

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrola robót izolacyjnych oraz sporządzanie kosztorysów**  
Symbol kwalifikacji: **BUD.31**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

BUD.31-01-26.01-SG

# EGZAMIN ZAWODOWY

## Rok 2026

### CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2019**

#### Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL\*, numer stanowiska i naklej naklejkę\*\* z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. 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

\*\* w przypadku otrzymania naklejki

## Zadanie egzaminacyjne

Dla projektowanej naprawy izolacji zbiornika stalowego w obrębie dennicy sporządź:

- 1) **wykaz robót, narzędzi oraz sprzętu**, związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego fragmentu dennicy zbiornika oraz izolacji ciepłochronnej z mat z wełny mineralnej montowanych do płaskiej, górnej dennicy zbiornika pionowego; wykaz robót oraz narzędzi i sprzętu wykonaj odpowiednio w tabelach A i B;
- 2) **przedmiar robót** związanych z wykonaniem na całej remontowanej powierzchni zabezpieczenia antykorozyjnego powłokowego; przedmiar wykonaj w tabeli C;
- 3) **zestawienie nakładów robocizny, materiałów i sprzętu**, potrzebnych do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego; obliczenia wykonaj w tabeli D;
- 4) **obliczenie jednostkowych strat ciepła** dla dennicy zbiornika o temperaturze medium 90°C; obliczenia wykonaj w tabeli E.

*Uwaga: do obliczeń wykorzystaj wyciągi z tablic KNR 0-25 oraz załączone wzory.*

Opis naprawianej izolacji dennicy zbiornika:

- uszkodzona izolacja została usunięta, a powierzchnia stalowa została oczyszczona do wymaganego przez producenta farby stopnia St3 (bardzo dokładne czyszczenie ręczne i elektronarzędziami, tak aby uzyskać metaliczny połysk podłoża),
- na fragmencie dennicy o wymiarach: szerokość 2,40 m i długość 1,80 m należy wykonać powłokowe zabezpieczenie antykorozyjne oraz izolację ciepłochronną bez demontażu dennicy; izolację ciepłochronną ułożyć z mat z wełny mineralnej o grubości 0,10 m z jednostronną okładziną z galwanizowanej siatki stalowej na szpilkach stalowych,-
- zaplanowano farbę przeciwkorozyjną jednoskładnikową o grubości 30 µm, malowanie pędzlem, dwuwarstwowe, zużycie teoretyczne podane przez producenta wynosi 8 m<sup>2</sup>/dm<sup>3</sup>/jedną warstwę,
- w obrębie naprawianego fragmentu dennicy płaskiej stalowej, konstrukcje wsporcze i nośne stanowią 5% powierzchni rzutu poziomego,
- dennica zbiornika usytuowana jest na wysokości 4,50 m od poziomu terenu, prace będą prowadzone z rusztowań przestawnych, zbiornik usytuowany jest wewnątrz całkowicie wentylowanego pomieszczenia ogrzewanego o średniej temperaturze 18°C, temperatura medium podczas eksploatacji zbiornika wynosi 90°C.

### Zasady przedmiarowania robót malarskich antykorozyjnych - fragment

1. W przedmiarze nie uwzględniać w nakładach rzeczowych:
  - załadunku i wyładunku materiałów, narzędzi i sprzętu oraz ich transportu,
  - ustawiania, przesuwania i usuwania drabin oraz rusztowań przenośnych,
  - zapewnienia obsady asekuracyjnej na zewnątrz zbiorników.
2. Ilość robót oblicza się w m<sup>2</sup> powierzchni przeznaczonych do malowania.
3. Jeżeli powierzchnie pełne ścian konstrukcyjnych lub zbiorników wzmocnione są kształtownikami, uchwytami, króćcami, konstrukcją nośną izolacji itp. ograniczającymi powierzchnie pełne, wówczas należy stosować współczynniki zwiększające podane w **KNR 0-25 tablica 9904**.
4. Przedmiar robót powinien zawierać obliczoną ilość robót w m<sup>2</sup> z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku i zapisane wyniki działań z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.
5. Dla wyliczenia zużycia farby, dla prac malarskich prowadzonych wewnątrz pomieszczeń, przy malowaniu pędzlem, podany w tablicy 0201 współczynnik należy obniżyć o 0,03 a przy malowaniu natryskiem o 0,08.

6. Jeżeli roboty wykonywane są tylko z drabin przenośnych lub rusztowań przestawnych na wysokości powyżej 4 m od poziomu terenu lub stałego pomostu, do norm jednostkowych robocizny należy stosować współczynnik 1,10.
7. W przypadku wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m od poziomu terenu lub stałego pomostu bez rusztowań (pracownik zabezpieczony pasami ochronnymi), do nakładów robocizny należy stosować współczynnik 1,40.

### **Wytyczne do obliczania jednostkowych strat ciepła dla dennicy zbiornika**

Do obliczeń jednostkowych strat ciepła dla zaizolowanej dennicy zbiornika należy przyjąć następujące założenia:

- zbiornik o temperaturze medium 90°C znajduje się w całkowicie wentylowanym pomieszczeniu ogrzewanym, o średniej temperaturze otoczenia 18°C,
- obliczenia współczynnika przenikania ciepła „U” należy wykonać bez uwzględnienia wpływu mostków cieplnych związanych z izolacją i ze zbiornikiem,
- wartość obliczonego oporu cieplnego „R<sub>i</sub>”, współczynnika przenikania ciepła „U” oraz jednostkowych strat ciepła „q” należy podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku,
- R<sub>si</sub> = 0,10 [m<sup>2</sup>K/W] – opór przejmowania ciepła na powierzchni dennicy zbiornika od strony pomieszczenia (opór odpływu),
- R<sub>se</sub> = 0,04 [m<sup>2</sup>K/W] – opór przejmowania ciepła na powierzchni dennicy zbiornika od strony medium (opór napływu),
- λ<sub>1</sub> = 0,05 [W/mK] – współczynnik przewodzenia ciepła mat z wełny mineralnej,
- opór cieplny dennicy zbiornika należy pominąć (wykonana jest z metalu),
- d<sub>1</sub> = 0,10 [m] – grubość izolacji z mat z wełny mineralnej,
- Θ<sub>i</sub> = 18°C – temperatura wewnątrz pomieszczenia,
- Θ<sub>e</sub> = 90°C – temperatura wewnątrz zbiornika

oraz następujące wzory:

$$R_i = \sum_i \frac{d_i}{\lambda_i}, \quad \text{dla } i=1: \quad R_i = R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1} \left[ \frac{m^2 K}{W} \right]$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_i + R_{se}} \left[ \frac{W}{m^2 K} \right]$$

$$q = U(\theta_i - \theta_e) \left[ \frac{W}{m^2} \right]$$

Po wykonaniu zadania arkusz egzaminacyjny pozostaw na stanowisku egzaminacyjnym.

### Zestaw dostępnych narzędzi i sprzętu

Lp.	Nazwa
1.	Zgrzewarka elektryczna do szpilek stalowych
2.	Wiertarko – wkrętarka z kompletem końcówek
3.	Nóż do cięcia mat izolacyjnych
4.	Nożyce do cięcia mat izolacyjnych
5.	Marker do trasowania mat z wełny mineralnej
6.	Hak do wiązania drutu
7.	Szczypce zaciskowe Morse'a
8.	Szczypce uniwersalne
9.	Kątownik metalowy
10.	Pędzel płaski
11.	Klucze płaskie do śrub i nakrętek
12.	Klucze odsadzone do śrub i nakrętek
13.	Ściereczka bawełniana
14.	Szelki bezpieczeństwa i linka bezpieczeństwa z amortyzatorem
15.	Kask
16.	Pojemnik na pędzel
17.	Przymiar składany
18.	Przymiar zwijany, stalowy, z blokadą
19.	Poziomnica
20.	Liniał metalowy
21.	Pisak do blachy
22.	Okulary ochronne
23.	Rękawice robocze
24.	Maseczka przeciwpyłowa
25.	Rusztowanie przestawne

### Wyciąg z KNR 0-25 Roboty malarskie antykorozyjne i chemooodporne

Tablica 9904	
Lp.	Stosunek rzutu powierzchni wzmocnień i elementów ograniczających do całej powierzchni ściany lub zbiornika, w %
a	b
1	do 20
2	do 40
3	ponad 40

Współczynnik c

1,15

1,30

1,80

### Wyciąg z KNR 0-25 Roboty malarskie antykorozyjne i chemooodporne

Grupa wyrobów <sup>2)</sup>	Współczynniki do wyliczenia praktycznego zużycia farby <sup>1)</sup>						Konstrukcje szkieletowe i ażurowe
	Konstrukcje pełnościenne		Konstrukcje kratowe		Konstrukcje szkieletowe i ażurowe	pędzel, wałek	
	pędzel, wałek	natrysk bezpowietrzny	pędzel, wałek	natrysk bezpowietrzny			
01	02	03	04	05	06		
A	-	1,75	-	2,05	-		
B	1,75(1,75)	1,95(1,95)	1,86(1,86)	2,10(2,10)	1,80(1,80)		
C	1,40(1,30)	1,68(1,50)	1,50(1,40)	1,80(1,65)	1,60(1,45)		
D	1,35(1,30)	1,60(1,45)	1,45(1,35)	1,65(1,60)	1,55(1,45)		
E	1,80(1,80)	2,05(2,05)	1,85(1,85)	2,15(2,15)	1,90(1,90)		
F	1,45(1,38)	1,65(1,60)	1,55(1,45)	1,85(1,70)	1,65(1,60)		

Uwaga: w nawiasach podano współczynniki do wyliczenia zużycia dla drugiej warstwy tej samej farby.

<sup>1)</sup>Zużycie praktyczne wyrobu na 1 m<sup>2</sup> powierzchni jest iloczynem zużycia teoretycznego [dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>] podanego w Karcie Katalogowej przez producenta farby i współczynnika odczytanego z tablicy, odpowiedniego do kształtu konstrukcji i metody aplikacji.

<sup>2)</sup>Grupy wyrobów:

A- farby krzemianowe

B- farby przeciwkorozyjne jednoskładnikowe o grubości

C- farby przeciwkorozyjne jednoskładnikowe o grubości

D- farby przeciwkorozyjne jednoskładnikowe o grubości

E- farby przeciwkorozyjne dwuskładnikowe o grubości

F- farby przeciwkorozyjne dwuskładnikowe o grubości

do 25 µm.

od 26 do 70 µm.

powyżej 70 µm.

do 25 µm.

od 26 do 70 µm.

## Wyciąg z KNR 0-25 Roboty malarskie antykorozyjne i chemooodporne

Wyszczególnienie robót:

1. Przygotowanie farby. Wstępne próby techniczne.
2. Wyrobienie wolnych krawędzi, szwów spawalniczych.
3. Malowanie.
4. Kontrola warunków w trakcie aplikacji.
5. Nadzór techniczny.
6. Kontrola jakości powłoki.

### Malowanie pędzlem lub wałkiem – fragment

Nakłady na 100m <sup>2</sup>		Tablica 0202		
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostki miary, oznaczenia literowe	Rodzaje elementów	
			Konstrukcje pełnościenne	Konstrukcje kratowe
a	b	c	01	02
Wyroby jednoskładnikowe				
01	Robotnicy-RAZEM	r-g	20,00	23,00
20	Farby z tablicy 0201 grupy: A, B, C, D,	dm <sup>3</sup>	zużycie według tabeli 0201	
21	Rozcieńczalniki	dm <sup>3</sup>	rubryka 02	rubryka 04
70	Samochód dostawczy(1)	m-g	5% w stosunku do ilości farby	
Wyroby dwuskładnikowe				
	Robotnicy-RAZEM	r-g	22,00	25,00
20	Farby z tablicy 0201 grupy: E,F	dm <sup>3</sup>	zużycie według tabeli 0201	
21	Rozcieńczalniki	dm <sup>3</sup>	rubryka 02	rubryka 04
70	Samochód dostawczy (1)	m-g	5% w stosunku do ilości farby	
			0,10	0,10
			22,00	27,00
20	Farby z tablicy 0201 grupy: E,F	dm <sup>3</sup>	zużycie według tabeli 0201	
21	Rozcieńczalniki	dm <sup>3</sup>	rubryka 02	rubryka 06
70	Samochód dostawczy (1)	m-g	5% w stosunku do ilości farby	
			0,10	0,10





**Tabela C. Przedmiar robót związanych z wykonaniem izolacji antykorozyjnej dennicy zbiornika**

Lp.	Podstawa (KNR/tablica/kolumna)	Wyszczególnienie robót Obliczenie ilości robót	Jednostka miary	Ilość
		<p>Opis robót:</p> <p>Pole powierzchni dennicy zbiornika, przeznaczonej do wykonania izolacji</p> $P_b = \dots \times \dots = \dots$ <p>Wartość współczynnika zwiększającego</p> $Z_w = \dots$ <p>Ilość robót</p> $P_n = P_b \times Z_w = \dots \times \dots =$		



### Tabela E. Jednostkowe straty ciepła obliczone dla zaizolowanej dennicy zbiornika

1. Obliczenie oporu cieplnego „ $R_i$ ” zaizolowanej dennicy zbiornika chłodniczego z pominięciem oporu cieplnego samej dennicy:

$\lambda_1 = \dots\dots\dots$  [.....] – współczynnik przewodzenia ciepła mat z wełny mineralnej

$d_1 = \dots\dots\dots$  [.....] – grubość izolacji z mat z wełny mineralnej

$$R_i = \sum_i \frac{d_i}{\lambda_i}, \quad \text{dla } i=1: \quad R_i = R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1} \left[ \frac{m^2 K}{W} \right]$$

$R_1 = \dots\dots\dots$

$R_1 = \dots\dots\dots$  [.....]

2. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła „ $U$ ”:

$R_{si} = \dots\dots\dots$  [.....] – opór przejmowania ciepła na powierzchni dennicy zbiornika od strony pomieszczenia (opór odpływu)

$R_{se} = \dots\dots\dots$  [.....] – opór przejmowania ciepła na powierzchni dennicy zbiornika od strony ogrzewanej (opór napływu)

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_1 + R_{se}} \left[ \frac{W}{m^2 K} \right]$$

$U = \dots\dots\dots$

$U = \dots\dots\dots$  [.....]

3. Obliczenie jednostkowych strat ciepła „ $q$ ”:

$\theta_i = \dots\dots\dots$  °C – temperatura wewnątrz zbiornika

$\theta_e = \dots\dots\dots$  °C – temperatura wewnątrz pomieszczenia

$$q = U(\theta_i - \theta_e) \left[ \frac{W}{m^2} \right]$$

$q = \dots\dots\dots$

$q = \dots\dots\dots$  [.....]

**Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie**

