

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

Oznaczenie kwalifikacji: **B.16**

Wersja arkusza: **X**

**B.16-X-19.06**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2019**  
**CZEŚĆ PISEMNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 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”:

<input checked="" type="checkbox"/>	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.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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.

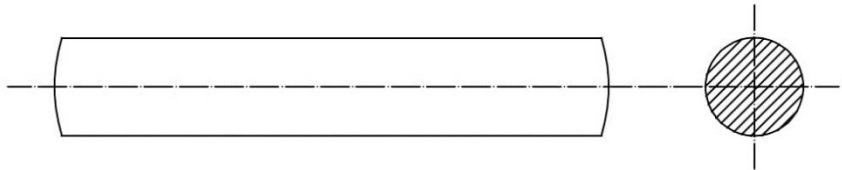
Objęściowe proporcje zaprawy cementowo-wapiennej wynoszą odpowiednio 1 : 0,25 : 6. Ile wapna należy użyć do sporządzenia takiej zaprawy z wykorzystaniem 500 dm<sup>3</sup> cementu?

- A. 100 dm<sup>3</sup>
- B. 125 dm<sup>3</sup>
- C. 250 dm<sup>3</sup>
- D. 300 dm<sup>3</sup>

### Zadanie 2.

Na rysunku przedstawiono pręt stalowy wykonany ze stali klasy

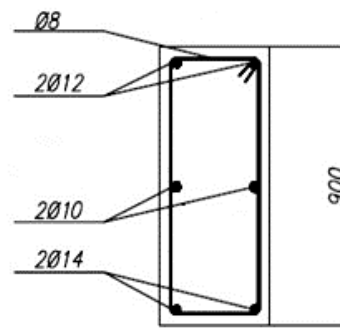
- A. A-I
- B. A-II
- C. A-III
- D. A-IIIN



### Zadanie 3.

Zgodnie z zamieszczonym rysunkiem przekroju belki strzemiona należy wykonać z prętów o średnicy

- A. 8 mm
- B. 10 mm
- C. 12 mm
- D. 14 mm



### Zadanie 4.

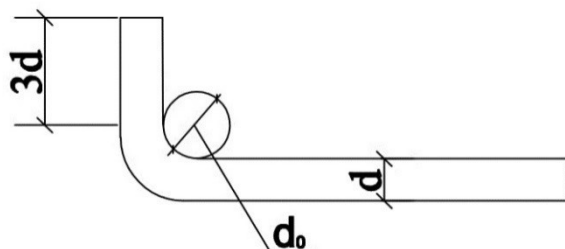
Stal 34GS zawiera w swoim składzie 0,34%

- A. węgla.
- B. kadmu.
- C. wanadu.
- D. manganu.

### Zadanie 5.

Określ na podstawie rysunku długość końcówki haka prostego pręta żebrowanego o średnicy 22 mm.

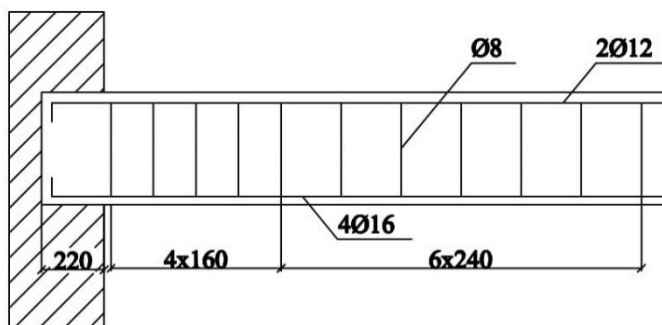
- A. 11 mm
- B. 22 mm
- C. 66 mm
- D. 88 mm



### Zadanie 6.

Określ na podstawie przekroju podłużnego belki żelbetowej rozstaw strzemion w strefie przypodporowej.

- A. 160 mm
- B. 220 mm
- C. 240 mm
- D. 860 mm



### Zadanie 7.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Numer pręta	Średnica pręta [mm]	Długość pręta [m]	Liczba prętów [szt.]	Długość prętów [m]			
				Stal			
				A-0	A-III		
Ø6	Ø8	Ø10	Ø14				
1	6	1,00	18	18			
2	8	2,40	2		4,80		
3	10	2,60	2			5,20	
4	14	2,40	4				9,60
Łączna długość prętów [m]				18	4,80	5,20	9,60
Masa jednostkowa pręta [kg/m]				0,222	0,395	0,617	1,210
Masa prętów średnicami [kg]				<b>3,996</b>	<b>1,896</b>	<b>3,208</b>	<b>11,616</b>
Masa ogółem [kg]				<b>20,716</b>			

Oblicz na podstawie zestawienia stali zbrojeniowej łączną masę prętów Ø8 mm i Ø14 mm.

- A. 11,616 kg
- B. 13,512 kg
- C. 16,720 kg
- D. 20,716 kg

### Zadanie 8.

Do wykonania zbrojenia słupa zaprojektowano 10 prętów Ø14 długości 3,00 m każdy i 20 prętów Ø6 długości 1,00 m każdy. Ile wynosi łączna masa prętów, jeżeli masa 1 m pręta Ø14 wynosi 1,21 kg, a masa 1 m pręta Ø6 wynosi 0,222 kg?

- A. 11,10 kg
- B. 36,30 kg
- C. 40,74 kg
- D. 60,50 kg

### Zadanie 9.

Na rysunku przedstawiono urządzenie do

- A. cięcia prętów zbrojeniowych.
- B. gięcia prętów zbrojeniowych.
- C. łączenia prętów zbrojeniowych.
- D. prostowania prętów zbrojeniowych.



### Zadanie 10.

Na której wysokości wymagane jest użycie teleskopowych rur zsypanych przy układaniu mieszanki betonowej w deskowaniu?

- A. 0,5 m
- B. 1,5 m
- C. 2,5 m
- D. 3,5 m

#### Układanie mieszanki betonowej

<i>Sposób wykonania</i>	<i>Wysokość</i>
Brak urządzeń pomocniczych	do 1 m
Rynny spustowe	1÷2 m
Lej zsypany	2÷3 m
Rury zsypane teleskopowe	> 3 m

### Zadanie 11.

Na rysunku przedstawiono załadunek stali zbrojeniowej ze składowiska na samochód transportowy za pomocą

- A. dźwigu.
- B. suwnicy.
- C. wózka widłowego.
- D. wciągarki łańcuchowej.



### Zadanie 12.

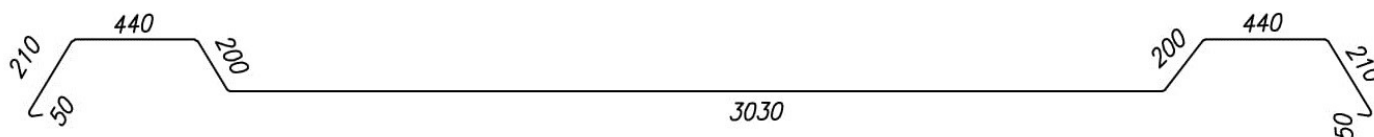
Oblicz na podstawie tabeli Katalogu Nakładów Rzeczowych koszty robocizny poniesione na wytworzenie 7 m<sup>3</sup> betonu dla ławy prostokątnej o szerokości 65 cm, jeżeli stawka za 1 r-g robotnika wynosi 15,00 zł, a betoniarza 25,00 zł.

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

**Ławy fundamentowe betonowe**  
Nakłady na 1 m<sup>3</sup> betonu Wyciąg z KNR 2-02 Tablica 0201

Rodzaj materiału	Jednostka 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

### Zadanie 13.



*wymiary podano w mm*

**Wydłużenie prętów stalowych wskutek gięcia w cm**

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	180°	135°	90°	45°
6	1,0	1,0	0,5	-
8	1,0	1,0	1,0	-
10	1,5	1,0	1,0	0,5
12	1,5	1,5	1,0	0,5

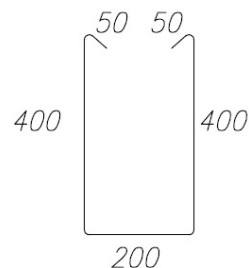
Na podstawie danych zawartych w tabeli oblicz, o ile należy zmniejszyć przed docięciem długość przedstawionego na rysunku pręta Ø12 mm ze względu na wydłużenie podczas gięcia.

- A. O 2,0 cm
- B. O 4,0 cm
- C. O 6,0 cm
- D. O 9,0 cm

### Zadanie 14.

Do wykonania belki teowej użyto 32 strzemion, wykonanych zgodnie z rysunkiem. Ile wynosi łączna długość prętów zbrojeniowych?

- A. 33,00 m
- B. 34,10 m
- C. 35,20 m
- D. 36,30 m



*wymiary podano w mm*

**Zadanie 15.**

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

Nazwa maszyny	Jednostka miary	Pręty gładkie	Pręty żebrowane
Prościarka do prętów	m-g	3,60	4,30
Nożyce do prętów	m-g	4,75	5,80
Giętarka do prętów	m-g	4,03	4,80

Oblicz na podstawie tabeli Katalogu Nakładów Rzeczowych czas pracy giętarki podczas gięcia 200 kg stali gładkiej i 600 kg stali żebrowanej.

- A. 3,224 m-g
- B. 3,378 m-g
- C. 3,686 m-g
- D. 3,840 m-g

**Zadanie 16.**

**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]						<b>41,91</b>	<b>123,60</b>
Masa ogółem [kg]						<b>165,51</b>	

Oblicz na podstawie zestawienia stali zbrojeniowej koszt zakupu prętów zbrojeniowych o średnicy Ø10 do wykonania zbrojenia, 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 17.

Zbyt długie zagęszczanie mieszanki betonowej spowodowało rozdzielenie frakcji składników i opadnięcie grubego kruszywa na spód zagęszczanego elementu. Przedstawiony na przekroju gotowego elementu betonowego proces nazywany jest

- A. hydratacją.
- B. rozplywem.
- C. sedymentacją.
- D. selektywnością.



### Zadanie 18.

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

Nazwa maszyny	Jednostka miary	Pręty gładkie	Pręty żebrowane
Prościarka do prętów	m-g	3,60	4,30
Nożyce do prętów	m-g	4,75	5,80
Giętarka do prętów	m-g	4,03	4,80

Planując wykonanie 2 000 kg zbrojenia z prętów klasy A-II oblicz na podstawie danych zawartych w tabeli Katalogu Nakładów Rzeczowych planowany koszt pracy prościarki do prętów w trakcie wykonywania zbrojenia, jeżeli koszt pracy 1 m-g tego urządzenia wynosi 10,00 zł.

- A. 36,00 zł
- B. 43,00 zł
- C. 72,00 zł
- D. 86,00 zł

### Zadanie 19.

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

Rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	Jednostka miary	Pręty gładkie	Pręty żebrowane
Zbrojarze	r-g	35,72	42,88

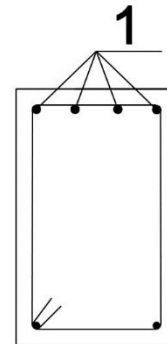
Na podstawie tabeli Katalogu Nakładów Rzeczowych, oblicz ile należy zaplanować roboczogodzin pracy zbrojarzy do wykonania zbrojenia słupów z wykorzystaniem 500 kg stali klasy A-0 i 1500 kg stali klasy A-IIIIN.

- A. 71,44 r-g
- B. 72,02 r-g
- C. 82,18 r-g
- D. 85,76 r-g

### Zadanie 20.

Na rysunku przekroju belki wspornikowej cyfrą 1 oznaczono pręty

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





## Zadanie 21.

### Właściwości cementów specjalnych odpornych na siarczany według PN-EN 197-1:2012

Główne rodzaje	Nazwa		Skład (udział w procentach masy)				
			Składniki główne				Składniki drugorzędne
			Klinkier	Żużel wielkopiecowy	Pucolana naturalna	Popiół lotny krzemionkowy	
			K	S	P	V	
CEM I	Cement portlandzki odporny na siarczany	CEM I-SR0	95 – 100	–	–	–	0 – 5
		CEM I-SR3					
		CEM I-SR5					
CEM III	Cement hutniczy odporny na siarczany	CEM III/B-SR	20 – 34	66 – 80	–	–	0 – 5
		CEM III/C-SR	5 – 19	81 – 95	–	–	0 – 5
CEM IV	Cement pucolanowy odporny na siarczany	CEM IV/A-SR	65 – 79	–	21 – 35		0 – 5
		CEM IV/B-SR	45 – 64	–	35 – 55		0 – 5

Cement odporny na siarczany, którego 25% masy stanowi klinkier, a 70% żużel wielkopiecowy należy klasyfikować jako

- A. CEM I-SR5
- B. CEM III/B-SR
- C. CEM III/C-SR
- D. CEM IV/A-SR

## Zadanie 22.

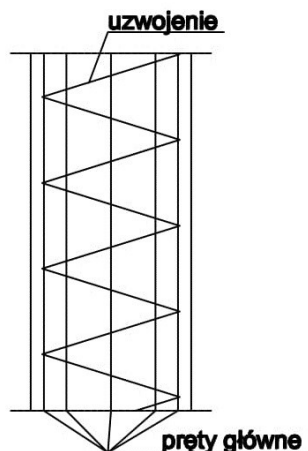
Nakład pracy zbrojarza na przygotowanie i montaż zbrojenia o masie 1 tony wynosi 28 r-g. Oblicz wynagrodzenie zbrojarza za przygotowanie i montaż 280 kg zbrojenia, jeżeli koszt 1 r-g wynosi 23,00 zł.

- A. 148,12 zł
- B. 180,32 zł
- C. 215,52 zł
- D. 644,00 zł

## Zadanie 23.

Na rysunku przedstawiono zbrojenie

- A. belki.
- B. słupa.
- C. żebra.
- D. podciągu.



## Zadanie 24.

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

Warunki atmosferyczne			Minimalny czas pielęgnacji [dni]		
Następcznienie	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

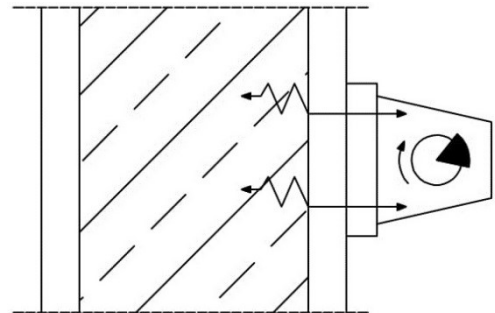
Wskaż minimalny czas pielęgnacji betonu wykonanego z cementu CEM II przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej 75%.

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

## Zadanie 25.

Do zagęszczania mieszanki betonowej w sytuacji przedstawionej na rysunku użyto

- A. listwy wibracyjnej.
- B. stołu wibracyjnego.
- C. wibratora wgnębnego.
- D. wibratora przyczepnego.



## Zadanie 26.



Naprawa rys i pęknięć na elemencie betonowym przedstawionym na rysunku wykonywana jest

- A. metodą iniekcji.
- B. metodą impregnacji.
- C. poprzez zastosowanie torkretowania.
- D. poprzez nałożenie powłoki hydrofobowej.

## Zadanie 27.

Oblicz ilość wody do przygotowania  $2,5 \text{ m}^3$  mieszanki betonowej klasy C40/50 zgodnie z przedstawioną recepturą

- A. 173 litry.
- B. 346 litrów.
- C. 432,5 litra.
- D. 605,5 litra.

<b>Receptura robocza na <math>1 \text{ m}^3</math></b>	
<b>Beton C40/50</b>	
Cement CEM I 42,5 R	390 kg
Piasek (0/2 mm)	520 kg
Żwir (2/8 mm)	530 kg
Żwir (2/16 mm)	680 kg
Woda	173 l

## Zadanie 28.

Na podstawie danych zawartych w tabeli wskaż kruszywo lekkie, poddane badaniu na nasiąkliwość, jeżeli otrzymano wynik 13%.

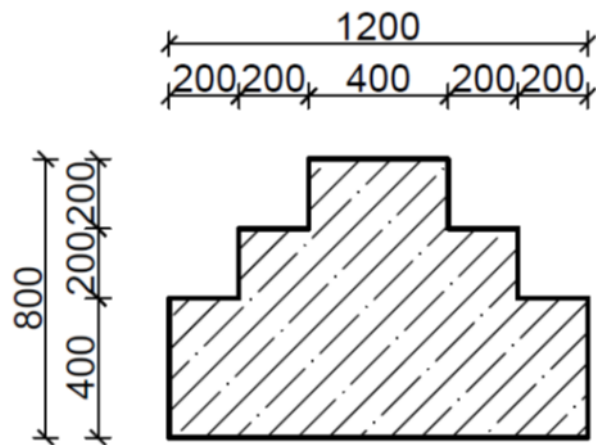
**Podstawowe właściwości kruszyw lekkich (PN-86/B-23006)**

	<b>Rodzaj kruszywa</b>	<b>Nasiąkliwość [%]</b>	<b>Wytrzymałość na ściskanie (w cylindrze) [MPa]</b>
A.	pumeks hutniczy	20÷30	1,5÷4
B.	żużel paleniskowy	15÷20	0,8÷2
C.	łupkoporyt	12÷23	2,5÷5
D.	glinoporyt	18÷25	1÷3

### Zadanie 29.

Oblicz objętość łąwy fundamentowej o długości 40 m i przekroju przedstawionym na rysunku.

- A. 7,20 m<sup>3</sup>
- B. 14,40 m<sup>3</sup>
- C. 21,60 m<sup>3</sup>
- D. 28,80 m<sup>3</sup>



wymiary podano w mm

### Zadanie 30.

Mieszanka betonu zwykłego C16/20 w warunkach przeciętnych; cement 32,5  
Nakłady na 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej Wyciąg z KNR 2-02 Tablica 1708

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

Na podstawie danych z Katalogu Nakładów Rzeczowych oblicz ilość wody potrzebnej do przygotowania 44 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej.

- A. 8,668 m<sup>3</sup>
- B. 10,296 m<sup>3</sup>
- C. 11,748 m<sup>3</sup>
- D. 14,828 m<sup>3</sup>

### Zadanie 31.

W skład przygotowywanej mieszanki betonowej powinien wchodzić cement należący do grupy spoiw powietrznych. Który cement należy zastosować?

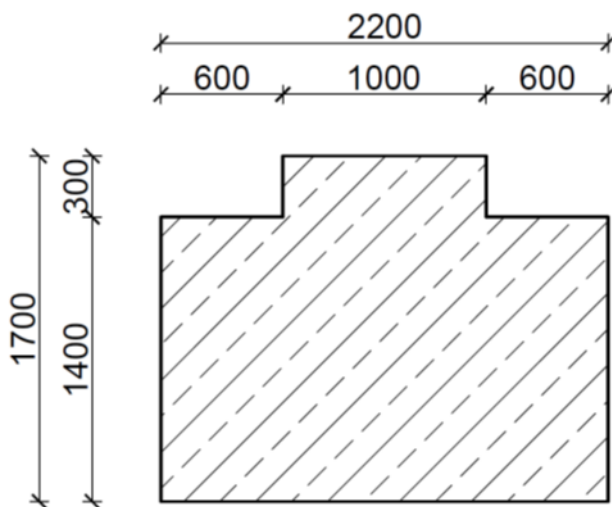
- A. Hutniczy.
- B. Portlandzki.
- C. Pucolanowy.
- D. Magnezjowy.

Spoiwa	
powietrzne	hydrauliczne
- wapno zwykłe	- wapno hydrauliczne
- wapno magnezjowe	- cement portlandzki
- wapno dolomitowe	- cement pucolanowy
- gips budowlany	- cement hutniczy
- cement kwasoodporny	- cement ekspansywny
- cement magnezjowy	- cement szybkosprawy
- cement anhydrytowy	- cement gipsowo-żuźłowy

### Zadanie 32.

Koszt robocizny podczas pielęgnacji 1 m<sup>2</sup> świeżego betonu wynosi 2,00 zł. Oblicz 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

### Zadanie 33.

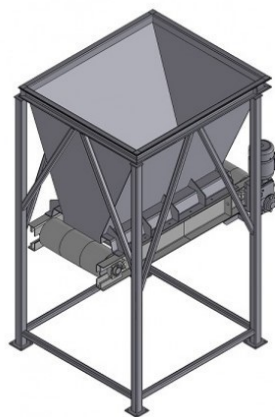
Podczas betonowania którego elementu konstrukcyjnego można wykonywać przerwy technologiczne w miejscach działania minimalnych sił poprzecznych?

- A. Słupa.
- B. Stopy.
- C. Podciągu.
- D. Fundamentu.

### Zadanie 34.

Urządzenie przedstawione na rysunku używa się do

- A. suszenia kruszywa.
- B. segregacji kruszywa.
- C. dozowania kruszywa.
- D. miażdżenia kruszywa.



### Zadanie 35.

Którą substancję należy zastosować jako domieszkę do mieszanki betonowej w celu przyspieszenia jej wiązania i twardnienia?

- A. Popiół lotny.
- B. Chlorek wapnia.
- C. Mączkę wapienną.
- D. Żużel granulowany.

### Zadanie 36.

#### Składniki 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przy dozowaniu wagowo–objętościowym

Klasa betonu	Marka cementu	Konsystencja mieszanki	Ilość składników [kg]			
			Cement	Piasek	Żwir	Woda
C 8/10	Portlandzki 32,5	Gęstoplastyczna (K2)	217	432	779	148
		Plastyczna (K3)	260	410	738	165
		Ciekła (K5)	341	367	661	216
C12/15	Portlandzki 32,5	Gęstoplastyczna (K2)	230	420	760	177
		Plastyczna (K3)	280	385	725	192
		Ciekła (K5)	362	351	642	227
C16/20	Portlandzki 42,5	Gęstoplastyczna (K2)	211	438	790	141
		Plastyczna (K3)	279	405	731	170
		Ciekła (K5)	367	426	770	223
C20/25	Portlandzki 42,5	Gęstoplastyczna (K2)	298	400	722	165
		Plastyczna (K3)	263	372	665	188
		Ciekła (K5)	430	320	578	267

Oblicz ilość żwiru potrzebnego do wykonania 5 m<sup>3</sup> mieszanki betonu klasy C16/20 o konsystencji ciekłej.

- A. 2 890 kg
- B. 3 305 kg
- C. 3 210 kg
- D. 3 850 kg

### Zadanie 37.

Pojazd, którym należy transportować mieszankę betonową o konsystencji plastycznej z wytwórni na budowę, przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.

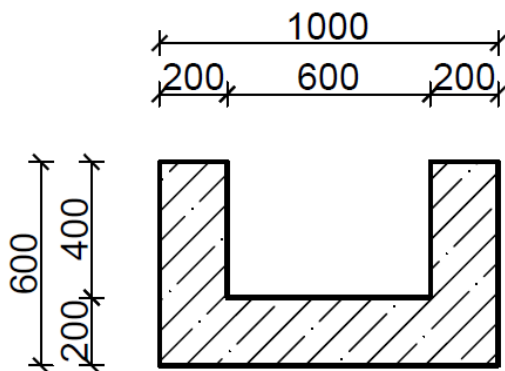


D.

### Zadanie 38.

Oblicz koszt ułożenia i zagęszczenia mieszanki betonowej potrzebnej do wykonania elementu długości 50 m o przekroju przedstawionym na rysunku, jeżeli koszt ułożenia i zagęszczenia 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej wynosi 40,00 zł.

- A. 400,00 zł
- B. 480,00 zł
- C. 560,00 zł
- D. 720,00 zł



wymiary podano w mm

### Zadanie 39.

Minimalna zawartość cementu w kg/m<sup>3</sup>,  
dla normowego betonu recepturowego (wg PN-EN 206:1:2003)

Normowy beton recepturowy	Klasa konsystencji		
	S1	S2	S3
NBR10	210	230	260
NBR15	270	300	330
NBR20	290	320	360

Oblicz minimalną ilość cementu jaką powinna zawierać mieszanka betonu klasy C16/20 o klasie konsystencji S2 przygotowywana w ilości 2 m<sup>3</sup>.

- A. 460 kg
- B. 600 kg
- C. 640 kg
- D. 720 kg

### Zadanie 40.

Element betonowy przedstawiony na rysunku to

- A. pustak ścienny.
- B. pustak stropowy.
- C. belka stropowa.
- D. belka nadprożowa.

