

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych oraz obróbki plastycznej metali**  
 Oznaczenie kwalifikacji: **M.38**  
 Wersja arkusza: **SG**

**M.38-SG-20.01**Czas trwania egzaminu: **60 minut****EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE****Rok 2020****CZĘŚĆ PISEMNA**
**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**
**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

■	B	C	D
---	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

○■	B	C	■
----	---	---	---

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

***Powodzenia!***

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

**Zadanie 1.**

Receptura namiaru spiekalni					
Składniki	Wsad wilgotny kg	Zawartość H <sub>2</sub> O %	Wsad suchy kg	Łączne straty prażenia i redukcji kg	Składniki spieku kg
Ruda żelaza = 55% Fe	450,0	5	427,5	12,0	415,5
Koncentrat rud żelaza = 60% Fe	435,0	7	405,0	2,4	402,6
Pył wielkopiecowy	40,0	8	36,8	2,9	33,9
Zgorzelina walcownicza	30,0	2	29,4	-	29,4
Kamień wapienny	200,0	2	196,0	84,6	111,4
Koks	80,0	8	73,6	66,4	7,2
<b>Razem</b>	<b>1 235,0</b>	-	<b>1 168,3</b>	<b>168,3</b>	<b>1 000</b>

Na podstawie receptury namiaru spiekalni sporządź zapotrzebowanie na koks o wilgotności 8%, niezbędny do sporządzenia mieszanki spiekalniczej do produkcji 8 Mg spieku.

- A. 57,6 kg
- B. 73,6 kg
- C. 588,8 kg
- D. 640,0 kg

**Zadanie 2.**

Etap procesu konwertorowania	Natężenie przepływu powietrza, Nm <sup>3</sup> /h	Czas trwania etapu, min
Załadunek wsadu	-	240
I okres konwertorowania	30 000	120
Zlewanie żużla	15 000	15
II okres konwertorowania	22 000	240
Zlewanie żużla tlenkowego	5 000	15
Zlewanie miedzi konwertorowej	-	30

Określ na podstawie tabeli, ile powietrza należy dostarczyć podczas konwertorowania kamienia miedziowego w jednym cyklu pracy konwertora.

- A. 109 000 Nm<sup>3</sup>
- B. 153 000 Nm<sup>3</sup>
- C. 158 000 Nm<sup>3</sup>
- D. 213 000 Nm<sup>3</sup>

**Zadanie 3.**

Namiary materiałów wsadowych do wytopu 1 Mg żeliwa EN-GJL350					
Materiał wsadowy	Numer wytopu				
	1	2	3	4	5
Surówka, kg	710	700	705	700	695
Złom stalowy, kg	240	250	245	245	255
Fe – Si, kg	18	20	19	21	20
Fe – Mn, kg	10	11	9	11	9
Modyfikator, kg	11	11	10	9	10
Nawęglacz, kg	8	10	9	11	10

Na podstawie tabeli oblicz łączne zużycie żelazokrzemu w pięciu kolejnych wytopach 1 Mg żeliwa EN-GJL350.

- A. 92 kg
- B. 98 kg
- C. 50 kg
- D. 48 kg

**Zadanie 4.**

Do określenia stopnia zużycia wymurowania wewnętrznego kadzi stalowniczej stosowana jest metoda badań

- A. magnetyczna.
- B. termowizyjna.
- C. ultradźwiękowa.
- D. spektrometryczna.

**Zadanie 5.**

Do określenia stopnia zużycia prowadnic suwaka prasy cierno–śrubowej należy zastosować

- A. wysokościomierz suwmiarkowy.
- B. średnicówkę mikrometryczną.
- C. szczelinomierz.
- D. mikrometr.

**Zadanie 6.**

Na podstawie wskazania manometru określ, jak należy zmienić ciśnienie powietrza w instalacji młota parowo–powietrznego, jeżeli zalecana wartość wynosi 0,9 MPa.

- A. Zwiększyć o 0,02 MPa
- B. Zwiększyć o 0,2 MPa
- C. Zmniejszyć o 0,06 MPa
- D. Zmniejszyć o 0,1 MPa



**Zadanie 7.**

Symbol HRC oznacza twardość określoną na podstawie badania metodą

- A. Rockwella.
- B. Vickersa.
- C. Brinella.
- D. Poldi.

**Zadanie 8.**

Do której grupy stopów zalicza się stop  $\text{CuSi3Mn1}$ ?

- A. Siluminów.
- B. Mosiądzów.
- C. Durali miedziowych.
- D. Brązów krzemowych.

**Zadanie 9.**

Który składnik strukturalny stopów żelaza jest przesyconym roztworem stałym węgla w żelazie  $\alpha$ ?

- A. Perlit.
- B. Ferryt.
- C. Austenit.
- D. Martenzyt.

**Zadanie 10.**

W którym urządzeniu metalurgicznym prowadzi się proces odmiedziowania żużla, który powstaje w trakcie wytwarzania miedzi blister w piecu zawieszinowym?

- A. W odstojniku.
- B. W konwertorze.
- C. W piecu łukowo-oporowym.
- D. W piecu wahadłowo-obrotowym.

**Zadanie 11.**

Na którym etapie wytwarzania stali w konwertorze tlenowym należy wprowadzić do ciekłego metalu żelazokrzem i aluminium w celu odtlenienia stali?

- A. Po opuszczeniu lancy tlenowej do kąpieli metalowej.
- B. Przed obniżeniem lancy tlenowej w trakcie wytopu.
- C. Podczas wlewania do konwertora ciekłej surówki.
- D. W trakcie spustu stali z konwertora do kadzi.

**Zadanie 12.**

Określ zapotrzebowanie na złom stalowy do procesu produkcji ołowiu z pyłów i szlamów, jeżeli masa wsadu wynosi 15 Mg, a udział złomu to 16% masy wsadu ołowionośnego.

- A. 2,2 Mg
- B. 2,4 Mg
- C. 2,6 Mg
- D. 2,8 Mg

**Zadanie 13.**

Parametr	Jednostka	Wartość
Masa żużla zawiesinowego	Mg/cykl	400
Masa żużla konwertorowego	Mg/cykl	0÷80
Masa kamienia wapiennego	Mg/cykl	20÷50
Masa koksu	Mg/cykl	12÷18
Masa żużla stałego	Mg/cykl	20÷60
Czas trwania cyklu	h	8

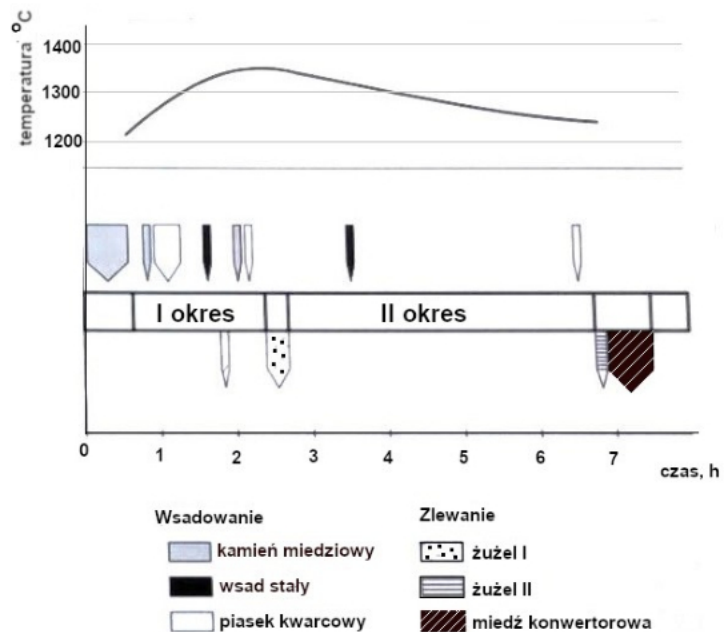
Na podstawie informacji zawartych w tabeli określ dobowe zapotrzebowanie na kamień wapienny do procesu odmiedziowania żużla zawiesinowego.

- A. 20÷50 Mg
- B. 60÷150 Mg
- C. 40÷100 Mg
- D. 80÷200 Mg

**Zadanie 14.**

Na podstawie wykresu przedstawiającego przebieg procesu konwertorowania kamienia miedziowego określ temperaturę wsadowania skrzepów miedzi oraz skrzepów kamienia miedziowego w I okresie konwertorowania.

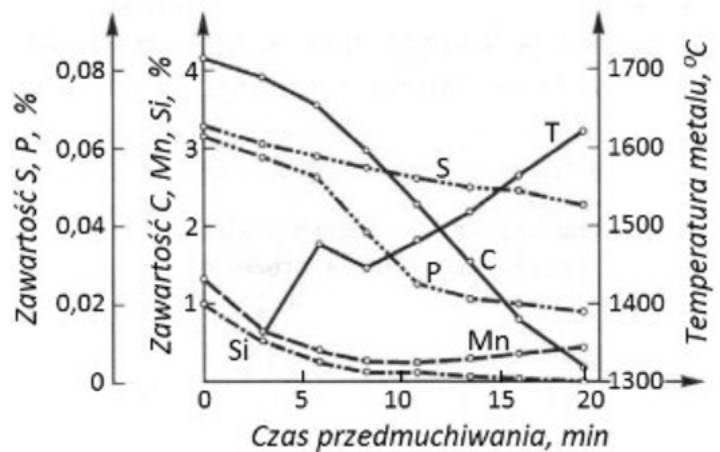
- A. 1 220°C
- B. 1 250°C
- C. 1 320°C
- D. 1 350°C



**Zadanie 15.**

Określ, po jakim czasie przedmuchiwania kąpielii w tlenowym procesie konwertorowym nastąpi spadek zawartości fosforu do 0,03%.

- A. Po około 5 minutach.
- B. Po około 8 minutach.
- C. Po około 10 minutach.
- D. Po około 15 minutach.

**Zadanie 16.**

Którą z wymienionych metod zagęszczania proszków należy zastosować w procesie formowania łożysk spiekanych o bardzo małej porowatości?

- A. Walcowanie.
- B. Prasowanie kroczące.
- C. Wyciskanie współbieżne, na zimno.
- D. Prasowanie w matrycy zamkniętej, na gorąco.

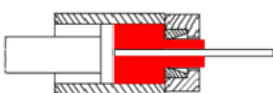
**Zadanie 17.**

Które z wymienionych urządzeń należy kolejno zastosować w procesie wytwarzania rur bez szwu z materiału wsadowego w postaci kęsów?

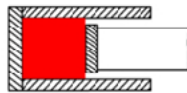
- A. Linia wytrawiania wsadu, walcarka skośna, walcarka kalibrująca.
- B. Piec obrotowy, walcarka skośna, walcarka automatyczna, walcarka kalibrująca.
- C. Walcarka zgniatacz, piec pokroczny, walcarka pielgrzymowa, walcarka redukująca.
- D. Piec obrotowy, linia wytrawiania wsadu, walcarka automatyczna, walcarka pielgrzymowa.

**Zadanie 18.**

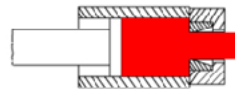
Oprządkowanie do wyciskania przeciwbieżnego wyrobów drażonych przedstawiono schematycznie na rysunku oznaczonym literą



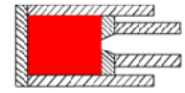
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 19.**

Gaz stosowany jako reduktor w fizykochemicznym procesie wytwarzania proszków żelaza metodą karbonylkową to

- A.  $N_2$
- B. CO
- C. Ar
- D.  $NH_4$

**Zadanie 20.**

Metal	Temperatura, °C		
	Rekrytalizacja	Wyżarzanie rekrytalizujące	Przeróbka plastyczna
Miedź	115÷230	520÷730	850÷950
Aluminium	170	370÷400	350÷500
Mosiądze	350÷370	500÷700	700÷850
Brązy	370÷390	650÷750	750÷900
Duraluminium	-	270÷350	400÷450

Na podstawie załączonej tabeli określ maksymalną temperaturę kucia dla stopu  $CuAl9Fe3$ .

- A. 450°C
- B. 500°C
- C. 850°C
- D. 900°C

**Zadanie 21.**

Czas nagrzewania do temperatury 1 200°C stali o zawartości węgla 0,08÷0,4%				
Średnica pręta, mm d	Sposób ułożenia materiału w piecu			
	pojedynczo	W odstępach		
		d	d/2	d=0
Czas nagrzewania w minutach				
10	2,0	2,5	3,0	4,0
20	4,0	4,5	5,5	7,5
30	6,0	7,0	8,5	12,0
40	8,0	9,5	12,0	16,0
50	10,0	12,0	15,5	20,5
60	12,5	14,5	18,5	25,0
70	14,5	17,5	22,0	29,0

Na podstawie informacji zawartych w tabeli określ czas nagrzewania do temperatury 1 200°C prętów stalowych o średnicy  $d = 20$  mm, jeżeli elementy ułożone w piecu stykają się ze sobą.

- A. 4,0 minuty.
- B. 4,5 minuty.
- C. 5,5 minuty.
- D. 7,5 minuty.

**Zadanie 22.**

Określ minimalną wartość nacisków jednostkowych przy prasowaniu kształtek z proszku stopu CuSn4Zn3.

- A. 70 MPa
- B. 110 MPa
- C. 200 MPa
- D. 400 MPa

Proszek	Nacisk, MPa
Aluminium	70÷275
Mosiądu	400÷700
Brązu	200÷275
Żelaza	350÷800
Tantalu	70÷140
Wolframu	70÷140
Tlenku aluminium	110÷140
Węgla	140÷165

**Zadanie 23.**

Na podstawie informacji zawartych w tabeli dobierz maksymalną temperaturę spiekania kształtek z proszku stopu CuZn33.

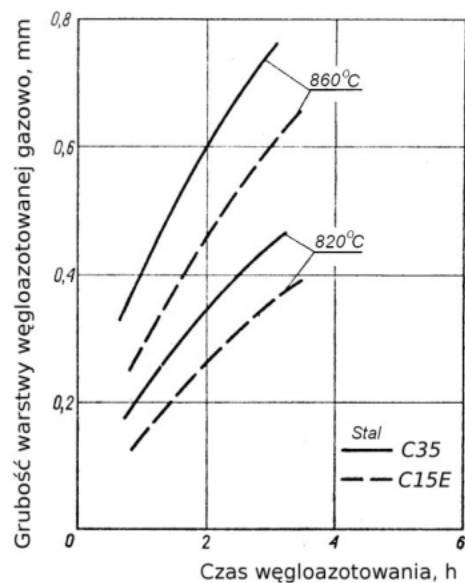
- A. 620°C
- B. 780°C
- C. 850°C
- D. 950°C

Metal	Temperatura spiekania wyrobów, °C
Żelazo/stale	1 100÷1 300
Stopy Al	590÷620
Miedź	750÷1 000
Mosiądze	850÷950
Brązy	740÷780
Metale wysokotopliwe	1 200÷1 600

**Zadanie 24.**

Na podstawie wykresu dobierz czas węglazotowania gazowego stali C35 w temperaturze 860°C w celu uzyskania warstwy o grubości 0,4 mm.

- A. Około 1,0 h
- B. Około 1,5 h
- C. Około 2,0 h
- D. Około 2,2 h

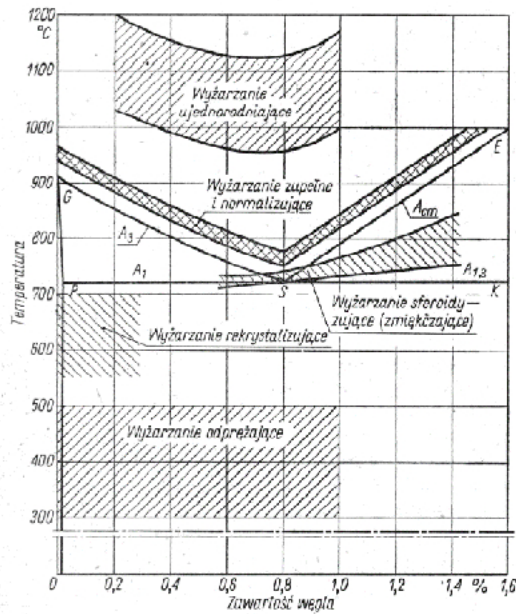




**Zadanie 25.**

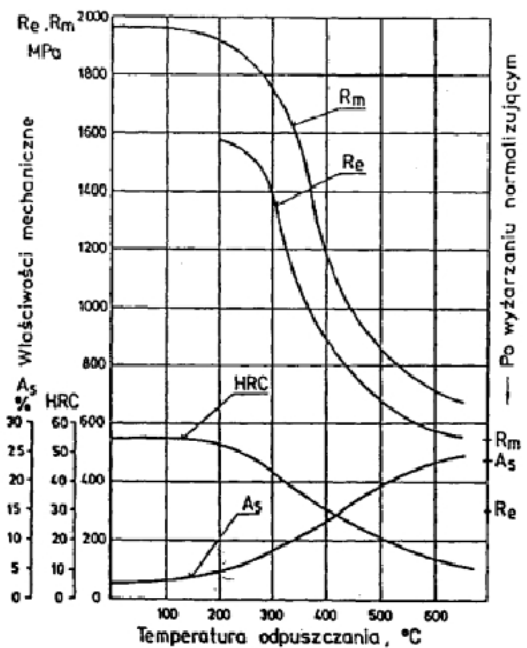
Na podstawie wykresu określ zakres temperatur wyżarzania zmiękczającego stali o zawartości 1,2% C.

- A.  $890^{\circ}\text{C} \div 910^{\circ}\text{C}$
- B.  $730^{\circ}\text{C} \div 800^{\circ}\text{C}$
- C.  $800^{\circ}\text{C} \div 860^{\circ}\text{C}$
- D.  $700^{\circ}\text{C} \div 723^{\circ}\text{C}$

**Zadanie 26.**

Określ na podstawie wykresu, jaka powinna być temperatura odpuszczania stali, aby wytrzymałość na rozciąganie wynosiła około 1 200 MPa.

- A. Około  $300^{\circ}\text{C}$
- B. Około  $320^{\circ}\text{C}$
- C. Około  $370^{\circ}\text{C}$
- D. Około  $400^{\circ}\text{C}$



**Zadanie 27.**

W celu zabezpieczenia kutych stalowych elementów przed korozją i jednocześnie nadania im czarnego koloru należy zastosować proces

- A. fosforanowania.
- B. oksydowania.
- C. nawęglania.
- D. borowania.

**Zadanie 28.**

Charakterystyka	Rodzaj materiału do wyciskania profili metodą Conform	
	Walcówka Cu - ETP	Drut z miedzi beztlenuwej Cu - OFE
Zanieczyszczenia, g/Mg	Max. 30	Max. 25
Zanieczyszczenia O <sub>2</sub> , g/Mg	Max. 400	Max. 3
Przewodność w 20°C, MS/m	Min. 58,58	Min. 58,87
Wydłużenie, %	44 ±2	38 ±2
Wytrzymałość na rozciąganie, MPa	220 ±5	180 ±10

Określ na podstawie tabeli, jaka jest wymagana wartość  $R_m$  drutu Cu – OFE, stosowanego jako wsad do ciągłego wyciskania miedzianych profili kształtowych.

- A. 220 ±5 MPa
- B. 180 ±10 MPa
- C. 44 ±2%
- D. 38 ±2%

**Zadanie 29.**

W celu określenia składu ziarnowego wysuszonego koncentratu miedzi należy przeprowadzić

- A. analizę sitową.
- B. analizę sedymentacyjną.
- C. badanie spektrometryczne.
- D. chromatografię adsorpcyjną.

**Zadanie 30.**

Na rysunku przedstawiono określenie właściwości materiału za pomocą

- A. statycznej próby zginania.
- B. statycznej próby skręcania.
- C. technologicznej próby spęczania.
- D. technologicznej próby przeginięcia.



**Zadanie 31.**

Na rysunkach przedstawiono oprzyrządowanie do pomiaru twardości metodą

- A. Shore'a.
- B. Poldi.
- C. Mohsa.
- D. Vickersa.

**Zadanie 32.**

Mikrometr przeznaczony do pomiarów grubości zębów kół zębatach przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 33.**

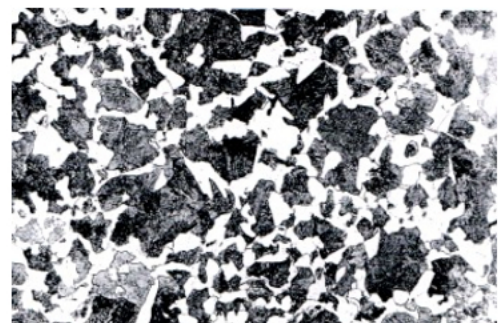
Który rodzaj próby należy przeprowadzić w celu określenia przewężenia badanej próbki?

- A. Statyczną rozciągania.
- B. Statyczną skręcania.
- C. Ściskania.
- D. Zginania.

**Zadanie 34.**

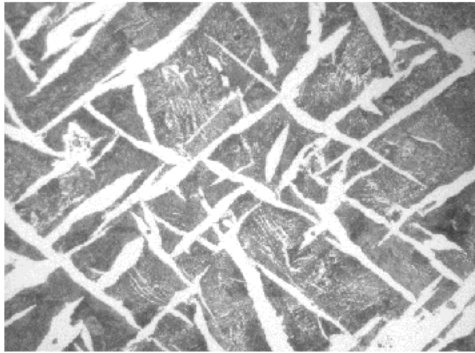
Na podstawie fotomikrografii określ składniki strukturalne stali o zawartości 0,47% C, po wyżarzeniu normalizującym.

- A. Ferryt i perlit.
- B. Ferryt i bainit.
- C. Perlit i ledeburyt.
- D. Perlit i cementyt.



**Zadanie 35.**

Strukturę perlitu przedstawiono na fotomikrografii oznaczonej literą



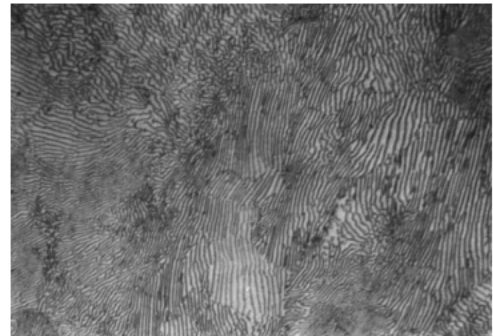
A.



B.



C.

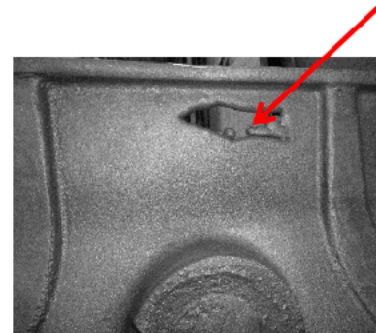


D.

**Zadanie 36.**

Który rodzaj wady odlewu zaznaczono na rysunku strzałką?

- A. Wtrącenie niemetaliczne.
- B. Niedolew ścianki.
- C. Strup.
- D. Fałdę.



**Zadanie 37.**

Wada wyrobu walcowanego przedstawiona na rysunku to

- A. pęknięcie.
- B. naderwanie.
- C. zawalcowanie.
- D. rozszczepienie.



**Zadanie 38.**

Zgodnie z dokumentacją średnica prętów walcowanych na gorąco powinna wynosić  $\varnothing 42_{-0,01}^{+0,02}$  mm

Średnica którego ze zmierzonych prętów **nie spełnia** tego warunku?

- A. 41,98 mm
- B. 42,01 mm
- C. 42,02 mm
- D. 41,99 mm

**Zadanie 39.**

Podstawową przyczyną poprzecznych naderwań na powierzchni wyciskanego pręta jest

- A. zbyt duża średnica wyciskanego wyrobu w stosunku do średnicy pojemnika.
- B. za mały stopień odkształcenia plastycznego wyciskanego materiału.
- C. drobnoziarnista struktura wyciskanego materiału.
- D. zbyt duża szybkość wyciskania.

**Zadanie 40.**

Podstawową przyczyną krzywienia się długich odkuwek jest

- A. niewłaściwy kształt przedkuwek.
- B. zakończenie kucia w zbyt niskiej temperaturze.
- C. nierównomierne stygnięcie gotowych odkuwek.
- D. przesunięcie się połówek matrycy w trakcie kucia.