

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie robót zbrojarskich i betoniarskich**

Oznaczenie kwalifikacji: **B.16**

Wersja arkusza: **SG**

B.16-SG-20.06

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 kratek 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.

Charakterystyczna granica plastyczności stali zbrojeniowej wynosząca 395 MPa dotyczy stali klasy

**Charakterystyczne i obliczeniowe granice plastyczności
oraz wytrzymałości poszczególnych klas stali**

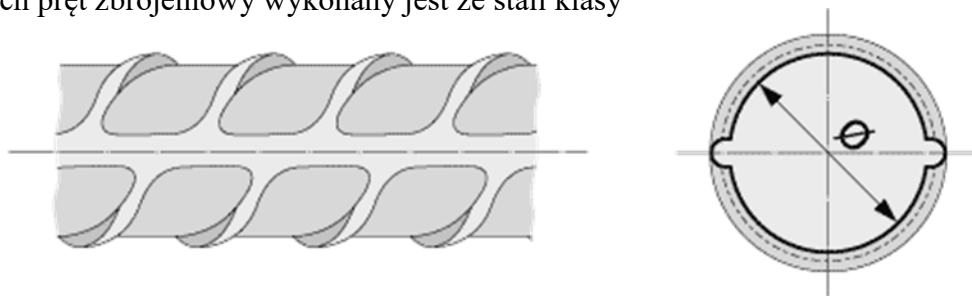
- A. A-I
- B. A-II
- C. A-III
- D. A-III N

Klasa stali	Granica plastyczności [MPa]		Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie [MPa]
	Charakterystyczna	Obliczeniowa	
A-0	220	190	300
A-I	240	210	265/320
A-II	355	310	480
A-III	395/400/410	350	440/530/550
A-III N	490/500	420	550/590

Zadanie 2.

Przedstawiony na rysunkach pręt zbrojeniowy wykonany jest ze stali klasy

- A. A-0
- B. A-I
- C. A-II
- D. A-III



Zadanie 3.

Litera Y w oznaczeniu gatunku stali St3SY wskazuje na to, że stal jest

- A. spawalna.
- B. żebrowana.
- C. nieuspokojona.
- D. półuspokojona.

Zadanie 4.

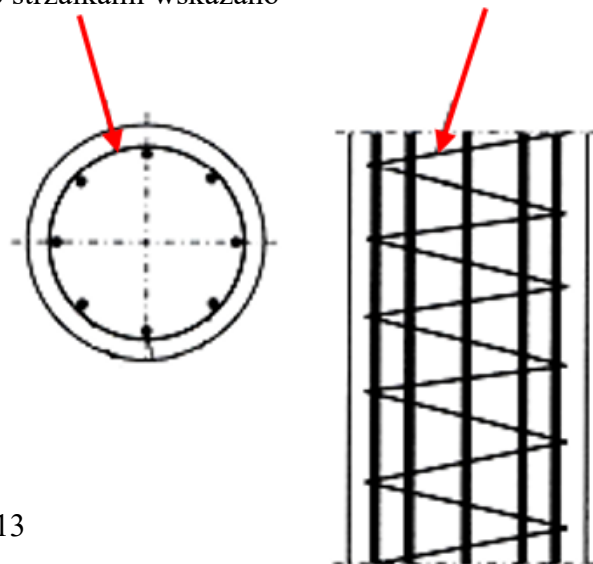
Do przewozu na plac budowy prętów zbrojeniowych o długości powyżej 12 metrów należy użyć

- A. ciągnika siodłowego.
- B. przyczepy dłuźycowej.
- C. samochodu ciężarowego.
- D. wywrotki samochodowej.

Zadanie 5.

Na rysunku przedstawiającym zbrojenie słupa uzwojonego strzałkami wskazano

- A. uzwojenie.
- B. strzemiona.
- C. pręty nośne.
- D. pręty montażowe.



Zadanie 6.



Wymiary podano w mm

Wydłużenie prętów stalowych wskutek gięcia [cm]
(fragment)

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia		
	180°	90°	45°
12	1,5	1,0	0,5
14	2,0	1,5	0,5
16	2,5	1,5	0,5
20	3,0	1,5	1,0

W oparciu o zamieszczoną tabelę do wykonania przedstawionego na rysunku elementu zbrojenia potrzebny jest pręt Ø16 o długości

- A. 5 000 mm
- B. 4 980 mm
- C. 4 960 mm
- D. 4 950 mm

Zadanie 7.

Średnice i masy prętów zbrojeniowych

Średnica pręta	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Masa [kg/m]	0,222	0,395	0,617	0,888	1,21	1,58	2	2,47	2,98

Na podstawie zamieszczonej tabeli oblicz masę 14 prętów zbrojeniowych Ø12 o długości 4 metry każdy.

- A. 0,888 kg
- B. 3,552 kg
- C. 12,432 kg
- D. 49,728 kg

Zadanie 8.

*Zestawienie stali zbrojeniowej
(fragment)*

	Nr pręta [mm]	Średnica pręta [mm]	Ilość prętów [szt.]	Długość pręta [m]	Masa pręta [kg]	A-0 St0S		A-III 34GS	
						Długość łączna [m]	Masa łączna [kg]	Długość łączna [m]	Masa łączna [kg]
Belka	1	20	4	3,00	7,41	-	-		29,64
	2	10	3	3,00	1,85	-	-		5,55
	3	6	21	1,60	0,36		7,46	-	-

Do wykonania zbrojenia nośnego belki należy zastosować pręty Ø20. Na podstawie zamieszczonej tabeli oblicz długość całkowitą użytych prętów.

- A. 3,00 m
- B. 4,00 m
- C. 9,00 m
- D. 12,00 m

Zadanie 9.

Które urządzenie należy zastosować do wykonania mieszanki betonowej, aby mieszanie składników odbywało się przede wszystkim z wykorzystaniem siły grawitacji?

- A. Mieszadło elektryczne.
- B. Mieszadło magnetyczne.
- C. Betoniarkę przeciwbieżną.
- D. Betoniarkę wolnospadową.

Zadanie 10.

Narzędzie przeznaczone do cięcia dużej ilości stali zbrojeniowej o średnicy przekraczającej 20 mm przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.



D.

Zadanie 11.

Przygotowanie i montaż zbrojenia konstrukcji
Nakłady na 1 tonę zbrojenia Wyciąg z KNR 2-02 Tablica 0290

Rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	Jedn. miary	Element budynku i budowli	
		Pręty gładkie	Pręty żebrowane
Zbrojarze-grupa II	r-g	35,72	42,88

Na podstawie Katalogu Nakładów Rzeczowych oblicz, ile wyniesie wynagrodzenie zbrojarza za przygotowanie i montaż zbrojenia o masie 250 kg wykonanego ze stali klasy A-III, jeżeli koszt 1 r-g wynosi 30,00 zł?

- A. 267,90 zł
- B. 321,60 zł
- C. 535,80 zł
- D. 643,20 zł

Zadanie 12.*Zestawienie stali zbrojeniowej*

Numer pręta	Średnica pręta[mm]	Długość pręta[m]	Liczba prętów w 1 elemencie [szt.]	Liczba elementów [szt.]	Liczba prętów [szt.]	Długość prętów [m]	
						Stal	
						A-0	A-III
						Ø6	Ø10
1	6	1,18	20	8	160	188,8	
2	10	2,98	4	8	32		95,36
3	10	3,28	4	8	32		104,96
Łączna długość prętów [m]						188,8	200,32
Masa jednostkowa pręt [kg/m]						0,222	0,617
Masa prętów średnicami [kg]						41,91	123,60
Masa ogółem [kg]						165,51	

Ile wyniesie koszt zakupu prętów zbrojeniowych o średnicy Ø10 do wykonania zbrojenia zgodnego z przedstawionym zestawieniem, jeżeli cena 1 kg tej stali wynosi 3,00 zł?

- A. 125,73 zł
- B. 286,08 zł
- C. 314,88 zł
- D. 370,80 zł

Zadanie 13.

Do wykonania zbrojenia słupów żelbetowych potrzeba 10 ton stali A-0. Oblicz całkowity koszt stali wiedząc, że 100 kg tej stali kosztuje 250,00 zł.

- A. 250,00 zł
- B. 2 500,00 zł
- C. 25 000,00 zł
- D. 250 000,00 zł

Zadanie 14.

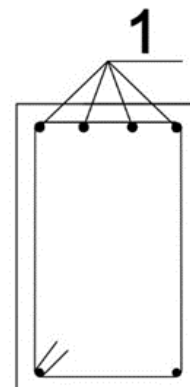
Ilu pracowników potrzebnych jest do wykonania zbrojenia w ciągu 3 ośmiogodzinnych zmian roboczych, jeśli nakład robocizny wynosi 192 r-g?

- A. 6 pracowników.
- B. 7 pracowników.
- C. 8 pracowników.
- D. 9 pracowników.

Zadanie 15.

Na rysunku przekroju belki wspornikowej cyfrą 1 oznaczono pręty

- A. nośne.
- B. pomocnicze.
- C. rozdzielcze.
- D. montażowe.



Zadanie 16.

Mieszanka betonu zwykłego C16/20 w warunkach przeciętnych; cement 32,5
Nakłady na 1 m³ mieszanki betonowej Wyciąg z KNR 2-02 Tablica 1708

Rodzaj materiału	Jedn. miary	Konsystencja		
		wilgotna	gęstoplastyczna	plastyczna
Cement portlandzki 32,5	t	0,249	0,296	0,337
Piasek do betonów zwykłych	m ³	0,475	0,452	0,431
Żwir do betonów zwykłych	m ³	0,818	0,778	0,742
Woda	m ³	0,197	0,234	0,267

Ile wody, zgodnie z danymi podanymi w tabeli zamieszczonego Katalogu Nakładów Rzeczowych, należy przygotować do wykonania 44 m³ mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej?

- A. 8,668 m³
- B. 10,296 m³
- C. 11,748 m³
- D. 14,828 m³

Zadanie 17.

Ile zgodnie z danymi zawartymi w tabeli Katalogu Nakładów Rzeczowych, wynoszą koszty robocizny poniesione na wytworzenie 7 m³ betonu dla ławy prostokątnej o szerokości 65 cm, jeżeli stawka za 1 r-g robotnika wynosi 15,00 zł, a betoniarza 25,00 zł?

Ławy fundamentowe betonowe

Nakłady na 1 m³ betonu Wyciąg z KNR 2-02 Tablica 0201

Rodzaj materiału	Jedn. miary	Ławy prostokątne			
		Szerokość w m			
		do 0,6	do 0,8	do 1,3	ponad 1,3
Betoniarze	r-g	0,72	0,72	0,72	0,72
Robotnicy	r-g	3,27	2,79	2,49	2,21

- A. 358,05 zł
- B. 387,45 zł
- C. 418,95 zł
- D. 469,35 zł

Zadanie 18.

Zgrzewanie punktowe prętów zbrojenia powinno odbywać się pomiędzy dwiema

- A. wiązkami.
- B. dźwigniami.
- C. elektrodami.
- D. zgrzewarkami.

Zadanie 19.

Jeżeli podczas badania konsystencji mieszanki betonowej metodą stożka opadowego po podniesieniu formy opad stożka wyniósł 18,5 cm, to konsystencja badanej mieszanki jest klasy

Klasy konsystencji mieszanki betonowej
wg metody opadu stożka pomiarowego
(wg PN-EN 206-1:2003/A2:2006)

- A. S5
- B. S4
- C. S3
- D. S2

Klasa	Opad stożka mm
S1	10÷40
S2	50÷90
S3	100÷150
S4	160÷210
S5	≥ 220

Zadanie 20.

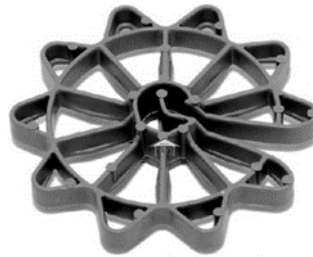
Do czyszczenia stali zbrojeniowej zanieczyszczonej błotem należy użyć

- A. opalarki.
- B. piaskarki.
- C. strumienia wody.
- D. ciepłego powietrza.

Zadanie 21.

Wymagane otulenie zbrojenia elementu żelbetowego zapewnia się, stosując w czasie montażu podkładki dystansowe. Na rysunku przedstawiono podkładkę dystansową

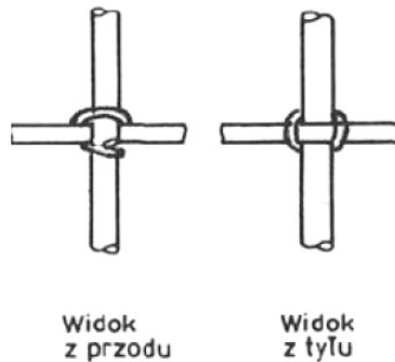
- A. stalową.
- B. betonową.
- C. z drewna sosnowego.
- D. z tworzywa sztucznego.



Zadanie 22.

Na rysunkach przedstawiono węzeł zbrojarski

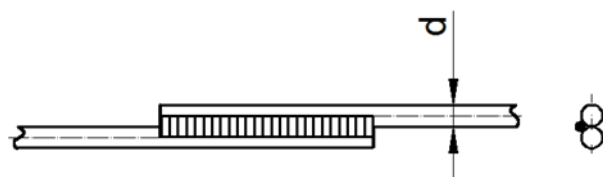
- A. dwurzędowy.
- B. krzyżowy.
- C. martwy.
- D. prosty.



Zadanie 23.

Na rysunkach widoku i przekroju przedstawiono sposób przedłużenia prętów przy pomocy połączenia spawanego

- A. zakładkowego dwustronnego.
- B. nakładkowego dwustronnego.
- C. nakładkowego jednostronnego.
- D. zakładkowego jednostronnego.



Zadanie 24.

Który środek transportu stosuje się do przewożenia mieszanki betonowej z wytwórni zewnętrznej na plac budowy?

- A. Betonomieszarkę.
- B. Wózek dwukołowy.
- C. Przenośnik taśmowy.
- D. Przenośnik kubelkowy.

Zadanie 25.

Temperatura mieszanki betonowej w zależności od temperatury wody i kruszywa

Temp. kruszywa [°C]	Temperatura wody [°C]								
	5	10	20	30	40	50	60	70	80
	Temperatura mieszanki betonowej [°C]								
5	5	6	9	11	14	16	19	22	24
10	8	9	12	15	17	20	22	25	27
15	11	13	15	18	21	23	26	28	31
20	15	16	19	21	24	26	29	31	34
30	21	23	25	28	30	33	35	38	40

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli temperatura mieszanki betonowej przy temperaturze kruszywa 20°C i temperaturze wody 30°C wynosi

- A. 19°C
- B. 21°C
- C. 25°C
- D. 28°C

Zadanie 26.

Ile kilogramów domieszki przeciwmrozowej należy dodać do mieszanki betonowej składającej się z 10 kg cementu, 40 kg piasku i 80 kg żwiru, jeżeli ma ona stanowić 1,5% masy cementu?

- A. 0,15 kg
- B. 0,10 kg
- C. 1,50 kg
- D. 1,95 kg

Zadanie 27.

Które kruszywo stosuje się do betonów lekkich?

- A. Grys.
- B. Żwir.
- C. Piasek.
- D. Keramzyt.

Zadanie 28.

Orientacyjny czas twardnienia betonu do osiągnięcia wytrzymałości 5 MPa

Klasa cementu	Wskaźnik w/c	Czas twardnienia betonu w dniach przy temperaturze betonu	
		9°C	20°C
42,5 R; 52,5 R; 52,5 N	0,4	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
	0,6	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$
32,5 R; 42,5 N	0,4	1	$\frac{1}{2}$
	0,6	2	1
32,5 N	0,4	2	1
	0,6	5	2

Korzystając z tabeli, określ orientacyjny czas twardnienia betonu do osiągnięcia wytrzymałości 5 MPa przy użyciu cementu klasy 32,5 R, temperaturze betonu 9°C i wskaźniku wodno–cementowym równym 0,6.

- A. 5 dni.
- B. 2 dni.
- C. $\frac{3}{4}$ dnia.
- D. $\frac{1}{2}$ dnia.

Zadanie 29.

Specyfikacja warunków technicznych wykonania zbrojenia w słupach żelbetowych niezwojonych (fragment)

- Minimalna odległość między prętami wynosi 50 mm, a maksymalna nie może przekraczać 400 mm.
- Zbrojenie podłużne słupów powinno być wykonane z prętów o średnicy 6÷32 mm.
- Średnica strzemion powinna być nie mniejsza niż $\frac{1}{4}$ największej średnicy prętów podłużnych i wynosić nie mniej niż 6 mm.
- Rozstaw strzemion nie powinien być mniejszy niż 20 minimalnych średnic zbrojenia podłużnego.

Ile powinna wynosić minimalna średnica strzemion w zbrojeniu słupa żelbetowego niezwojonego, jeżeli największa średnica prętów podłużnych w tym zbrojeniu wynosi 30 mm?

- A. 8 mm
- B. 7 mm
- C. 6 mm
- D. 5 mm

Zadanie 30.

Objętościowe proporcje zaprawy cementowo-wapiennej wynoszą 1 : 0,25 : 6. Ile wapna należy użyć do sporządzenia takiej zaprawy z wykorzystaniem 500 dm³ cementu?

- A. 100 dm³
- B. 125 dm³
- C. 250 dm³
- D. 300 dm³

Zadanie 31.

Charakterystyka techniczna betoniarek o mieszaniu wymuszonym

Typ betoniarki	Pojemność robocza l	Wydajność techniczna m ³ /h	Moc silnika kW
BP-135 o mieszalniku nieruchomym	135	do 4,0	2,8
BP-250 przeciwbieżna	250	3÷5,0	4,5
BPM-250	250	do 7,0	7,0
BPM-500	500	22,0	10,0
BP-III-500 AB	500	7,0÷10,0	10,0
BP-1000	1000	21÷23	26,3

Korzystając z tabeli określ, który typ betoniarki należy zastosować, aby w ciągu 1 godziny przygotować 8 m³ mieszanki betonowej.

- A. BP-1000
- B. BPM-250
- C. BPM-500
- D. BP-III-500 AB

Zadanie 32.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów zbrojenia

Wymiar tolerowany zbrojenia	Dopuszczalne wartości odchyłki od wymiaru nominalnego
Rozstaw prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion: - przy średnicy pręta $d \leq 20$ mm - przy średnicy pręta $d > 20$ mm	± 10 mm $\pm 0,5 d$

Ile wynosi dopuszczalna wartość odchylenia od wymiaru nominalnego rozstawu strzemion zbrojenia wykonanych z pręta o średnicy 22 mm?

- A. ± 10 mm
- B. ± 11 mm
- C. ± 20 mm
- D. ± 22 mm

Zadanie 33.

Na rysunku przedstawiono gięcie pręta zbrojeniowego przy użyciu

- A. giętarki ręcznej.
- B. płytki z bolcami.
- C. klucza zbrojarskiego.
- D. giętarki mechanicznej.



Zadanie 34.

Przyśpieszanie dojrzewania betonu komórkowego prowadzone w specjalnych komorach przy zastosowaniu podwyższonego ciśnienia i pary wodnej o wysokiej temperaturze nazywane jest

- A. studzeniem.
- B. prasowaniem.
- C. autoklawizacją.
- D. wibroprasowaniem.

Zadanie 35.

Wibrator wgłębny przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



Zadanie 36.

Minimalny czas pielęgnacji betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu wg PN-EN 13670:2011

Warunki atmosferyczne			Minimalny czas pielęgnacji [dni]		
Nasłonecznienie	Wiatr	Wilgotność względna powietrza	Rodzaj cementu		
			CEM I	CEM II	CEM III
silne	silny	< 50%	2	4	5
średnie	średni	50÷80%	1	3	4
słabe	słaby	> 80%	1	2	3

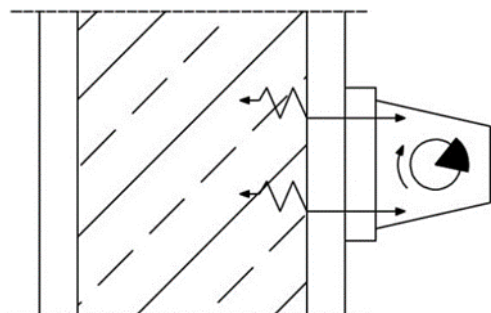
Ile wynosi minimalny czas pielęgnacji betonu wykonanego z cementu CEM II przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej 75%?

- A. 2 dni.
- B. 3 dni.
- C. 4 dni.
- D. 5 dni.

Zadanie 37.

Którego urządzenia użyto do zagęszczania mieszanki betonowej w sytuacji przedstawionej na rysunku?

- A. Listwy wibracyjnej.
- B. Stołu wibracyjnego.
- C. Wibratora wgłębного.
- D. Wibratora przyczepnego.



Zadanie 38.

Który element betonowy przedstawiono na rysunku?

- A. Krawężnik drogowy.
- B. Belkę nadprożową.
- C. Belkę stropową.
- D. Pustak ścienny.



Zadanie 39.



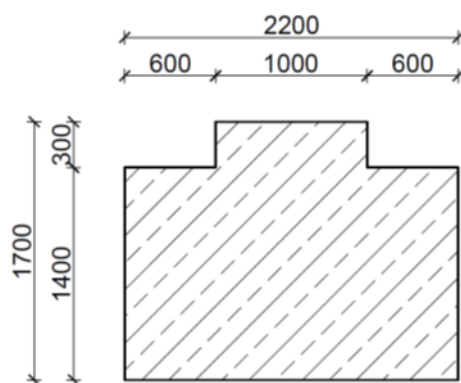
Którą metodą wykonywana jest naprawa rys i pęknięć na elemencie betonowym przedstawionym na rysunku?

- A. Metodą iniekcji.
- B. Metodą impregnacji.
- C. Poprzez zastosowanie torkretowania.
- D. Poprzez nałożenie powłoki hydrofobowej.

Zadanie 40.

Koszt robocizny podczas pielęgnacji 1 m^2 świeżego betonu wynosi 2,00 zł. Ile wyniesie koszt robocizny przy pielęgnacji powierzchni stropu, którego rzut przedstawiono na rysunku?

- A. 616,00 zł
- B. 676,00 zł
- C. 712,00 zł
- D. 748,00 zł



Wymiary podano w cm