

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i nadzorowanie procesu odlewniczego**

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.37**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

MG.37-01-21.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Przedstawiony na rysunku 1 detal ze stopu CuSn12-C zaplanowano wykonać przy użyciu metody wytapianych modeli w klasie dokładności ISO 8062-CT11-RMA E.

Zidentyfikuj powierzchnie odlewu podlegające obróbce i skoryguj ich wielkość uwzględniając naddatek na obróbkę skrawaniem. Następnie oblicz wymiary wneki nowej, aluminiowej matrycy modelowej P_{nom} oraz pola tolerancji każdego z wymiarów ΔP_w wiedząc, że w zakładzie na modele wykorzystywane są masy oparte na wosku angielskim WA – 74101, formy ceramiczne typu Vp-D.

Przyjmij naddatek na zużycie matrycy $z = 0,4$ mm.

Wyniki obliczeń w [mm] umieść w tabeli 6 z dokładnością do $\pm 0,01$ mm. Pamiętaj, aby przed przystąpieniem do obliczeń określić jaki rodzaj skurczu (swobodny czy hamowany) jest związany z każdym wymiarem.

Tabela 1. Naddatki N na obróbkę skrawaniem (wg PN-ISO 8062)

Największy wymiar ¹⁾ w mm		Naddatki na obróbkę skrawaniem w mm									
		Stopień naddatku na obróbkę skrawaniem									
powyżej	do i włącznie	A ²⁾	B ²⁾	C	D	E	F	G	H	J	K
–	40	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1,0	1,4
40	63	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
63	100	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
100	160	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	6,0
160	250	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	5,5	8,0
250	400	0,4	0,7	0,9	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
400	630	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	6,0	9,0	12,0
630	1000	0,6	0,9	1,2	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
1000	1600	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	5,5	8,0	11,0	16,0

1) Największy zewnętrzny wymiar po końcowej obróbce
 2) Stopnie A i B powinny być stosowane tylko w szczególnych przypadkach, np. w produkcji seryjnej, w której oprzyrządowanie modelowe, proces odlewania i proces obróbki odniesiony do poszczególnych powierzchni i powierzchni bazowych oraz innych został uzgodniony pomiędzy zamawiającym a producentem.

Tabela 2. System tolerancji wymiarowych ΔL (wg PN-ISO 8062)

Minimalny wymiar podstawowy surowego odlewu		Pole tolerancji odlewu w mm											
		Klasa tolerancji odlewu CT											
powyżej	do i włącznie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	10	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,52	0,74	1,0	1,5	2,0	2,8	4,2
10	16	0,1	0,14	0,2	0,28	0,38	0,54	0,78	1,1	1,6	2,2	3,0	4,4
16	25	0,11	0,15	0,22	0,3	0,42	0,58	0,82	1,2	21,7	2,4	3,2	4,6
25	40	0,12	0,17	0,24	0,32	0,46	0,64	0,9	1,3	1,8	2,6	3,6	5,0
40	63	0,13	0,18	0,26	0,36	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6
63	100	0,14	0,2	0,28	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,0
100	160	0,15	0,22	0,3	0,44	0,62	0,88	1,2	1,8	2,5	3,6	5,0	7,0
160	250	–	0,24	0,34	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	8,0
250	400	–	–	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,2	9,0

Tabela 3. Wartości liczbowe skurczu U wybranych stopów przeznaczonych na odlewy precyzyjne

Stop	Skurcz swobodny w mm/1 mm		Skurcz hamowany w mm/1mm	
	U_{max}	U_{min}	U_{max}	U_{min}
Stop aluminium	0,0115	0,010	0,0085	0,0075
Stop miedzi	0,0155	0,0145	0,012	0,011
Staliwo	0,020	0,018	0,017	0,015

Tabela 4. Wartości liczbowe skurczu U_M mieszanek modelowych

Mieszanka modelowa	Skurcz swobodny w mm/1 mm		Skurcz hamowany w mm/1mm	
	U_{Mmax}	U_{Mmin}	U_{Mmax}	U_{Mmin}
Stearyna, parafina + dodatki	0,001±0,0012	0,0007±0,0008	0,0003±0,0004	0,00015±0,0002
Wosk angielski WA-74101	0,00045	0,00035	0,00015	0,00012

Tabela 5. Wartości rozszerzalności R_F form ceramicznych w fazie ich zalewania ciekłym metalem

Typ formy	Rozszerzenie maksymalne w mm/1 mm	Rozszerzenie minimalne w mm/1 mm
	R_{Fmax}	R_{Fmin}
Is-A	0,0155	0,0145
IIs-B	0,0045 (mulit, silimanit, Al_2O_3); 0,006 (piaski cyrkonowe)	0,0035 (mulit, silimanit, Al_2O_3); 0,0045 (piaski cyrkonowe)
IIIp-C	0,010	0,004
IVp-C	0,014	0,009
Vp-D	0,015	0,014
VIp-D	Jak IIs-B	Jak IIs-B
VIIp-D	Jak IIs-B	Jak IIs-B

Zależności do obliczeń wymiarów i odchyłek wymiarowych matrycy modelowej

1. Nominalny wymiar matrycy P_{nom}

$$P_{nom} = L_{nom} + U_{\acute{s}r} + U_{M\acute{s}r} - R_{F\acute{s}r}$$

gdzie:

- L_{nom} - nominalny wymiar surowego odlewu (rysunek 1)
- $U_{\acute{s}r}$ - średni skurcz odlewu (tabela 3)
- $U_{M\acute{s}r}$ - średni skurcz modelu (tabela 4)
- $R_{F\acute{s}r}$ - średnie rozszerzenie formy ceramicznej (tabela 5)

2. Odchyłka wykonawcza matrycy ΔP_w

$$\Delta P_w = \Delta P - z$$

gdzie:

z - naddatek na zużycie matrycy

ΔP - odchyłka całkowita wykonania matrycy

$$\Delta P = \Delta L - \Delta U - \Delta U_M - \Delta R_F$$

ΔL - odchyłka całkowita wykonania odlewu (tabela 2)

$$\Delta L = L_{max} - L_{min}$$

ΔU - odchyłka całkowita skurczu odlewu (tabela 3)

$$\Delta U = U_{max} - U_{min}$$

ΔU_M - odchyłka całkowita skurczu modelu (tabela 4)

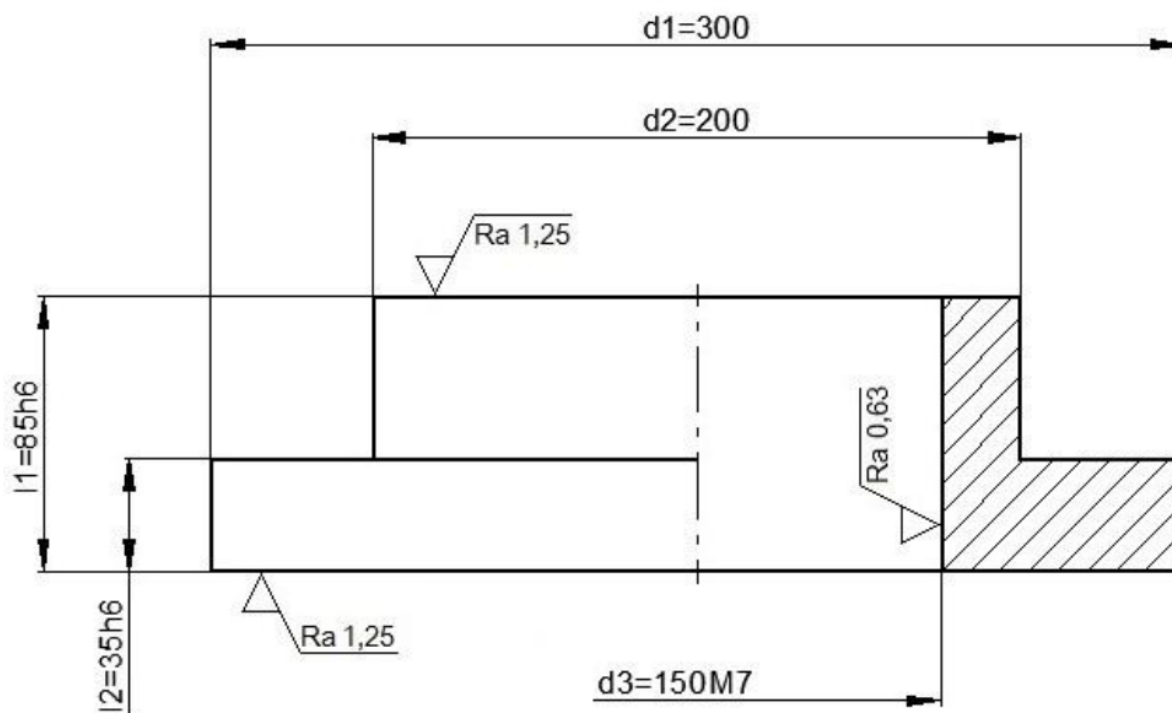
$$\Delta U_M = U_{Mmax} - U_{Mmin}$$

ΔR_F - odchyłka całkowita rozszerzania formy ceramicznej (tabela 5)

$$\Delta R_F = R_{Fmax} - R_{Fmin}$$



Wymiar	Odchyłka
$\varnothing 150M7$	0 -0,040
85h6	0 -0,022
35h6	0 -0,016



	Imię i nazwisko	Data	Podpis	MG.37	Uwagi
Rysował	Xxx Xxx	xx.xx.xx	xxx		Material CuSn12-C
Sprawdził	Xxx Xxx	xx.xx.xx	xxx		
Podziałka 1:2	Rysunek konstrukcyjny detalu			Nr rysunku 01.2019	

Rysunek 1.Rysunek konstrukcyjny detalu

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenić będą 4 rezultaty:

- obliczone wymiary surowego odlewu,
- zidentyfikowany rodzaj skurczu,
- obliczone wartości skurczu odlewu i modelu oraz rozszerzenia formy ceramicznej,
- obliczone wymiary P_{nom} i pole tolerancji ΔP_W matrycy modelowej.

Tabela6. Wyniki obliczeń

Wymiar		l1	l2	d1	d2	d3
L – wymiar detalu (z rysunku 1)						
N – naddatek na obróbkę skrawaniem						
L_{nom}						
Rodzaj skurczu*						
Wymiary odlewu	L_{max}					
	L_{min}					
	ΔL					
Skurcz odlewu	U_{max}					
	U_{min}					
	ΔU					
	$U_{\acute{s}r}$					
Skurcz modelu	U_{Mmax}					
	U_{Mmin}					
	ΔU_M					
	$U_{M \acute{s}r}$					
Rozszerzenie formy ceramicznej	R_{Fmax}					
	R_{Fmin}					
	ΔR_F					
	$R_{F \acute{s}r}$					
Wymiary matrycy modelowej	P_{nom}					
	ΔP					
	ΔP_w					

* wstaw oznaczenia: *s* – swobodny (dla wymiarów zewnętrznych), *h* – hamowany (dla wymiarów wewnętrznych)