

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**  
**CZEŚĆ 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”:

<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.

*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  $\varnothing 12$  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	-	-

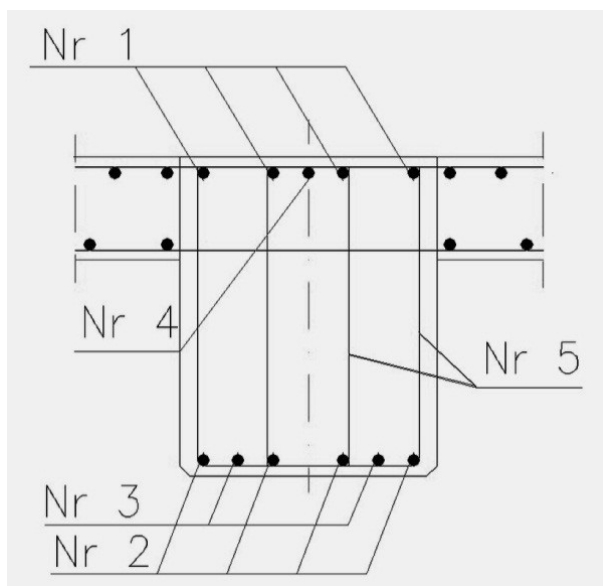
Do wykonania zbrojenia nośnego belki należy zastosować pręty  $\varnothing 20$ . Korzystając z danych zawartych w tabeli, oblicz całkowitą długość tych prętów.

- 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.

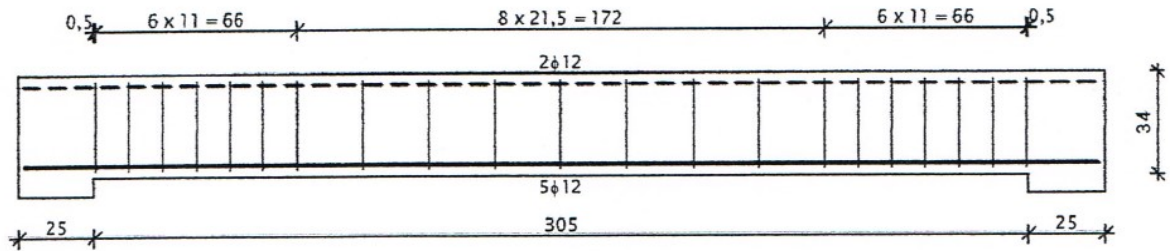


## Zadanie 8.

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 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej

Tablica 1705

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Konsystencja betonu											
					wilgotna			gęstoplastyczna			plastyczna			półciężka		
	symbole eto	robotnicy, rodzaje materiałów i maszyn	cyfrowe	literowe	Grupa kruszywa											
					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	m <sup>3</sup>	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	m <sup>3</sup>	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	m <sup>3</sup>	0,169	0,193	0,215	0,202	0,231	0,258	0,224	0,255	0,284	—	0,285	0,318
70	43212	Betoniarka 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> każda, jeżeli cena 1 m<sup>3</sup> 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. tłućceń.
- C. żwir.
- D. grys.

### Zadanie 14.

**Minimalna zawartość cementu, w kg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup>
- B. 260 kg/m<sup>3</sup>
- C. 300 kg/m<sup>3</sup>
- D. 330 kg/m<sup>3</sup>

### Zadanie 15.

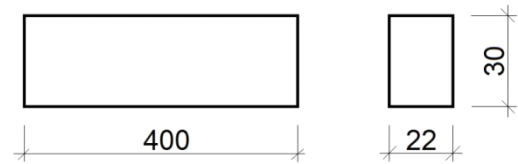
Ile piasku należy użyć do wykonania zaprawy cementowej, jeżeli zaplanowano do jej wykonania 12 kg cementu, a stosunek wagowy cementu do piasku wynosi 1:3?

- 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 m<sup>3</sup>
- B. 0,264 m<sup>3</sup>
- C. 0,660 m<sup>3</sup>
- D. 0,880 m<sup>3</sup>



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

### Zadanie 24.

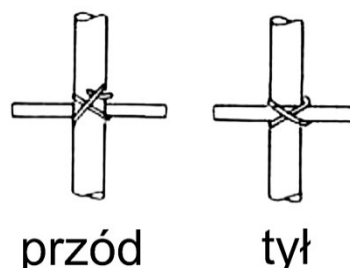
Ilu pracowników potrzebnych jest do wykonania zbrojenia w ciągu trzech ośmiogodzinnych zmian roboczych, jeśli nakład robocizny wynosi 192 r-g?

- 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.

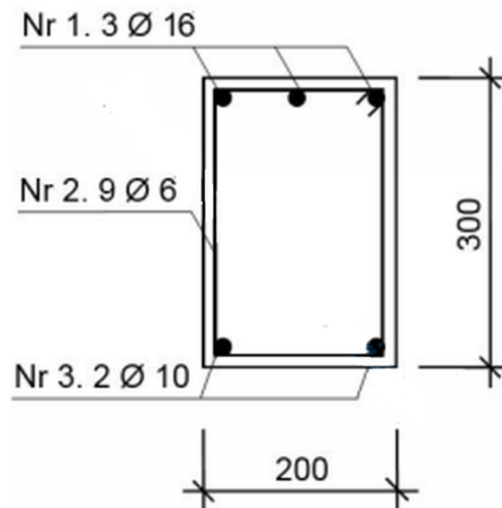
Który środek transportu stosuje się do przewożenia mieszanki betonowej z wytwórni zewnętrznej na plac budowy?

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

### 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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	Nastłonecznienie: - 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 schłodzeniem, a w razie potrzeby ogrzewać, gdy średnia dobową temperatura wynosi

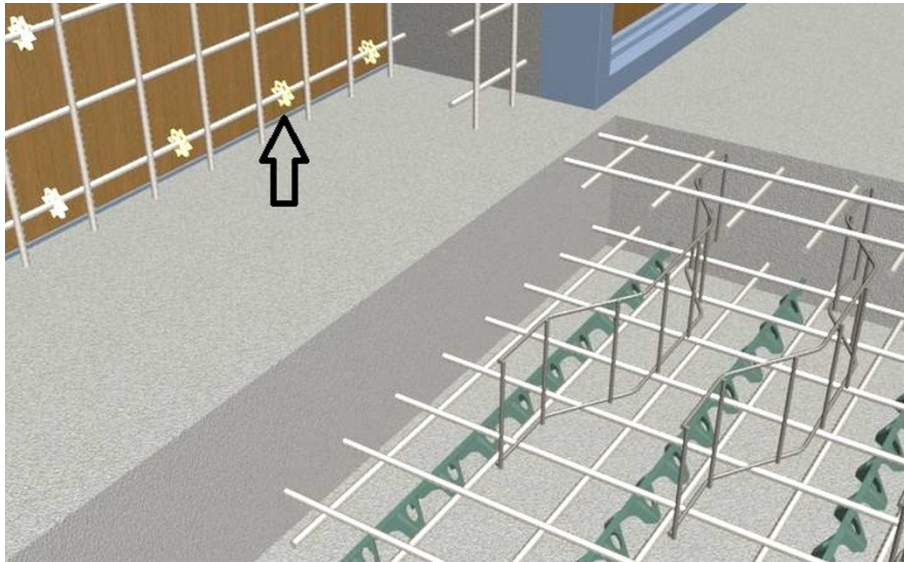
- A. poniżej -3°C
- B. powyżej +25°C
- C. od +5°C do -3°C
- D. od +10°C do +25°C

### 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
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

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

### Zadanie 40.

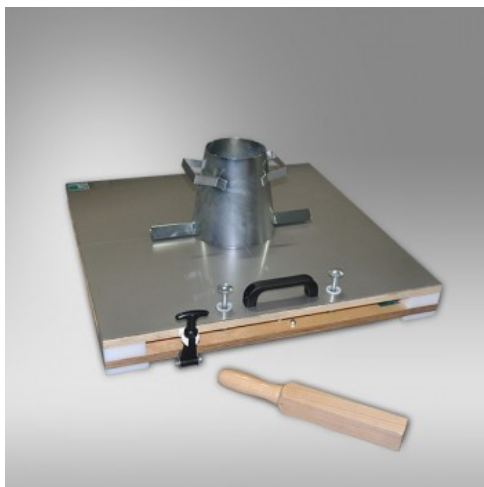
Na którym rysunku przedstawiono zestaw przyrządów do pomiaru konsystencji mieszanki betonowej metodą VE-Be?



A.



B.



C.



D.