

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

Oznaczenie kwalifikacji: **BD.12**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

BD.12-SG-21.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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.

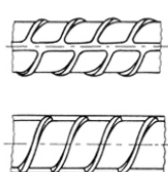
Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

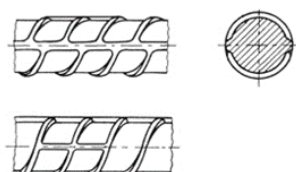
* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

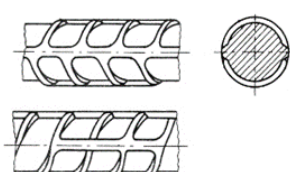
Na którym rysunku przedstawiono użebrowanie prętów zbrojeniowych o najwyższej klasie wytrzymałości?



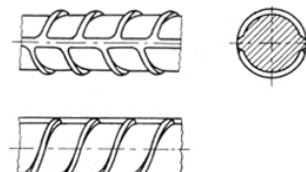
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



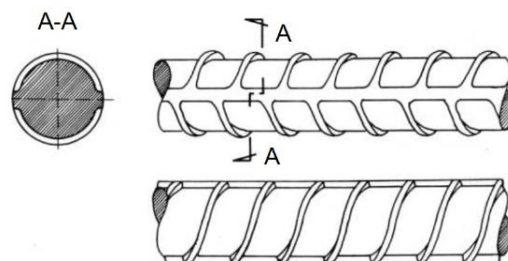
Rysunek 4.

- A. Na rysunku 1.
- B. Na rysunku 2.
- C. Na rysunku 3.
- D. Na rysunku 4.

Zadanie 2.

Na rysunku przedstawiono pręt zbrojeniowy

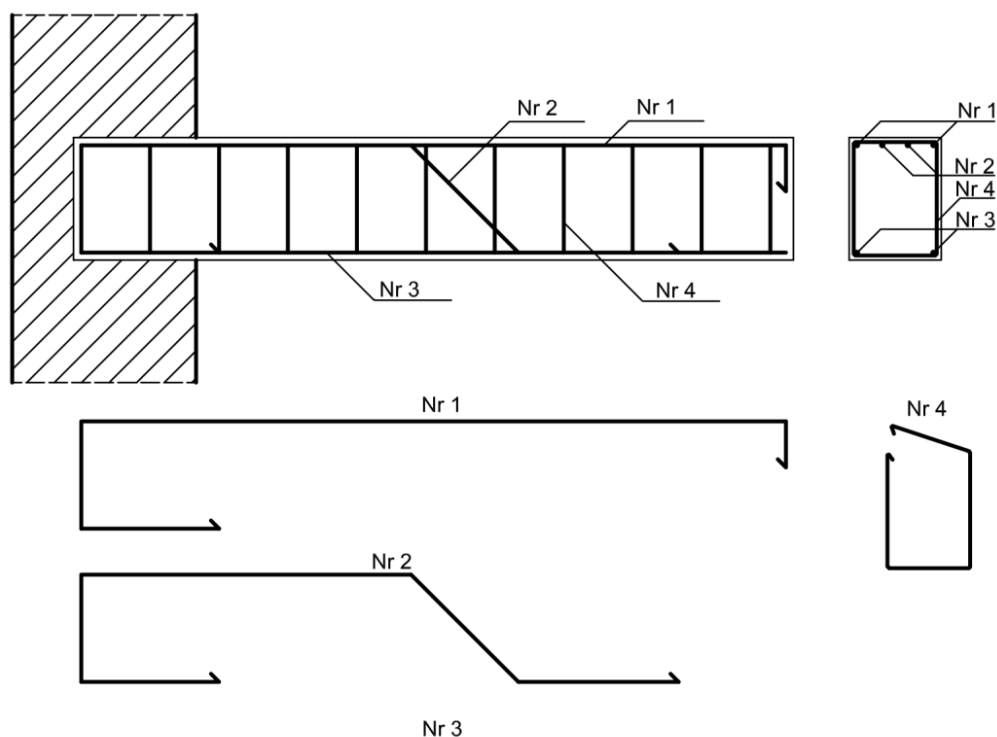
- A. dwuskośnie żebrowany.
- B. jednoskośnie żebrowany.
- C. dwuskośnie żebrowany z dodatkowym żeberkiem wzdłuż pręta.
- D. jednoskośnie żebrowany z dodatkowym żeberkiem wzdłuż pręta.



Zadanie 3.

Na rysunku przedstawiono zbrojenie belki wspornikowej. Pręty montażowe oznaczono

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



Zadanie 4.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót zbrojarskich (fragment)

(...)

5.10 Czyszczenie zbrojenia

- zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji;
- należy usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia gruntem, smarami, farbą olejną itp., a także łuszczącą się rdzą (lekki nalot rdzy nie łuszczącej się nie jest szkodliwy);
- pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze;
- stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką;
- stal pokrytą łuszczącą się rdzą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie;
- stal zabrudzoną gruntem lub wyschniętym błotem należy oczyścić poprzez zmycie strumieniem wody;
- pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

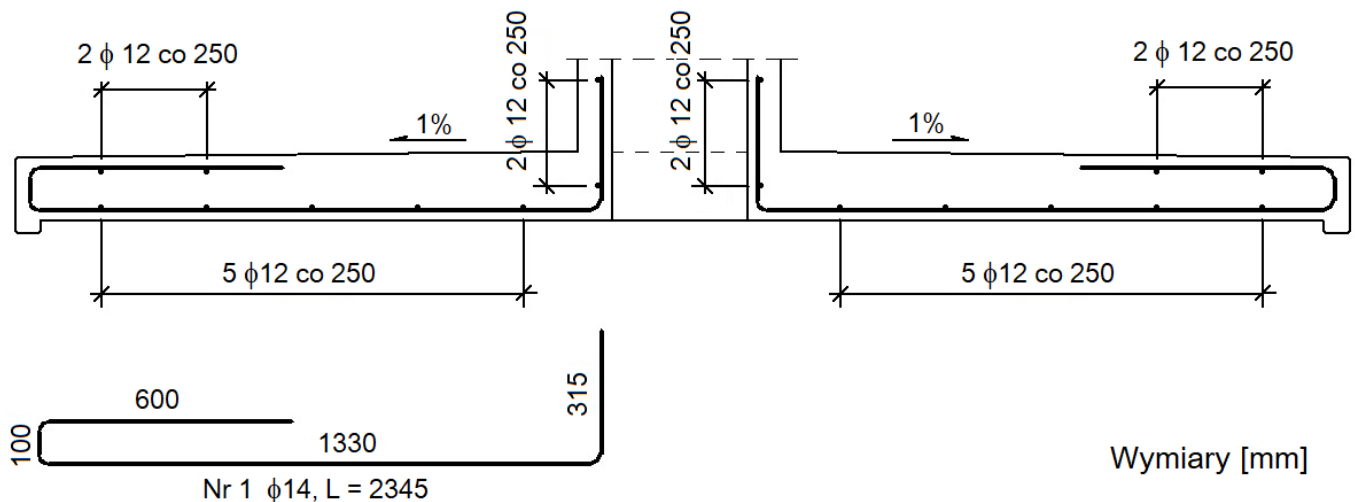
Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

(...)

Na podstawie fragmentu specyfikacji określ, w jaki sposób należy przygotować do montażu pręty zbrojeniowe narażone na chwilowe działanie słonej wody.

- A. Opalić lampą benzynową
- B. Oczyszczyć drucianą szczotką.
- C. Oplukać wodą z wodociągu.
- D. Oczyszczyć przez piaskowanie.

Zadanie 5.



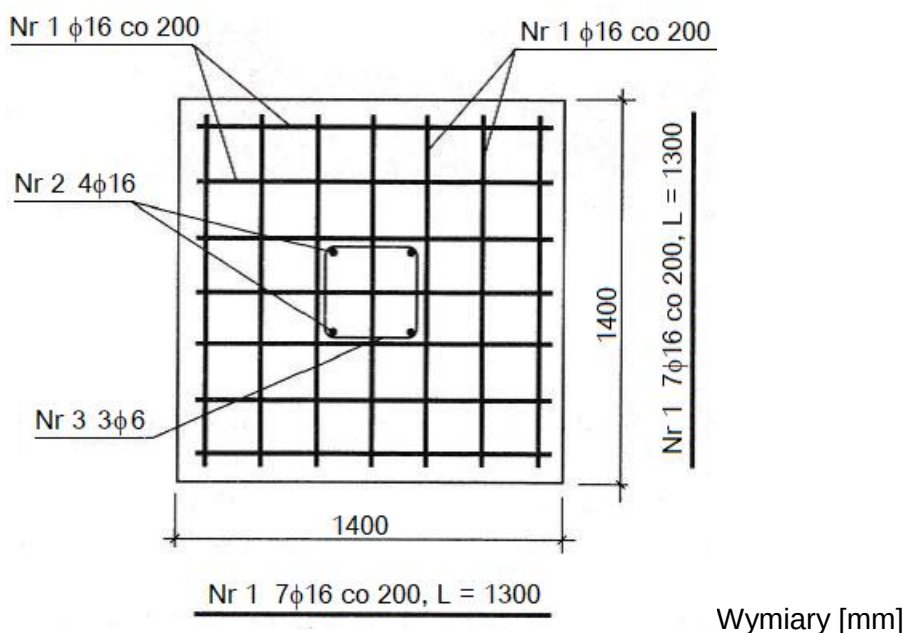
Zgodnie z przedstawionym rysunkiem długość prętów Nr 1 wynosi

- A. 250 mm
- B. 600 mm
- C. 1330 mm
- D. 2345 mm

Zadanie 6.

Zgodnie z zamieszczonym rysunkiem do montażu zbrojenia nośnego żelbetowej stopy fundamentowej należy przygotować

- A. 3 pręty $\phi 6$
- B. 4 pręty $\phi 16$
- C. 7 prętów $\phi 16$
- D. 14 prętów $\phi 16$



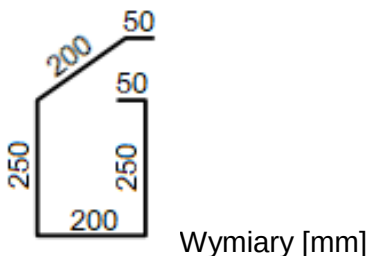
Zadanie 7.

Masy jednostkowe prętów zbrojeniowych

Średnica pręta [mm]	6	8	10	12	14	16
Masa jednostkowa [kg/m]	0,222	0,395	0,617	0,888	1,210	1,579

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli oblicz, ile wynosi masa jednego strzemiona o kształcie i wymiarach jak na rysunku, jeżeli wykonane będzie z pręta stalowego o średnicy 8 mm.

- A. 0,200 kg
- B. 0,222 kg
- C. 0,356 kg
- D. 0,395 kg



Zadanie 8.

Stal zbrojeniowa żebrowana dostarczana na teren budowy w kręgach powinna być składowana

- A. na kozłach stalowych.
- B. na podłożu gruntowym, w pryzmach.
- C. na podłożu gruntowym, w zasiekach.
- D. na drewnianych podkładach, w stosach.

Zadanie 9.

Do ręcznego gięcia prętów zbrojeniowych należy użyć narzędzia przedstawionego



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

- A. na ilustracji 1.
- B. na ilustracji 2.
- C. na ilustracji 3.
- D. na ilustracji 4.

Zadanie 10.

Podczas międzyoperacyjnego odbioru zbrojenia, przygotowanego do montażu w szkielety, należy sprawdzić między innymi zgodność

- A. wewnętrznych średnic odgięcia strzemion i prętów montażowych ze specyfikacją techniczną.
- B. informacji zawartych na przywieszkach umocowanych na wiązkach stali z zamówieniem.
- C. rozmieszczenia prętów nośnych, montażowych oraz strzemion z projektem.
- D. zastosowanych prętów zbrojeniowych z aprobatami technicznymi.

Zadanie 11.

Zestawienie stali zbrojeniowej							
Ściany fundamentowe							
Nr pręta	Średnica pręta [mm]	Długość pręta [mm]	Liczba prętów w 1 elemencie [szt.]	Długość sumaryczna [m]			
				B500SP			
				φ6	φ10	φ16	φ20
1	16	2900	32			92,8	
2	20	2200	12				26,4
3	6	2960	13	38,5			
4	6	2400	13	31,2			
5	10	700	48		33,6		
Długość ogólna wg średnic [m]				69,7	33,6	92,8	26,4
Masy 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,616	1,580	2,470
Masa całkowita [kg]				15,5	20,7	146,6	65,2

Na podstawie zestawienia stali zbrojeniowej oblicz koszt zakupu prętów φ6 ze stali B500SP niezbędnych do wykonania zbrojenia ścian fundamentowych, jeżeli cena jednostkowa tych prętów wynosi 2500,00 zł/tonę.

- A. 38,75 zł
- B. 51,75 zł
- C. 174,25 zł
- D. 387,50 zł

Zadanie 12.**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót zbrojarskich (fragment)****Montaż zbrojenia**

[...] Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. [...]

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

[...]

Na podstawie fragmentu specyfikacji określ, ile wynosi minimalna grubość zewnętrznej otuliny betonowej prętów głównych w masywnej ścianie fundamentowej.

- A. 25 mm
- B. 30 mm
- C. 50 mm
- D. 70 mm

Zadanie 13.

Gotowe zmontowane szkielety zbrojenia płyt stropowych należy podnosić żurawiem w pozycji

- A. pionowej za pomocą zawiesia 4-linowego.
- B. pionowej za pomocą zawiesia 2-linowego.
- C. na płask za pomocą zawiesia 4-linowego.
- D. na płask za pomocą zawiesia 2-linowego.

Zadanie 14.**Nakłady na 1 t zbrojenia****Tablica 0290 (fragment)**

Wyszczególnienie			Jednostki miary, oznaczenia		Zbrojenie konstrukcji żelbetowych	
Lp.	symbole eto	rodzaje zawodów, materiałów i maszyn	cyfrowe	literowe	elementów budynków i budowli	
					pręty stalowe okrągłe	
					gładkie	żebrowane
a	b	c	d	e	01	02
Robotnicy- razem			149	r-g	35,72	42,88
70	71251	Prościarka do prętów	148	m-g	3,60	4,30
71	71231	Nożyce do prętów	148	m-g	4,75	5,80
72	71212	Giętarka do prętów	148	m-g	4,03	4,80
73	34000	Wyciąg	148	m-g	0,72	0,80
74	39500	Środek transportowy	148	m-g	1,30	1,60

Na podstawie danych zawartych w tablicy z KNR 2-02 oblicz liczbę godzin pracy wyciągu zastosowanego do transportu pionowego 750 kg prętów żebrowanych w czasie zbrojenia stropów żelbetowych.

- A. 0,54 m-g
- B. 0,60 m-g
- C. 0,72 m-g
- D. 0,80 m-g

Zadanie 15.

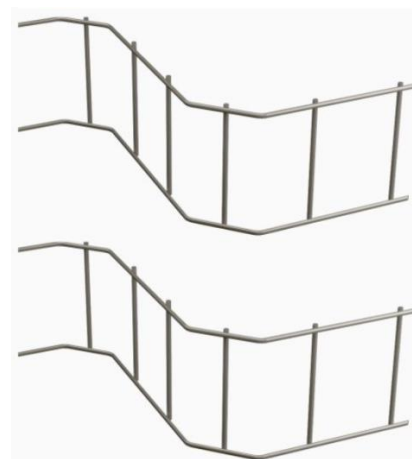
Przedstawione na ilustracji narzędzie przeznaczone jest do

- A. wiązania i cięcia drutu wiązałkowego.
- B. łączenia prętów w celu ich przedłużenia.
- C. cięcia prętów żebrowanych o średnicy do 12 mm.
- D. odginania prętów gładkich wymagających zakotwienia.

**Zadanie 16.**

Przedstawione na rysunku przekładki dystansowe stosowane są w celu zapewnienia właściwego rozstawu między

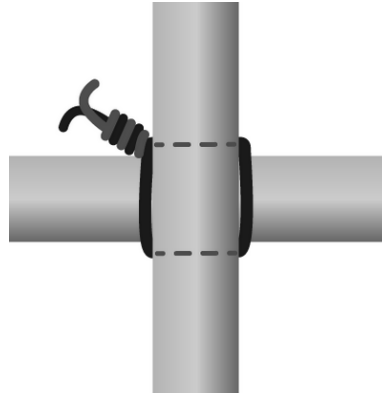
- A. dolnym a górnym zbrojeniem płyty żelbetowej.
- B. dolnym zbrojeniem a deskowaniem belki żelbetowej.
- C. podłużnym a poprzecznym zbrojeniem ławy żelbetowej.
- D. zbrojeniem podłużnym a deskowaniem słupa żelbetowego.



Zadanie 17.

Na rysunku przedstawiono schemat węzła zbrojarskiego

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



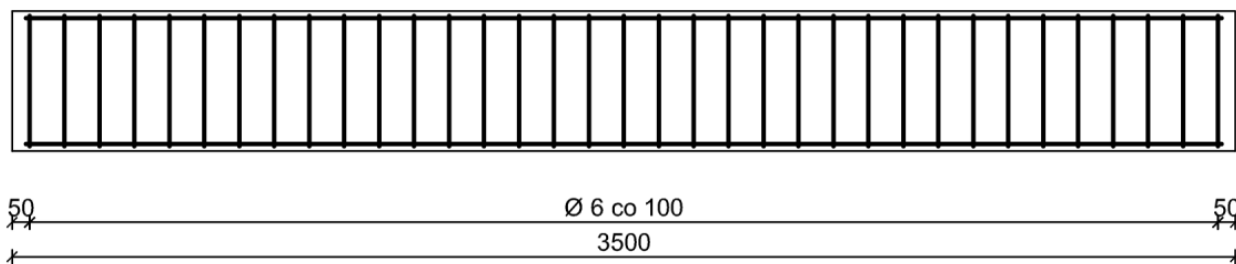
Zadanie 18.

Który sposób przedłużania prętów zbrojeniowych przedstawiono na ilustracji?

- A. Połączenie spajane - na zakład.
- B. Połączenie zgrzewane - punktowe.
- C. Połączenie zgrzewane - doczołowe.
- D. Połączenie mechaniczne - za pomocą muf.



Zadanie 19.



Wymiary [mm]

Na rysunku przedstawiono wymiary przekroju podłużnego belki żelbetowej. Który wymiar rozstawu strzemion **nie spełnia** warunku określonego w tabeli?

- A. 100 mm
- B. 102 mm
- C. 112 mm
- D. 122 mm

Tabela. Dopuszczalne tolerancje wymiarów rozmieszczenia zbrojenia (fragment)

Dopuszczalne odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinny przekraczać 3%.

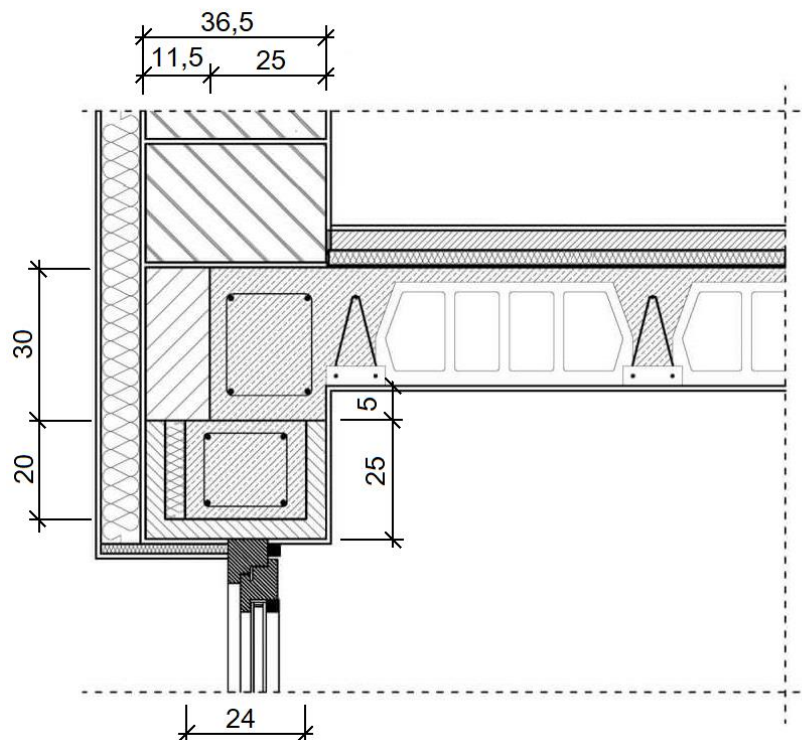
Różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać ± 1 cm, a w innych elementach $\pm 0,5$ cm.

Różnice w rozstawie strzemion w stosunku do wymagań określonych w projekcie nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Zadanie 20.

Na podstawie przekroju poprzecznego połączenia ściany zewnętrznej ze stropem Teriva określ wymiary wieńca stropowego.

- A. 11,5×30 cm
- B. 20×24 cm
- C. 25×30 cm
- D. 30×36,5 cm

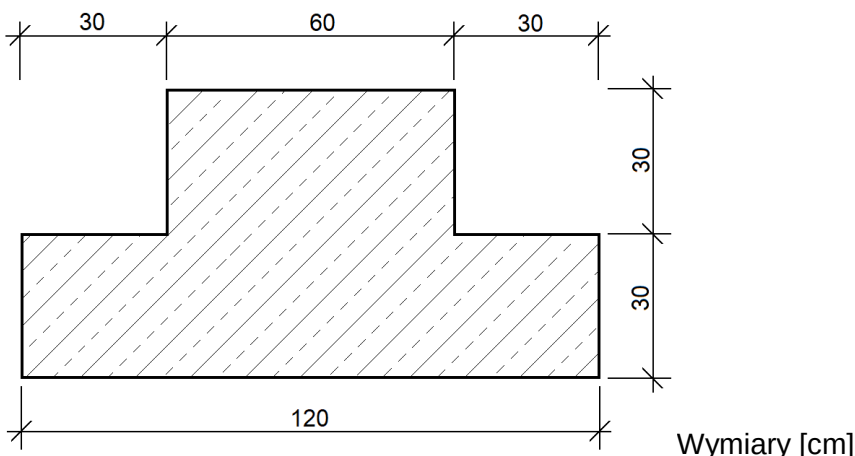


Wymiary [cm]

Zadanie 21.

Ile wynosi objętość żelbetowej ławy fundamentowej o długości 10 m oraz przekroju poprzecznym przedstawionym na rysunku?

- A. 0,54 m³
- B. 5,40 m³
- C. 5400 m³
- D. 54000 m³

**Zadanie 22.**

Kruszywa naturalne do betonów i zapraw na terenie budowy należy magazynować na składowiskach

- A. otwartych, w hałdach lub zasiekach.
- B. otwartych, w dołach pod plandekami.
- C. zamkniętych, z daleka od promieniowania słonecznego.
- D. zamkniętych, w pomieszczeniach wentylowanych na równym podłożu.

Zadanie 23.

Przygotowanie na terenie budowy zaprawy cementowo-wapiennej w stosunku objętościowym 1:1:6 polega na odmierzeniu i następnie zmieszaniu odpowiednio

- A. 1 pojemnika wapna, 1 pojemnika wody i 6 pojemników cementu.
- B. 1 pojemnika cementu, 1 pojemnika wapna i 6 pojemników wody.
- C. 1 pojemnika cementu, 1 pojemnika wapna i 6 pojemników piasku.
- D. 1 pojemnika wapna, 1 pojemnika piasku i 6 pojemników cementu.

Zadanie 24.

Który środek transportu należy zastosować do przywiezienia na plac budowy mieszanki betonowej o konsystencji półcieklej z wytwórni oddalonej o 10 km od terenu budowy?

- A. Wózek samowyładowczy.
- B. Samojezdną pompę samochodową.
- C. Betonomieszarkę na podwoziu samochodowym.
- D. Samochód samowyładowczy z nadwoziem wannowym.

Zadanie 25.

Dodanie chlorku wapnia do mieszanki betonowej w czasie jej przygotowania

- A. umożliwia wykonywanie betonowania w warunkach zimowych, w temperaturze poniżej -5°C.
- B. umożliwia wykonywanie betonowania w warunkach zimowych, w temperaturze do -5°C.
- C. zmniejsza plastyczność mieszanki betonowej i spowalnia twardnienie betonu.
- D. zwiększa wytrzymałość i wodoszczelność betonu.

Zadanie 26.

Ile cementu i wody należy użyć do wykonania 0,5 m³ mieszanki betonowej zgodnie z zamieszczoną recepturą?

- A. 64 kg cementu i 36 l wody.
- B. 160 kg cementu i 91 l wody.
- C. 180 kg cementu i 91 l wody.
- D. 320 kg cementu i 182 l wody.

**Receptura mieszanki betonowej
Beton C20/25**

Lp.	Składnik	Ilość na 1 m ³
1.	Piasek 0/2 mm	728 kg
2.	Żwir 2-16 mm	1115 kg
3.	Cement CEM II B-V 32,5 R-HSR	320 kg
4.	Woda	182 l

Zadanie 27.

Metoda pomiarowa stożka opadu stosowana jest w warunkach budowy do badania

- A. czasu wiązania zaprawy.
- B. gęstości objętościowej zaprawy.
- C. szczelności mieszanki betonowej.
- D. konsystencji mieszanki betonowej.

Zadanie 28.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót betoniarskich (fragment)

(...)

1.7.5. Pielęgnacja betonu

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 24 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej należy rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu nie później niż po 12 godzinach i prowadzić ją w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.
- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MP.

(...)

Zgodnie z wymaganiami określonymi w zamieszczonej specyfikacji, jeżeli temperatura otoczenia wynosi +16°C, pielęgnację wilgotnościową świeżego betonu należy rozpocząć najpóźniej po

- A. 3 dniach.
- B. 7 dniach.
- C. 12 godzinach.
- D. 24 godzinach.

Zadanie 29.

Nakłady na 1 m³ podkładu

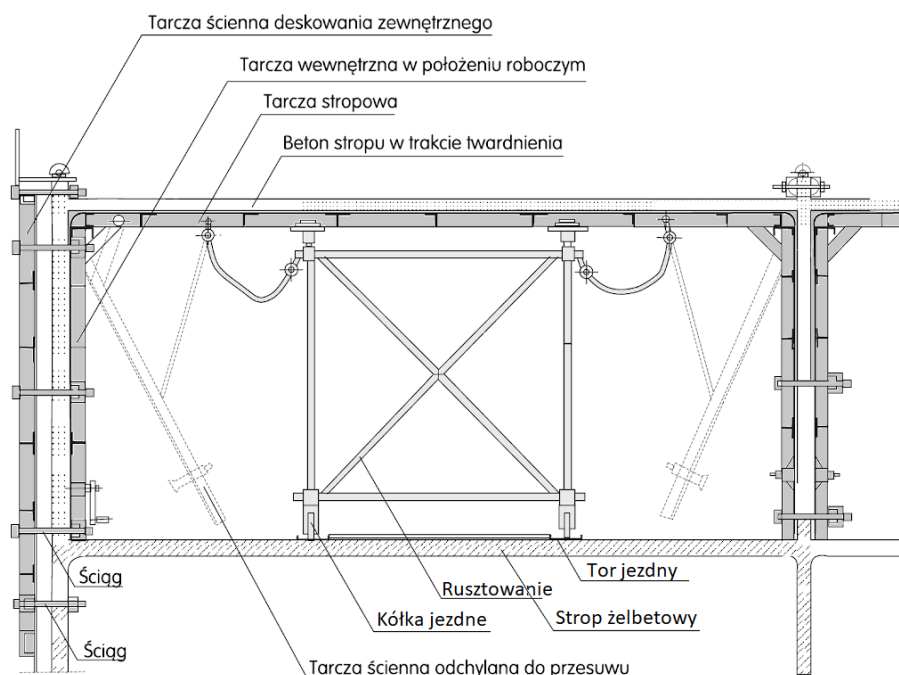
Tablica 1101 (fragment)

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostka miary,		Podkłady	
	symbole eto	rodzaje zawodów, materiałów	cyfrowe	literowe	betonowe	
					na podłożu gruntowym	na stropie
a	b	c	d	e	01	02
		Robotnicy- razem	149	r-g	5,26	5,95
20	2370699	Beton zwykły z kruszywa naturalnego	060	m ³	1,03	1,02

Na podstawie danych zawartych w tablicy z KNR 2-02 oblicz, ile betonu zwykłego z kruszywa naturalnego potrzeba do wykonania podkładu betonowego grubości 10 cm i powierzchni 60 m², jeżeli będzie wykonany na podłożu gruntowym.

- A. 6,12 m³
- B. 6,18 m³
- C. 612,00 m³
- D. 618,00 m³

Zadanie 30.



Na rysunku przedstawiono deskowanie systemowe tunelowe przeznaczone do

- A. betonowania słupów o przekroju prostokątnym.
- B. jednoczesnego betonowania ścian i płyty stropowej.
- C. jednoczesnego betonowania belek stropowych i słupów.
- D. betonowania wysokich konstrukcji o niezmiennym przekroju.

Zadanie 31.

W celu zapobiegania segregacji kruszywa w mieszance betonowej o konsystencji plastycznej, podczas zrzucania jej do deskowania z wysokości 3,5 m, należy zastosować

- A. lej zsypowy.
- B. rynnę spustową.
- C. rurę teleskopową.
- D. podajnik taśmowy.

Zadanie 32.

W zakładach prefabrykacji, przy produkcji bloczków z betonu komórkowego, do przyspieszania dojrzewania świeżego betonu stosuje się

- A. cieplaki.
- B. wibratory.
- C. autoklawy.
- D. dmuchawy.

Zadanie 33.

Na podstawie danych zawartych w tabeli wskaż minimalny czas pielęgnacji świeżego betonu wykonanego z cementu CEM II, jeżeli wilgotność względna powietrza utrzymuje się na poziomie 85%.

Tabela. Minimalny czas pielęgnacji betonu w zależności od zastosowanego rodzaju cementu oraz warunków atmosferycznych

Warunki atmosferyczne			Minimalny czas pielęgnacji [dni]		
nasłonecznienie	wiatr	wilgotność względna powietrza	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

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

Zadanie 34.

Którym wibratorem najlepiej zagęścić mieszankę betonową w deskowaniu ławy fundamentowej?

- A. Listwowym.
- B. Pogrążalnym.
- C. Przyczepnym.
- D. Powierzchniowym.

Zadanie 35.

Ile wynosi zalecana maksymalna grubość warstwy mieszanki betonowej układanej w deskowaniu, jeżeli będzie zagęszczana poprzez sztychowanie?

- A. 10 cm
- B. 15 cm
- C. 20 cm
- D. 25 cm

Zadanie 36.

Oznakami optymalnego zagęszczenia mieszanki betonowej są

- A. pojawienie się na powierzchni mieszanki zaczynu cementowego, szczelnie wypełnione deskowanie.
- B. pojawienie się na powierzchni mieszanki zaczynu cementowego, rozsegregowane składniki mieszanki.
- C. pojawienie się na powierzchni mieszanki dużej ilości pęcherzyków powietrza, szczelnie wypełnione deskowanie.
- D. pojawienie się na powierzchni mieszanki dużej ilości pęcherzyków powietrza, rozsegregowane składniki mieszanki.

Zadanie 37.

Który sposób pielęgnacji świeżego betonu **nie jest** zaliczany do metody mokrej?

- A. Zraszanie, a następnie polewanie wodą powierzchni betonu.
- B. Okrywanie powierzchni betonu czarną folią z tworzywa sztucznego.
- C. Polewanie wodą, a następnie okrywanie powierzchni betonu włókniną.
- D. Zalewanie całej powierzchni betonu wodą i stałe utrzymywanie warstwy wody.

Zadanie 38.

W przypadku stwierdzenia korozji betonu oraz odsłonięcia prętów zbrojeniowych w monolitycznej konstrukcji żelbetowej ściany oporowej, narażonej na zwiększoną agresję środowiska, należy zastosować naprawę poprzez

- A. iniekcję.
- B. sprężanie.
- C. malowanie.
- D. torkretowanie.

Zadanie 39.

Zgodnie z założeniami szczegółowymi zawartymi w KNR 2-02, jednostką obmiaru robót związanych z wykonaniem ław fundamentowych betonowych jest

- A. t
- B. kg
- C. m²
- D. m³

Zadanie 40.

Do wykonania 1 m² żelbetowej płyty stropowej grubości 15 cm potrzeba 0,153 m³ mieszanki betonowej. Ile wyniesie koszt mieszanki betonowej niezbędnej do wykonania płyty o powierzchni 100 m², jeżeli cena jednostkowa mieszanki wynosi 230,00 zł/m³?

- A. 2 300,00 zł
- B. 3 450,00 zł
- C. 3 519,00 zł
- D. 5 278,50 zł