

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2017



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

Oznaczenie kwalifikacji: **B.16**

Wersja arkusza: **X**

B.16-X-18.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZĘŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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.

Średnice i masy prętów zbrojeniowych

Średnica pręta [mm]	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

Korzystając z danych zamieszczonych w 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 2.

Stal zbrojeniowa klasy A-0 o średnicy 6 mm służy w belkach wieńcowych do wykonania

- A. strzemion.
- B. prętów nośnych.
- C. prętów rozdzielczych.
- D. prętów montażowych.

Zadanie 3.

Litera Y w oznaczeniu gatunku stali St3SY oznacza, że stal jest

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

Zadanie 4.

Jakim kolorem powinny być z jednej strony każdej wiązki oznaczone końce stali klasy A-0 i A-I?

- A. Żółtym.
- B. Zielonym.
- C. Niebieskim.
- D. Czerwonym.

Zadanie 5.

Do czyszczenia stali zbrojeniowej zanieczyszczonej błotem należy użyć

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

Zadanie 6.**Zestawienie stali zbrojeniowej (fragment)**

	Nr pręta [mm]	Średnica pręta [mm]	Ilość prętów [szt.]	Długość pręta [m]	Masa pręta [kg]	A-0St0S		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	-	-

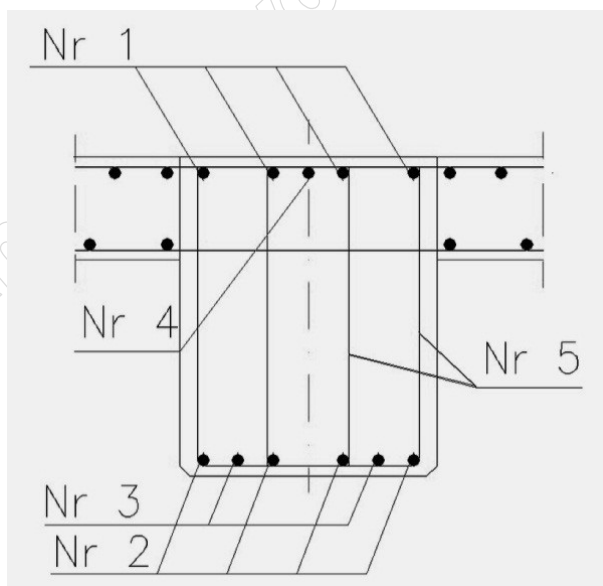
Do wykonania zbrojenia nośnego belki należy zastosować pręty $\varnothing 20$. Korzystając z danych zawartych w tabeli, oblicz całkowitą długość tych prętów.

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

Zadanie 7.

Z rysunku przekroju belki żelbetowej wynika, że liczba prętów Nr 1 wynosi

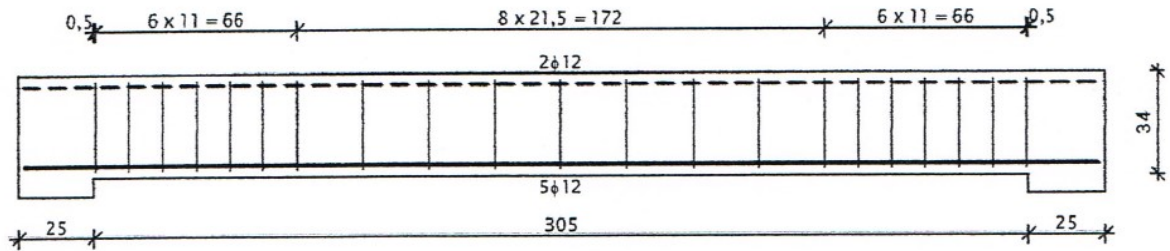
- A. 1 szt.
- B. 2 szt.
- C. 3 szt.
- D. 4 szt.

**Zadanie 8.**

Do wykonania zbrojenia słupów żelbetowych potrzeba 10 ton stali A-0. Oblicz całkowity koszt stali, jeżeli 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 9.



Wymiary podano w cm

Rozstaw strzemion w strefie przypodporowej przedstawionej na rysunku belki wynosi

- A. 6 mm
- B. 11 mm
- C. 110 mm
- D. 215 mm

Zadanie 10.

Ile 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 11.

KNR 2-02

Nakłady na 1 m³ mieszanki betonowej

Tablica 1705

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Konsystencja betonu											
					wilgotna			gęstoplastyczna			plastyczna			półciekła		
	symbole eto	robotnicy, rodzaje materiałów i maszyn	cyfrowe	literowe	Grupa kruszywa											
					I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
a	b	c	d	e	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
01	999	Robotnicy	149	r-g	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	—	1,29	1,29
20	1700610	Cement portlandzki szybko twardniejący 40	034	t	0,171	0,196	0,219	0,205	0,234	0,263	0,227	0,258	0,288	—	0,290	0,322
21	1601899	Piasek do betonów zwykły	060	m³	0,431	0,490	0,544	0,416	0,467	0,514	0,404	0,453	0,497	—	0,434	0,475
22	1602599	Żwir do betonów zwykły	060	m³	0,934	0,844	0,757	0,901	0,804	0,715	0,874	0,780	0,692	—	0,749	0,661
23	3930099	Woda	060	m³	0,169	0,193	0,215	0,202	0,231	0,258	0,224	0,255	0,284	—	0,285	0,318
70	43212	Betoniarzka 250 l	148	m-g	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	—	0,42	0,42

Zgodnie z danymi zawartymi w tablicy 1705 z KNR 2-02 do wykonania 30 m³ mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej i grupie kruszywa II należy użyć

- A. 5,88 ton cementu.
- B. 7,02 ton cementu.
- C. 7,74 ton cementu.
- D. 8,70 ton cementu.

Zadanie 12.

Oblicz koszt mieszanki betonowej dostarczonej na budowę przez 2 betoniarki samochodowe o pojemności 8 m³ każda, jeżeli cena 1 m³ mieszanki betonowej wynosi 350,00 zł.

- A. 3 500 zł
- B. 4 200 zł
- C. 2 800 zł
- D. 5 600 zł

Zadanie 13.

Do wykonania betonu lekkiego należy zastosować

- A. glinoporyt.
- B. tłuczeń.
- C. żwir.
- D. grys.

Zadanie 14.

Minimalna zawartość cementu, w kg/m³ dla normowego betonu recepturowego
(wg. PN-EN 206:1:203)

Normowy beton recepturowy	Klasy konsystencji		
	S1	S2	S3
NBR 10	210	230	260
NBR 15	270	300	330
NBR 20	290	320	360

Korzystając z danych zawartych w tabeli, wskaż minimalną ilość cementu dla normowego betonu recepturowego NBR 15 i klasy konsystencji S3.

- A. 230 kg/m³
- B. 260 kg/m³
- C. 300 kg/m³
- D. 330 kg/m³

Zadanie 15.

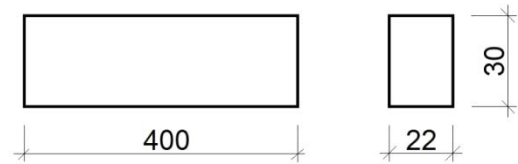
Ile piasku należy użyć do wykonania zaprawy cementowej, jeżeli zaplanowano do jej wykonania 12 kg cementu, a stosunek wagowy cementu do piasku wynosi 1:3?

- A. 12 kg
- B. 24 kg
- C. 36 kg
- D. 48 kg

Zadanie 16.

Ile mieszanki betonowej potrzeba do wykonania belki żelbetowej przedstawionej na rysunku?

- A. $0,066 \text{ m}^3$
- B. $0,264 \text{ m}^3$
- C. $0,660 \text{ m}^3$
- D. $0,880 \text{ m}^3$



wymiary podano w cm

Zadanie 17.

Podczas badania konsystencji mieszanki betonowej opad stożka wynosi 18 cm. Oznacza to, że badaniu poddano mieszankę o klasie konsystencji

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

Klasa konsystencji mieszanki żelbetowej mierzona opadem stożka	
Klasa konsystencji	Opad stożka [cm]
S1 (wilgotna)	1-4
S2 (gęstoplastyczna)	5-9
S3 (plastyczna)	10-15
S4 (półciekła)	16-21
S5 (ciekła)	>22

Zadanie 18.

Kontrola jakości mieszanki betonowej przygotowanej na placu budowy polega na sprawdzeniu jej

- A. wilgotności i gęstości.
- B. konsystencji i urabialności.
- C. nasiąkliwości i wodoszczelności.
- D. wytrzymałości i mrozoodporności.

Zadanie 19.

Zagęszczanie, polegające na sprasowaniu mieszanki betonowej przez postępujące za sobą walce, nazywane jest

- A. wibroprasowaniem.
- B. odpowietrzaniem.
- C. walcowaniem.
- D. wibrowaniem.

Zadanie 20.

Które narzędzie ręczne stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej przedstawiono na rysunku?

- A. Sztychówkę.
- B. Dziobak.
- C. Ubijak.
- D. Pręt.



Zadanie 21.

Którego zabiegu **nie wykonuje się** podczas prowadzenia prac betonowych w warunkach zimowych?

- A. Polewania betonu ciepłą wodą.
- B. Podgrzewania składników betonu.
- C. Stosowania domieszek chemicznych.
- D. Naparzania i elektronagrzewania betonu.

Zadanie 22.

Która z domieszek przyspiesza wiązanie i twardnienie betonu?

- A. Hydrolit.
- B. Hydrofix.
- C. Hydrobet.
- D. Hydrazol.

Zadanie 23.

W oznaczeniu klasy betonu C35/45 liczba 45 oznacza wytrzymałość

- A. charakterystyczną w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm.
- B. charakterystyczną w MPa przy ściskaniu próbki sześciiennej o wymiarach boków 15 cm.
- C. objętościową przy ściskaniu próbki sześciiennej o wymiarach boków 15 cm.
- D. objętościową przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm.

Zadanie 24.

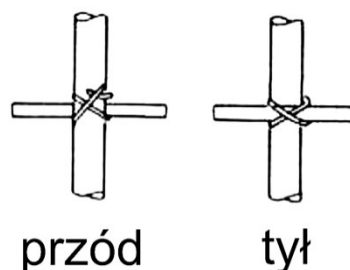
Ilu pracowników potrzebnych jest do wykonania zbrojenia w ciągu trzech ośmiogodzinnych zmian roboczych, jeśli nakład robocizny wynosi 192 r-g?

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

Zadanie 25.

Na rysunku przedstawiono sposób łączenia prętów zbrojenia za pomocą węzła zbrojarskiego

- A. prostego.
- B. martwego.
- C. krzyżowego.
- D. dwurzędowego.



Zadanie 26.

Na przedstawionym rysunku pracownik zagęszcza mieszankę betonową przy użyciu wibratora

- A. wglębnego.
- B. stolikowego.
- C. przyczepnego.
- D. powierzchniowego.



Zadanie 27.

Do przewozu prętów zbrojeniowych o długości 12 metrów z hurtowni na teren budowy należy użyć

- A. wywrotki samochodowej.
- B. przyczepy dłuźycowej.
- C. taśmociagu.
- D. żurawia.

Zadanie 28.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli wskaż, ile wynosi minimalny czas mieszania mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej w betoniarce o pojemności roboczej 800 litrów.

- A. 1,0 minutę.
- B. 1,5 minuty.
- C. 2,0 minuty.
- D. 2,5 minuty.

Pojemność robocza betoniarki w litrach	Najkrótszy czas w minutach mieszania mieszanki betonowej o konsystencji	
	ciekłej i półciekłej	plastycznej
Do 500	1,0	1,5
Od 500 do 1000	1,5	2,0
Od 1000 do 2000	2,0	2,5

Zadanie 29.

Na którym rysunku przedstawiono narzędzie przeznaczone do cięcia dużej ilości stali zbrojeniowej o średnicy przekraczającej 20 mm?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 30.

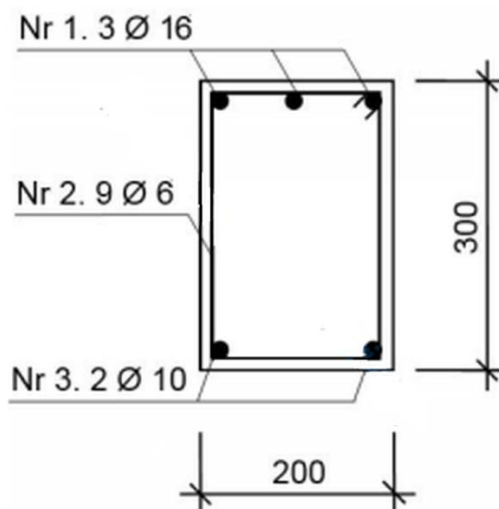
Który środek transportu stosuje się do przewożenia mieszanki betonowej z wytwórni zewnętrznej na plac budowy?

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

Zadanie 31.

W żelbetowej belce wspornikowej, której przekrój przedstawiono na rysunku, zastosowano pręty nośne o średnicy

- A. $\varnothing 6$
- B. $\varnothing 9$
- C. $\varnothing 10$
- D. $\varnothing 16$

**Zadanie 32.**

Orientacyjna ilość składników na 1 m³ betonu zwykłego przy dozowaniu wagowo-objętościowym (fragment)

Klasa betonu	Konsystencja mieszanki betonowej	Cement 32,5	Piasek [l]	Żwir [l]	Woda [l]
C 8/10	Ciekła	341	367	661	216
	Gęstoplastyczna	217	432	779	148
	Plastyczna	260	410	738	165
C 12/15	Ciekła	362	351	642	227
	Gęstoplastyczna	230	420	760	177
	Plastyczna	280	385	325	192

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli wskaż orientacyjną ilość cementu i wody potrzebnych do wykonania 1 m³ betonu klasy C12/15 o konsystencji gęstoplastycznej.

- A. Cement – 260 kg, woda – 165 l
- B. Cement – 280 kg, woda – 192 l
- C. Cement – 217 kg, woda – 148 l
- D. Cement – 230 kg, woda – 177 l

Zadanie 33.

Instrukcja pielęgnacji świeżego betonu

	Warunki atmosferyczne	Metody pielęgnacji
1	Naturalne: - temperatura średnia dobową nie niższa niż +10°C i nie wyższa niż +25°C, - wilgotność powietrza względna 55-75%	Odsłonięte powierzchnie betonowe utrzymywać przez wymagany okres w stanie ciągłego zawilgocenia lub przykryć folią
2	Nasłonecznienie: - temperatura średnia dnia powyżej +25°C	Odsłonięte powierzchnie betonowe utrzymywać w ciągłej wilgotności; najlepiej przez zraszanie wodą; przykryć folią oraz dodatkowymi matami lub plandekami; odeskowanie chronić przed nagrzewaniem; po rozdeskowaniu nowe wyeksponowane powierzchnie chronić przed słońcem i wiatrem
3	Obniżone temperatury: - temperatura średnia dobową od +5°C do +10°C	Odsłonięte powierzchnie przykryć folią, suchymi matami lub plandekami
4	Warunki zimowe: - temperatura średnia dobową od +5°C do -3°C	Odsłonięte powierzchnie betonowe chronić przed wysychaniem, opadami i schłodzeniem za pomocą folii, suchych mat lub plandek; w razie potrzeby ogrzewać
5	Warunki zimowe: - temperatura średnia dobową poniżej -3°C	Utrzymywać temperaturę betonu na poziomie +10°C przynajmniej przez pierwsze trzy dni

Zgodnie z informacjami zawartymi w instrukcji odsłonięte powierzchnie betonowe należy chronić przed wysychaniem, opadami i schładzaniem, a w razie potrzeby ogrzewać, gdy średnia dobową temperatura wynosi

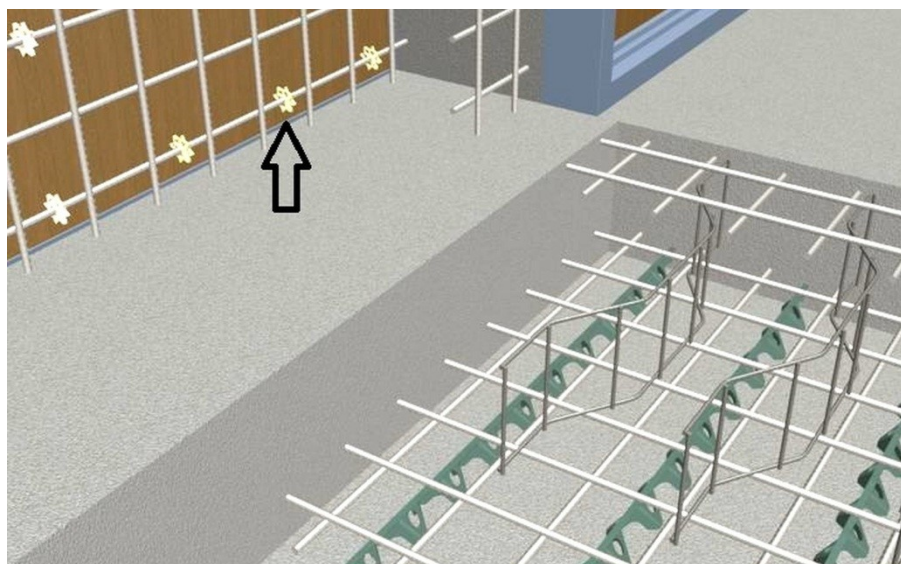
- A. poniżej -3°C
- B. powyżej +25°C
- C. od +5°C do -3°C
- D. od +10°C do +25°C

Zadanie 34.

Stal zbrojeniową dostarczoną na budowę w kręgach trzeba przed pocięciem i ułożeniem w deskowaniu

- A. wyprostować.
- B. uplastyczyć.
- C. powyginać.
- D. ogrzać.

Zadanie 35.



Element zbrojenia oznaczony na rysunku strzałką

- A. łączy i mocuje pręty zbrojeniowe.
- B. zwiększa wytrzymałość betonowego podłoża.
- C. nadaje konstrukcji stalowej pożądany kształt.
- D. zapewnia odpowiednią odległość między prętami a deskowaniem.

Zadanie 36.

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

Z danych zawartych w tabeli wynika, że optymalną temperaturę mieszanki betonowej (21°C) dostarczonej na plac budowy w warunkach zimowych zapewnia użycie

- A. kruszywa o temperaturze 5°C i wody o temperaturze 10°C
- B. kruszywa o temperaturze 10°C i wody o temperaturze 20°C
- C. kruszywa o temperaturze 15°C i wody o temperaturze 40°C
- D. kruszywa o temperaturze 20°C i wody o temperaturze 70°C

Zadanie 37.**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 danych zamieszczonych w tabeli, wskaż 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 38.

Na rysunku przedstawiono prefabrykowane żelbetowe słupy posadowione na stopach fundamentowych o przekroju

- A. trapezowym.
- B. kielichowym.
- C. schodkowym.
- D. prostokątnym.

Zadanie 39.

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli maksymalny rozstaw prętów nośnych w słupach (elementach ściskanych) wynosi

- A. 12 cm
- B. 25 cm
- C. 30 cm
- D. 40 cm

Maksymalny rozstaw prętów c				
Rodzaj elementu i zbrojenia			h≤10 cm	h>10 cm
Elementy zginane	jednokierunkowo zbrojone	pręty nośne	≤12 cm	≤25 cm
		pręty rozdzielcze	≤30 cm	
	dwukierunkowo zbrojone		≤25 cm	
Elementy ściskane			≤40 cm	

Zadanie 40.

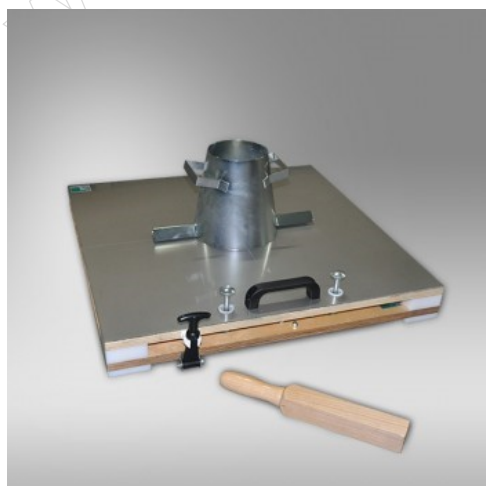
Na którym rysunku przedstawiono zestaw przyrządów do pomiaru konsystencji mieszanki betonowej metodą VE-Be?



A.



B.



C.



D.