

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

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

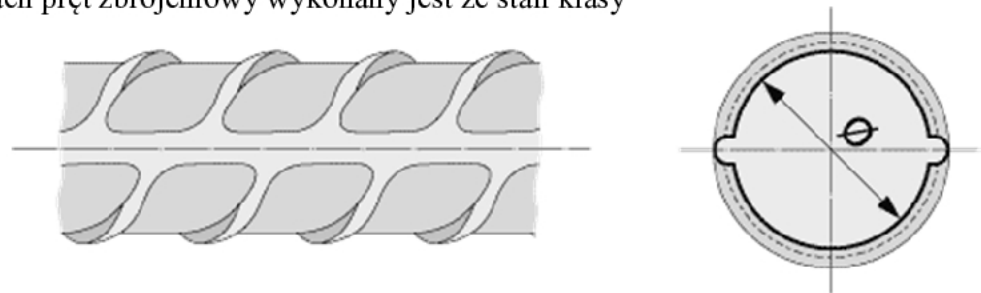
Charakterystyczne i obliczeniowe granice plastyczności oraz wytrzymałości poszczególnych klas stali

| 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 | 430 |
| 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.

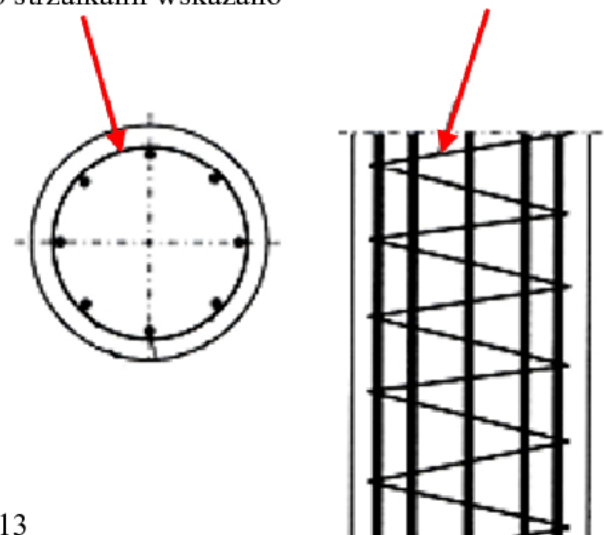
Do przewozu na plac budowy prętów zbrojeniowych o długości powyżej 12 metrów należy użyć

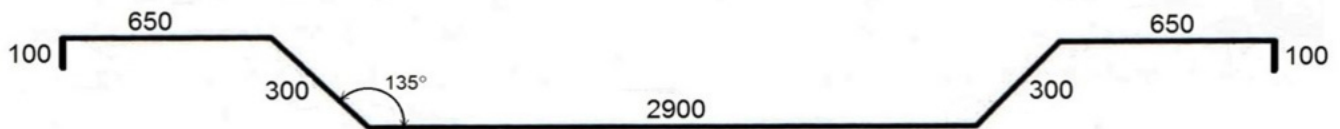
- A. ciągnika siodłowego.
- B. przyczepy dłuźycowej.
- C. samochodu ciężarowego.
- D. wywrotki samochodowej.

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

Wydluzenie 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)*

| Belka | 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] |
| | 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 $\varnothing 20$. 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 |
| 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 $\varnothing 10$ 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.

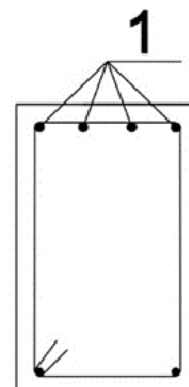
Ilu pracowników potrzebnych jest do wykonania zbrojenia w ciągu 3 ośmiogodzinnych zmian roboczych, jeśli nakład robocizny wynosi 192 r-g?

- 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

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

| 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 |

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.

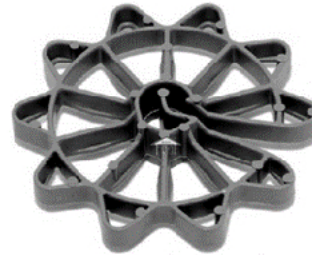
Do czyszczenia stali zbrojeniowej zanieczyszczonej błotem należy użyć

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

Zadanie 21.

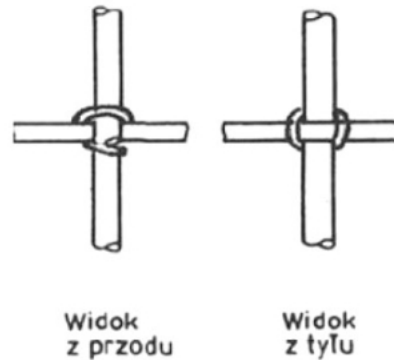
Wymagane otulenie zbrojenia elementu żelbetowego zapewnia się, stosując w czasie montażu podkładki dystansowe. Na rysunku przedstawiono podkładkę dystansową

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

**Zadanie 22.**

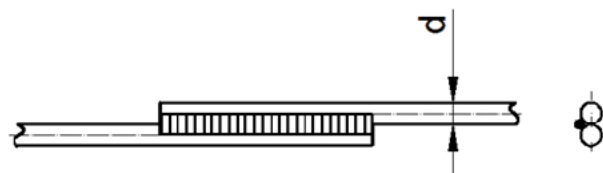
Na rysunkach przedstawiono węzeł zbrojarski

- 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. Betonomieszarke.
- 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 $= 0,5 d$ |

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 wstępny 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 |

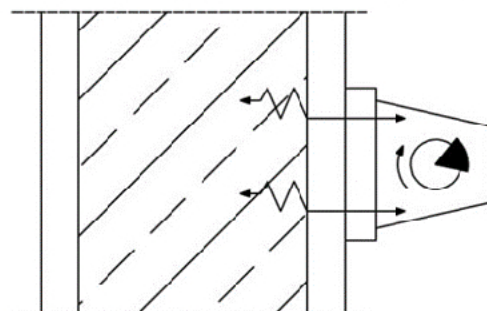
Ile wynosi minimalny czas pielęgnacji betonu wykonanego z cementu CEM II przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej 75%?

- 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 wstępny.
- 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.**

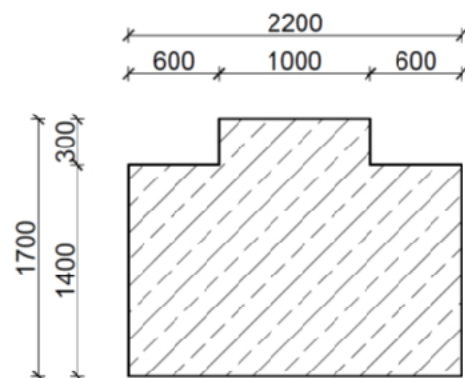
Którą metodą wykonywana jest naprawa rys i pęknięć na elemencie betonowym przedstawionym na rysunku?

- 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