

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.37**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**M.37-01-19.01**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2019**

### **CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

#### **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 9 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

Opracuj rysunek surowego odlewu III kategorii (bez układu wlewowego) kołnierza redukcyjnego przedstawionego na rysunku. Odlew należy wykonać w klasie dokładności ISO 8062-CT12-RMA H z żeliwa EN-GJL-200. Formowanie będzie realizowane ręcznie przy użyciu masy wilgotnej przymodelowej i wypełniającej. Do odformowania kołnierza należy zastosować jeden model drewniany. Rdzenie zostaną wytworzone metodą Hot-Box. Zalewanie formy będzie przeprowadzane ręcznie przy użyciu łyżki odlewniczej.

Wykonanie rysunku rozpocznij od naniesienia płaszczyzny podziału formy. Następnie korzystając z tabel 1 i 2 dobierz stopień nadatku na obróbkę skrawaniem RMA H oraz określ poszczególne wymiary powierzchni surowego odlewu uwzględniając wartość tolerancji wymiarowych dla klasy dokładności odlewu CT12. Na podstawie tabeli 3 ustal wartość pochyłeń odlewniczych (na plus). Stosując odpowiednie oznaczenia i kolor nanieś nadatki na rysunek konstrukcyjny odlewu oraz wrysuj rdzeń ze znakami rdzeniowymi. Przyjmij jednakową wartość dla promieni odlewniczych  $R = 3 \text{ mm}$ . Otwory o średnicy 15 mm należy wypełnić.

Wypełnij kartę technologiczną odlewu uzupełniając puste wyróżnione pola. Dobierz z tabeli 4 skład mas formierskich i rdzeniowej, wysokość znaków rdzeniowych z tabeli 5 oraz skurcz żeliwa z tabeli 6. Ustal na podstawie tabel 7, 8 i 9 numery wlewów doprowadzającego, rozprowadzającego i głównego wiedząc, że pole przekroju wlewu doprowadzającego jest równe  $1,95 \text{ cm}^2$ , a proporcje pomiędzy poszczególnymi wlewami wynoszą  $F_{WD} : F_{WR} : F_{WG} = 1 : 1,2 : 1,4$ . W oparciu o tabelę 10 określ gęstość żeliwa w stanie stałym i oblicz masę surowego odlewu przyjmując, że jego objętość wynosi  $500 \text{ cm}^3$ . Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Zaproponuj metodę usuwania układu wlewowego od odlewu oraz metodę oczyszczania powierzchni odlewu.

**Tabela 1. Nadatki na obróbkę skrawaniem (wg PN-ISO 8062)**

Największy wymiar gabarytowy odlewu po obróbce końcowej, mm		Stopień nadatku na obróbkę skrawaniem, mm									
powyżej	do i włącznie	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
–	43	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	1,5	1,4	2,0	2,8	4,0
100	160	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	2,0	2,2	3,0	4,0	6,0
160	250	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	2,5	2,8	4,0	5,5	8,0

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

Minimalny wymiar podstawowy surowego odlewu, mm		Pole tolerancji odlewu, mm		
		Klasa tolerancji odlewu CT		
powyżej	do i włącznie	11	12	13
–	10	2,8	4,2	-
10	16	3,0	4,4	-
16	25	3,2	4,6	6
25	40	3,6	5,0	7
40	63	4,0	5,6	8
63	100	4,4	6,0	9
100	160	5	7,0	10

**Tabela 3. Pochylenia odlewów wykonywanych w masach formierskich za wyjątkiem mas samoutwardzalnych (wg PN-89/H-54216)**

Wysokość H mm		Wielkość pochyień, max $\alpha^\circ$
powyżej	do	
–	25	3°
25	40	1°30'
40	60	1°30'
60	100	1°15'
100	150	1°
150	250	45'

**Tabela 4. Skład mas formierskich i rdzeniowych**

Oznaczenie	Osnowa	Materiał wiążący	Dodatki
Mp 1	Piasek kwarcowy do 95 %	Bentonit do 10%	Pył węgla kamiennego do 5%, dekstryna do 0,8%
Mp 2	Regenerat 42-85%, piasek kwarcowy do 33 %	Bentonit do 10%	–
Mf 1	Regenerat 52-90%, piasek kwarcowy do 30 %	Bentonit do 10%	Pył węgla kamiennego do 0,9%, dekstryna do 0,2%
Mf 2	Regenerat do 50%, piasek kwarcowy do 95%	Żywica furfurylowa do 1,5%	Kwas sulfonowy do 0,8%
Mr 1	Piasek kwarcowy do 94%	Żywica fenolowa do 8%	Urotropina do 0,8%, nafta do 0,1%
Mr 2	Regenerat do 60%, piasek kwarcowy do 95%	Szkoło wodne do 10%	NaOH do 1%, nafta do 0,5%

Tabela 5. Główne wymiary znaków rdzeniowych

Wysokość pionowych znaków rdzeniowych dolnych form suchych i wilgotnych, mm					
Wymiar nominalny $D$ lub $\frac{a+b}{2}$		$H$			
		do 50	powyżej 50 do 150	powyżej 150 do 300	powyżej 300 do 500
powyżej	do	$h$			
-	25	20	25	-	-
25	50	20	40	60	70
50	100	25	35	50	70
100	200	30	30	40	60
200	300	35	35	40	50

Wysokość pionowych znaków rdzeniowych górnych form suchych i wilgotnych, mm	
20	15
25	
30	20
35	
40	25
50	30
60	35
70	40
80	50

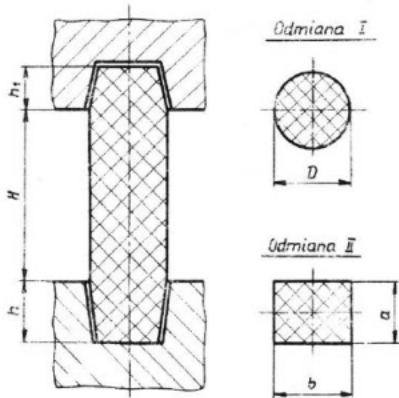


Tabela 6. Średni skurcz liniowy odlewów wytwarzanych z żeliwa

Rodzaj stopu	Wartość skurczu w % wymiaru odlewu
Żeliwo sferoidalne ferrytyczne	0,5
Żeliwo szare	1,0
Żeliwo ciągliwe białe	1,8
Żeliwo stopowe	2,0

Tabela 7. Odlewnicze zespoły modelowe (wg PN-H-54231:2000) – Wlew doprowadzający wysoki trapezowy WDwt

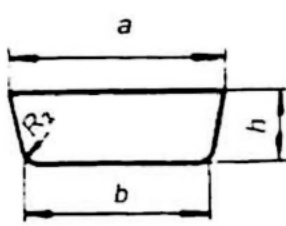
	Numer wlewu doprowadzającego	Powierzchnia przekroju wlewu rozprowadzającego, $F_{WDwt}$	h = 12	
		cm <sup>2</sup>	a	b
			mm	
	105	1,4	13	10
	106	1,6	15	12
	107	1,8	16	13
	108	2,0	19	15
	109	2,2	20	16
	110	2,4	22	18

Tabela 8. Wlew rozprowadzający trapezowy WRt (wg PN-H-54231:2000)

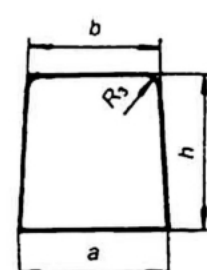
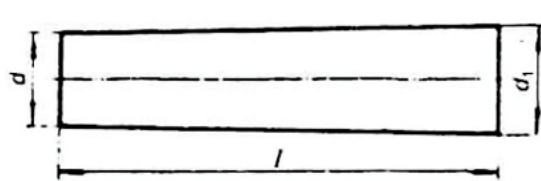
	Numer wlewu rozprowadzającego	Powierzchnia przekroju wlewu rozprowadzającego, $F_{WRt}$	h = a	b
		cm <sup>2</sup>	mm	
	6	1,6	14	10
	7	2,0	15	12
	8	2,5	16	13
	9	3,0	18	15
	10	4,0	21	18
	11	5,0	23	20

Tabela 9. Wlew główny okrągły WGo (wg PN-H-54231:2000)

	Powierzchnia przekroju wlewu głównego, $F_{WGo}$	d	$d_1 = d + 4$	
	cm <sup>2</sup>	mm	Numer wlewu głównego	$d_1$
				mm
	2,6	18	9	22
	3,0	20	10	24
	4,0	22	11	26
	5,0	25	12	29
	6,0	28	13	32
	8,0	32	14	36

**Tabela 10. Średnia gęstość stopów odlewniczych**

Rodzaj stopu	Średnia gęstość w stanie ciekłym g/cm <sup>3</sup>	Średnia gęstość w stanie stałym g/cm <sup>3</sup>
Żeliwo szare	6,90	7,10
Żeliwo stopowe	7,25	7,50
Staliwo węglowe	7,10	7,35
Brązy	8,60	8,85

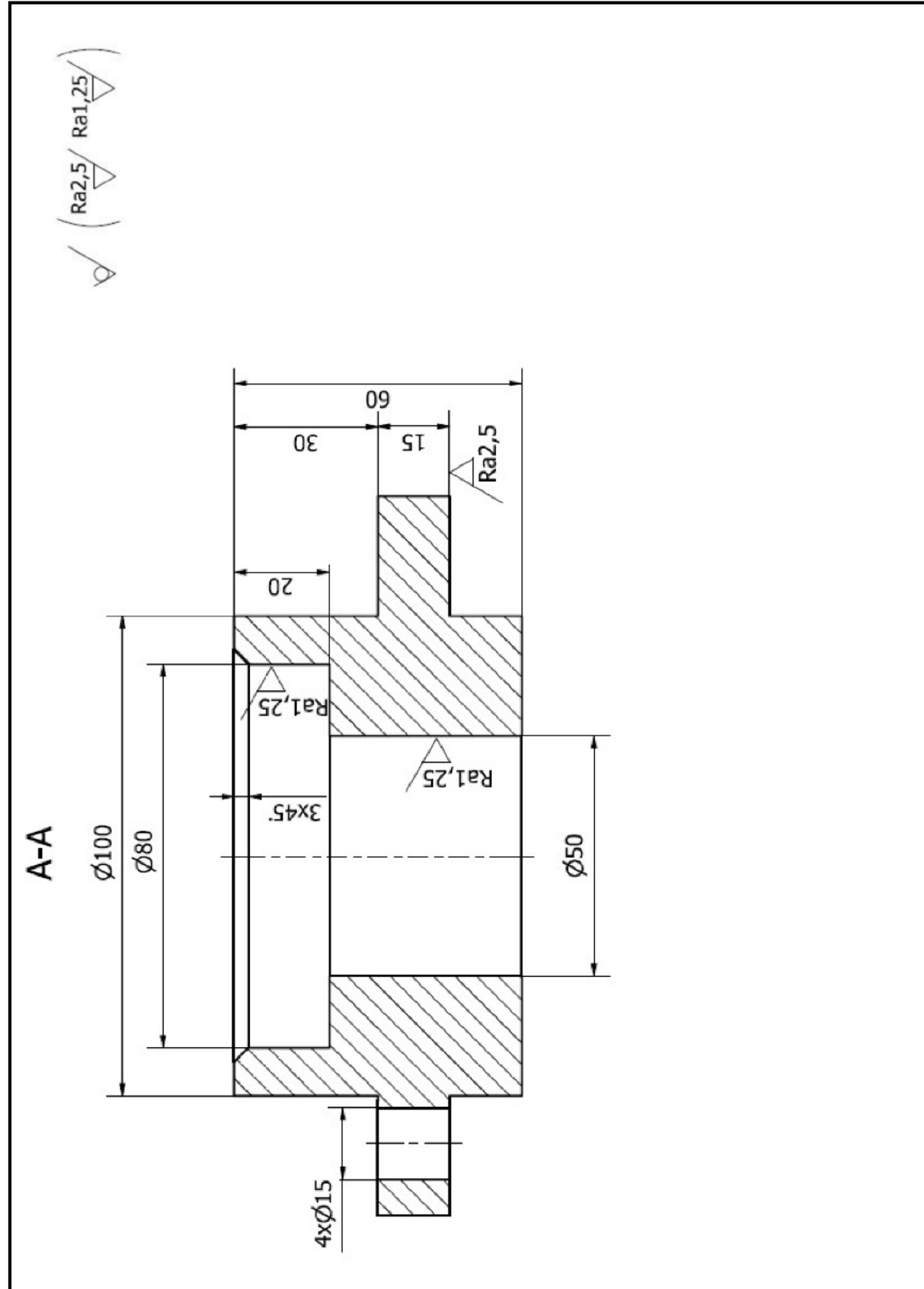
**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenię podlegać będą 3 rezultaty:**

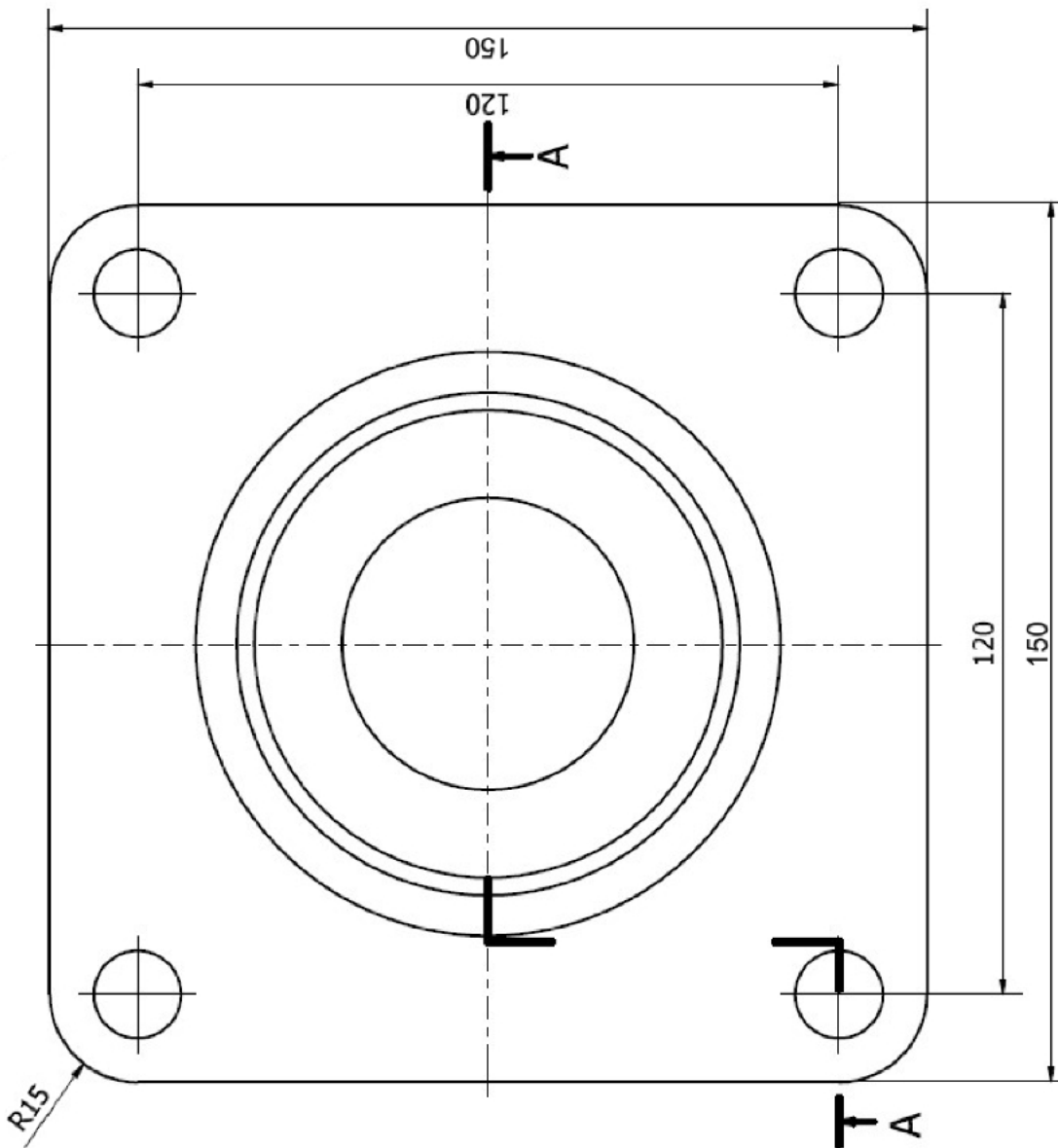
- karta technologiczna odlewu,
- rysunek surowego odlewu III kategorii – przekrój A-A,
- rysunek surowego odlewu III kategorii – widok z góry.

## KARTA TECHNOLOGICZNA ODLEWU

Nazwa odlewu	<b>Kofnierz redukcyjny</b>		Numer rysunku	
Odlew	Rodzaj materiału odlewu	Masa surowego odlewu, kg	Skurcz, %	Klasa odlewu
	<b>EN-GJL-200</b>			ISO 8062-CT12-RMA H
Układ wlewowy	Nazwa elementu	Wlew doprowadzający – <b>WDwt</b>	Wlew rozprowadzający – <b>WRt</b>	Wlew główny – <b>WGo</b>
	Numer wlewu			
Rdzeń	Sposób wykonania	Masa rdzeniowa (symbol)	Wysokość pionowych znaków rdzeniowych dolnych – <b>h</b> , mm	Wysokość pionowych znaków rdzeniowych górnych – <b>h<sub>1</sub></b> , mm
	<b>Hot-Box</b>			
Wykonanie formy	Sposób wykonania	Masa przymodelowa (symbol)	Masa wypełniająca (symbol)	
	<b>Ręcznie</b>			
Wykańczanie odlewu	Metoda usuwania układu wlewowego od odlewu	Metoda oczyszczania powierzchni odlewu		







Imię i nazwisko		Podpis	Data	Odlownia XK	
Projektował	xxx	xxx	xxx	Materiał	EN-GJL-200
Kreślił	xxx	xxx	xxx	Klasa odlewu	ISO 8062-CT12-RMA H
Sprawdził	xxx	xxx	xxx	Nr rysunku:	DT-23-2018/7
Podziałka	Nazwa przedmiotu: <b>Kołnierz redukcyjny</b>				