realizacji zamówienia (z dokładnością do jednego miejsca po przecinku),
- obliczenia całkowitego koszt wykonania partii świeczników w hucie,
- dobór pieca do wypalania dekoracji na świecznikach wraz z uzasadnieniem.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym

2. Organizowanie procesów sporządzania zestawów szklarskich i topienia mas szklanych
 - 1) planuje procesy technologiczne sporządzania zestawów szklarskich i topienia mas szklanych;
 - 2) wykonuje obliczenia składu chemicznego szkła i zestawów szklarskich,
 - 3) opracowuje receptury zestawów szklarskich,

- 4) posługuje się dokumentacją technologiczną, normami i instrukcjami dotyczącymi topienia masy szklanej,
- 5) dobiera parametry technologiczne procesu sporządzania zestawu szklarskiego,
- 6) wykonuje obliczenia wskaźników techniczno-technologicznych pieców szklarskich,
- 7) dobiera piece do topienia mas szklanych,

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji A.47. Organizacja procesów wytwarzania wyrobów ze szkła mogą dotyczyć

- określania innych właściwości surowców szklarskich, np. ich gęstości nasypowej, oznaczenia części rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych w kwasie solnym,
- analizy uziarnienia, oznaczania strat przy prażeniu, zawartości głównych składników i jednorodności zestawu szklarskiego,
- określania właściwości szkła, np. gęstości, lepkości, mikrotwardości, punktu Littletona, współczynnika cieplnej rozszerzalności liniowej, odporności ziaren szkła na działanie wody, odporności szkła na działanie kwasów i zasad, zakresu temperatur krystalizacji szkła i skłonności do krystalizacji, odporności szkła na nagłe zmiany temperatur,
- planowania procesów technologicznych, sporządzania zestawów szklarskich w tym opracowania receptury zestawu szklarskiego na podstawie składu chemicznego szkła,
- planowania procesów formowania i wykańczania wyrobów ze szkła oraz zdobienia szkła, w tym dobierania parametrów poszczególnych procesów,
- planowania procesów technologicznych topienia mas szklanych w piecach w tym opracowania harmonogramu wytopu masy szklanej o określonych właściwościach.