

**Pytania testowe egzaminu kierunkowego inżynierskiego na kierunku:  
Budownictwo  
Zestaw obowiązuje od roku 2021/22**

***Informacje o egzaminie:***

- 1. Pytania testowe są jedno i wielokrotnego wyboru, przy czym każde pytanie zawiera cztery możliwe warianty odpowiedzi.*
- 2. W każdym zestawie egzaminacyjnym znajdzie się 50 pytań wybranych losowo z całego zbioru.*
- 3. Za odpowiedź pozytywną uznaje się taką, w której zaznaczono wszystkie prawidłowe odpowiedzi bez odpowiedzi błędnych w przypadku testu wielokrotnego wyboru.*
- 4. Egzamin kierunkowy uważa się za zdany, jeśli uzyskano przynajmniej 50% punktów.*
- 5. Czas trwania egzaminu to 60 minut.*

## I. Budownictwo ogólne – przedmiot kierunkowy

### 1. Co należy rozumieć pod pojęciem domu pasywnego?

- a) Dom, którego powierzchnie zewnętrzne wykazują podwyższoną odporność na działanie czynników korozyjnych.
- b) Dom, w którym ogrzewanie realizuje pompa ciepła.
- c) Dom wyposażony w Internet rzeczy, z którym użytkownicy są w stanie się porozumieć i któremu mogą wydawać różnego rodzaju poleceni.
- d) Dom pasywny wyróżnia bardzo niskie zapotrzebowanie na energię, do poniżej 15 kWh/(m<sup>2</sup>·rok).

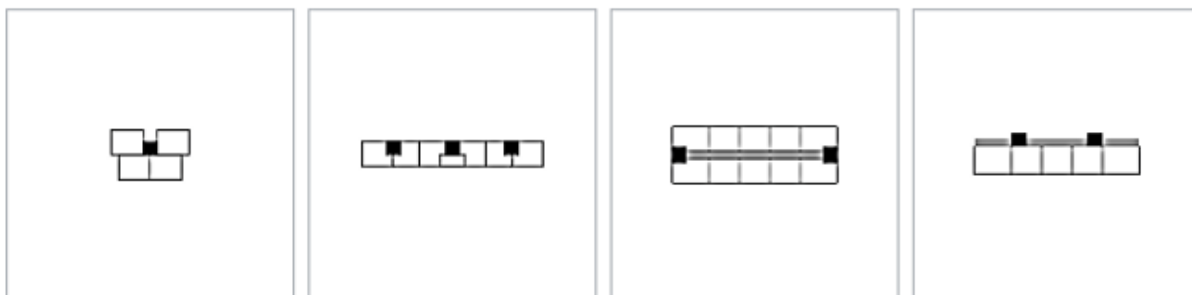
### 2. Które budynki zaliczamy do kategorii mieszkalnych, jednorodzinnych?

- a) Budynek wolnostojący z wyodrębnionym jednym lokalem mieszkalnym.
- b) Budynek wolno stojący albo budynek w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.
- c) Budynek wolnostojący lub w zabudowie bliźniaczej przeznaczony tylko do celów mieszkaniowych
- d) Budynek wolnostojący albo budynek w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych.

### 3. Jaki obiekt budowlany określamy mianem budynku?

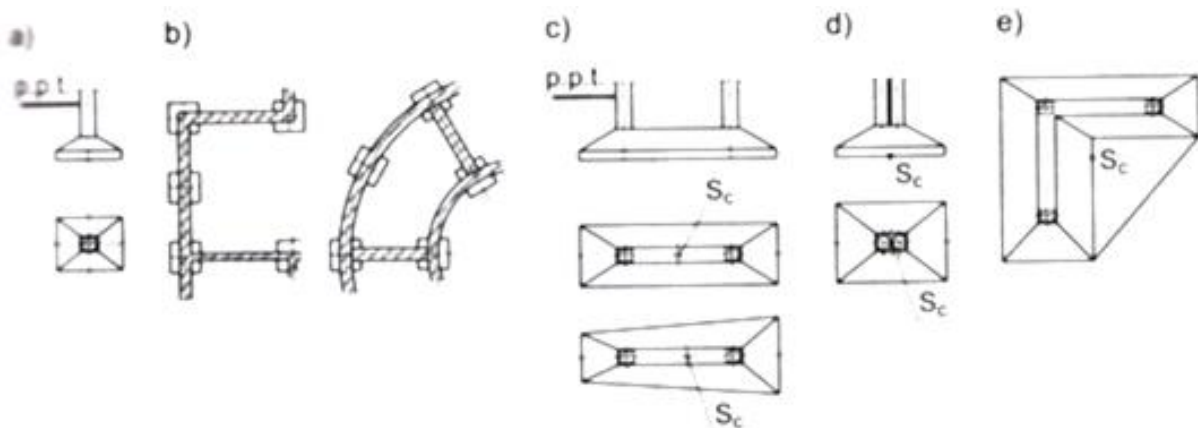
- a) Budynek to taki obiekt budowlany, który zamyka przestrzeń ścianami i dachem.
- b) Budynek to taki obiekt budowlany, któremu zapewniono odpowiednią wytrzymałość, sztywność i stateczność.
- c) Budynek to taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.
- d) Budynek to budowla trwale związana z gruntem.

### 4. Podaj prawidłową sekwencję typów budynków wielorodzinnych pokazanych w ciągu na rysunku?



- a) punktowiec, galeriowiec, korytarzowiec, klatkowiec
- b) punktowiec, galeriowiec, klatkowiec, korytarzowiec
- c) punktowiec, korytarzowiec, galeriowiec, klatkowiec
- d) punktowiec, klatkowiec, korytarzowiec, galeriowiec

**5. Wskaż na rysunkach wszystkie fundamenty bezpośrednie typu stopowego**



- a) a, b, c, d, e
- b) a, b, c, d
- c) a, b
- d) a

**6. W jakich granicach przyjmowana jest w Polsce głębokość przemarzania?**

- a)  $h_z = 0,80 - 1,60$  m
- b)  $h_z = 0,80 - 2,00$  m
- c)  $h_z = 0,80 - 1,40$  m
- d)  $h_z = 1,0 - 1,50$  m

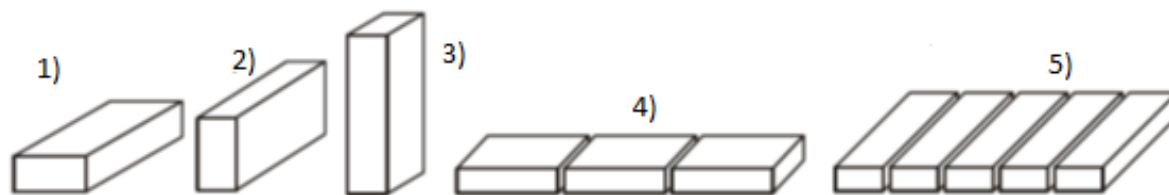
**7. Jaka jest podstawowa różnica pomiędzy posadowieniem bezpośrednim i pośrednim?**

- a) Różnica polega na odmiennych kształtach fundamentów
- b) W sposobie przekazywania oddziaływań z konstrukcji nośnej obiektu budowlanego (np. budynku) na nośne warstwy podłoża gruntowego
- c) Posadowienie bezpośrednie wykonujemy niezwłocznie po przygotowaniu wykopów fundamentowych
- d) Posadowienie pośrednie stosujemy w przypadku przekazywania dużych oddziaływań na podłożę gruntowe

**8. Jaka jest technologia wykonania pala CFA?**

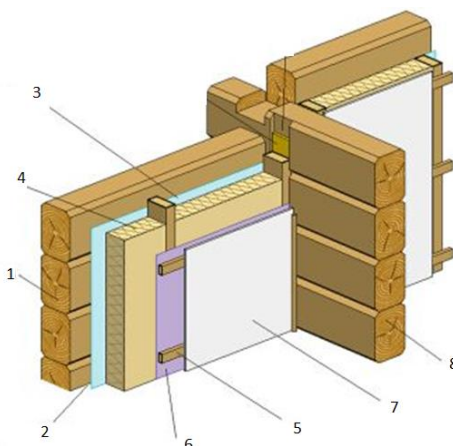
- a) Pal CFA powstaje przez wbicie kafarem lub wwibrowanie stalowego dźwigara dwuteowego do podłoża gruntowego
- b) Pal CFA powstaje przez wbicie kafarem do podłoża gruntowego prefabrykowanego, żelbetowego pala, o przekroju kwadratowym
- c) Pal CFA powstaje kolejno poprzez:
  - wprowadzenie do gruntu świdra ślimakowego z rurą rdzeniową,
  - pompowanie mieszanki betonowej przez rurę rdzeniową z jednoczesnym podciąganiem świdra ślimakowego,
  - opuszczenie kosza zbrojeniowego (często z udziałem wibromłot do studni wypełnionej świeżą mieszanką betonową
- d) Pal CFA betonujemy na miejscu, w wywierconej w gruncie studni, zabezpieczonej rurami obsadowymi, z umieszczonym wewnątrz koszem zbrojeniowym

9. Wybierz, zgodnie z rysunkiem, prawidłową sekwencję oznaczeń dla następującego ciągu położeń cegły w murze: położenie wozówkowe, położenie główkowe, położenie na rąb stojący, położenie na rąb leżący, położenie na płask



- a) 1, 2, 3, 4, 5
- b) 1, 2, 5, 4, 3
- c) 4, 2, 3, 1, 5
- d) 4, 5, 3, 2, 1

10. Wybierz, zgodnie z rysunkiem, prawidłową sekwencję oznaczeń dla następującego ciągu elementów ściany drewnianej (wieńcowej), jednowarstwowej, z izolacją termiczną (wewnętrzną): zewnętrzna ściana z bali, wewnętrzna ściana z bali, paroizolacja, termoizolacja z wełny mineralnej, wiatroizolacja, pustka wentylacyjna, ruszt drewniany, płyta gipsowo-kartonowa (suchy tynk)

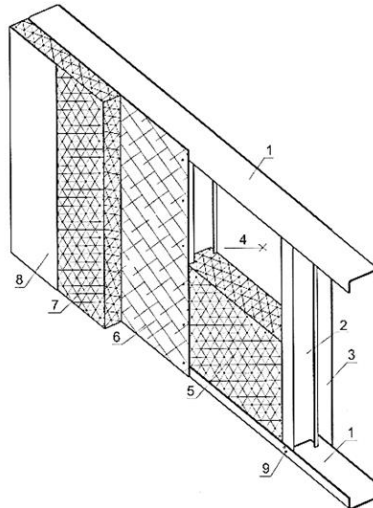


- a) 1, 8, 6, 4, 3, 2, 5, 7
- b) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- c) 1, 8, 3, 4, 6, 2, 5, 7
- d) 1, 8, 6, 4, 7, 2, 5, 3

11. Wybierz prawidłowy układ warstw w zewnętrznej ścianie szczelinowej z pustką powietrzną i izolacją termiczną

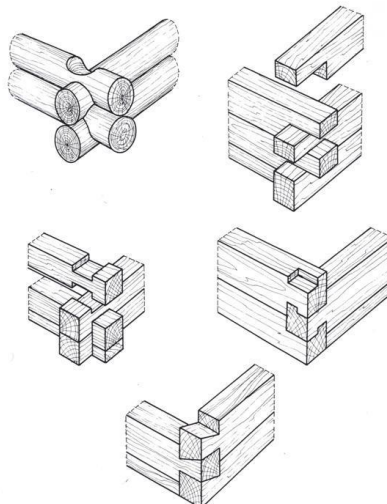
- a) ściana nośna z pustaków szczelinowych, szczelina powietrzna, izolacja termiczna z wełny mineralnej, warstwa elewacyjna z klinkieru
- b) ściana nośna z pustaków szczelinowych, izolacja termiczna ze styropianu, warstwa elewacyjna z cienkowarstwowego tynku akrylowego na siatce
- c) ściana nośna z pustaków szczelinowych, izolacja termiczna z wełny mineralnej, szczelina powietrzna, warstwa elewacyjna z klinkieru kotwiona w ścianie nośnej
- d) ściana nośna z pustaków szczelinowych, szczelina powietrzna, warstwa elewacyjna z klinkieru kotwiona w ścianie nośnej

**12. Wybierz, zgodnie z rysunkiem, prawidłową sekwencję oznaczeń dla następującego ciągu elementów ściany zewnętrznej w budynku mieszkalnym o konstrukcji lekkiego szkieletu stalowego: łączniki samowiercące, płyta gipsowo-kartonowa, termoizolacja z wełny mineralnej, płyta wodoodporna OSB-3, termoizolacja ze styropianu, paroizolacja, tynk zewnętrzny cienkowarstwowy na siatce, słup z profilu C, rygiel poziomy z profilu U**



- a) 9, 3, 4, 7, 6, 5, 4, 8, 2, 1
- b) 9, 6, 4, 5, 3, 7, 4, 8, 2, 1
- c) 9, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 8, 2, 1
- d) 9, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 8, 1, 2

**13. Na rysunku przedstawiono sposoby łączenia belek w ścianie o konstrukcji**



Źródło: <https://urdenpl.wordpress.com> (27.06.2020)

- a) sumikowo-lątkowej
- b) szkieletowo-ryglowej
- c) szkieletowej
- d) wieńcowej

**14. W murze z cegły występują na przemian warstwy wozówkowe i warstwy główkowe, co druga warstwa wozówkowa jest przesunięta względem siebie o 1/2 cegły, wiązanie takie nazywamy**



Źródło: <https://receptynadom.pl> (28.06.2020)

- a) pospolitym
- b) krzyżkowym
- c) polskim
- d) wielorzędowym

**15. Na fotografii przedstawiono ścianę z zastosowaniem technologii**



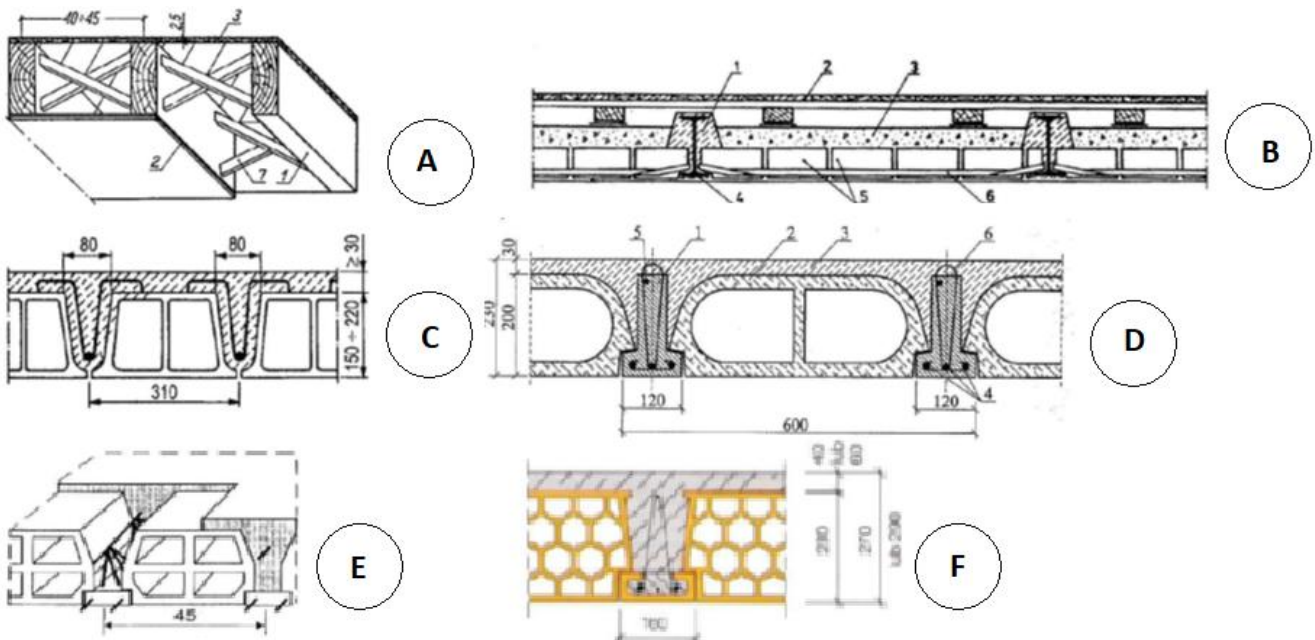
Źródło: <https://budownictwob2b.pl> (28.06.2020)

- a) szalunku przestawnego
- b) szalunku traconego
- c) szalunku tradycyjnego
- d) szalunku ślizgowego

**16. Do murowania ścian jednowarstwowych z pustaków ceramicznych poryzowanych stosuje się pustaki o grubości**

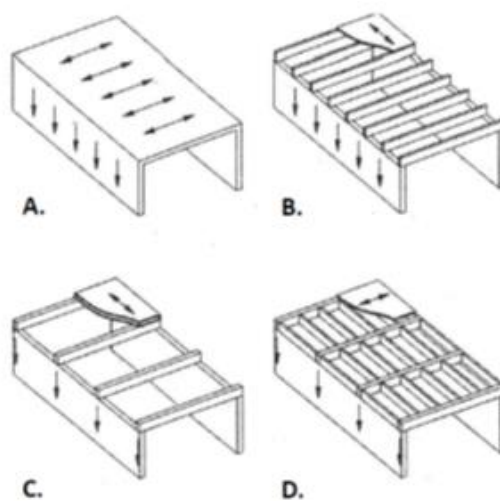
- a) 25 cm
- b) 29 cm
- c) 44 cm
- d) 11,5 cm

17. Wybierz na podstawie rysunku właściwe typy stropów odpowiadające następującemu ciągowi: Strop Ackermana, strop Kleina, strop drewniany deskowy, strop DZ, strop Porotherm, strop Teriva



- a) F, B, A, D, C, E
- b) B, C, A, D, F, E
- c) C, B, A, E, F, D
- d) C, B, A, D, F, E

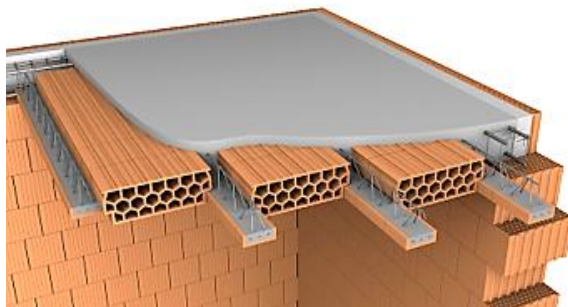
18. Wskaż prawidłowe typy stropów betonowych monolitycznych pokazanych na rysunku



- a) A – strop płytowy, jednokierunkowo zbrojony, B – strop płytowo-belkowy (żebrowy), C – strop gęstożebrowy, D – strop płyta – żebro – podciąg

- b) A – strop płytowy, jednokierunkowo zbrojony, B - strop płyta – żebro - podciąg, C – strop gęstożebrowy, D – strop płytowo-belkowy (żebrowy)
- c) A – strop płytowy, jednokierunkowo zbrojony, B – strop płyta – żebro - podciąg, C – strop płytowo-belkowy (żebrowy), D - strop gęstożebrowy
- d) A – strop płytowy, jednokierunkowo zbrojony, B – strop gęstożebrowy, C – strop płytowo-belkowy (żebrowy), D – strop płyta – żebro - podciąg

**19. Wskaż główny element nośny w konstrukcji stropu gęstożebrowego POROTHERM**



- a) prefabrykat ceramiczno-żelbetowy (pręty podłużne z kratownicą przestrzenną strzemion)
- b) prefabrykat ceramiczno-żelbetowy oraz pustaki ceramiczne
- c) prefabrykat ceramiczno-żelbetowy współpracujący z betonem żebra oraz z nadbetonem stropu
- d) nadbeton stropu

**20. Jaka jest funkcja żebra rozdzielczego w konstrukcji stropu gęstożebrowego?**

- a) rozdziela konstrukcję stropu na dwie niezależne części
- b) zwiększa nośność stropu w kierunku podłużnym
- c) zapewnia współpracę żebier głównych stropu w kierunku poprzecznym (rozkłada obciążenia, wyrównuje sztywność, zapobiega klawiszowaniu)
- d) pozwala wykonać ścianę działową na konstrukcji stropu

**21. Elementem nośnym w stropie Ackerman jest**

- a) belka stalowa
- b) belka drewniana
- c) żebro żelbetowe
- d) belka strunobetonowa

**22. Strop Teriva jest stropem**

- a) monolitycznym
- b) gęstożebrowym
- c) prefabrykowanym
- d) drewnianym

**23. Elementy nośne drewnianych stropów belkowych rozstawia się na ogół co**

- a) 1,30 ÷ 1,80 m
- b) 0,80 ÷ 1,20 m
- c) 0,40 ÷ 0,50 m
- d) 0,50 ÷ 0,70 m



**24. Strop Filigran jest stropem**

- a) gęstożebrowym
- b) monolitycznym
- c) prefabrykowanym
- d) zespolonym

**25. W których rozwiązaniach kształtu dachu występuje ściana szczytowa?**

- a) ściana szczytowa występuje na wysokości dachu stożkowego i kopulastego
- b) ściana szczytowa występuje na wysokości dachu czterospadowego
- c) ściana szczytowa występuje na wysokości dachu płaskiego i namiotowego
- d) ściana szczytowa występuje na wysokości dachu dwuspadowego, pulpitowego i na części wysokości dachu półszczytowego

**26. Jakie typy krawędzi występują w dachu dwuspadowym, nakrywającym prostokątny rzut zewnętrznych ścian budynku?**



- a) kalenica (grzbiet), okap, naroże, kosz, szczyt
- b) kalenica (grzbiet), okap, szczyt
- c) kalenica (grzbiet), okap, naroże, kosz
- d) kalenica (grzbiet), okap, naroże

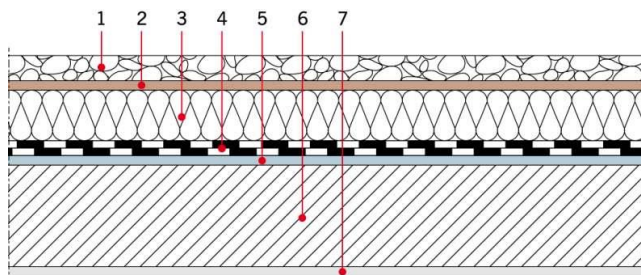
**27. Podaj wszystkie typy elementów, które występują w konstrukcji dachu płatwiowo-kleszczowego?**

- a) murlaty, krokwie, płatwie, jętki, kleszcze
- b) murlaty, krokwie, płatwie, podwaliny, miecze, kleszcze
- c) murlaty, krokwie, płatwie, podwaliny, słupy (stolce), miecze, kleszcze
- d) murlaty, krokwie, płatwie, miecze, kleszcze

**28. Jakie połączenie ciesielskie jest właściwe dla dwóch krokwi zbiegających się przy krawędzi kalenicowej?**

- a) na wrąb czołowy
- b) na wrąb wzajemny
- c) na nakładkę lub na zwidłowanie
- d) na jaskółczy ogon pełny

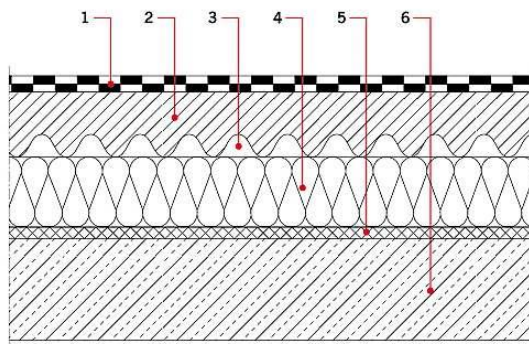
**29. Jaka jest kolejność warstw w stropodachu odwróconym przedstawionym na załączonym rysunku?**



Źródło: Dudziak S. Wybrane zagadnienia projektowania dachów płaskich. Izolacje, 10, 2016.  
<http://www.izolacje.com.pl/> (27.06.2020)

- a) 1 – warstwa ochronna żwirowa, 2 – izolacja cieplna, 3 – warstwa filtracyjna (włóknina), 4 – izolacja wodoszczelna, 5 – warstwa gruntująca, 6 – konstrukcja nośna, 7 – tynk
- b) 1 – warstwa ochronna żwirowa, 2 – warstwa filtracyjna (włóknina), 3 – izolacja wodoszczelna, 4 – izolacja cieplna, 5 – warstwa gruntująca, 6 – konstrukcja nośna, 7 – tynk
- c) 1 – warstwa ochronna żwirowa, 2 – warstwa filtracyjna (włóknina), 3 – izolacja cieplna, 4 – izolacja wodoszczelna, 5 – warstwa gruntująca, 6 – konstrukcja nośna, 7 – tynk
- d) 1 – warstwa ochronna żwirowa, 2 – izolacja wodoszczelna, 3 – izolacja cieplna, 4 – warstwa filtracyjna (włóknina), 5 – warstwa gruntująca, 6 – konstrukcja nośna, 7 – tynk

**30. Jaka jest kolejność warstw w stropodachu wentylowanym przedstawionym na załączonym rysunku?**



Źródło: Musiał M.: Rozwiązania konstrukcyjne budynków z dachami płaskimi. <http://www.ekspertbudowlany.pl/> (27.06.2020)

- a) 1 – hydroizolacja, 2 – wylewka betonowa, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – termoizolacja, 5 – paroizolacja, 6 – strop (warstwa konstrukcyjna)
- b) 1 – paroizolacja, 2 – wylewka betonowa, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – termoizolacja, 5 – hydroizolacja, 6 – strop (warstwa konstrukcyjna)
- c) 1 – hydroizolacja, 2 – wylewka betonowa, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – paroizolacja, 5 – termoizolacja, 6 – strop (warstwa konstrukcyjna)
- d) 1 – hydroizolacja, 2 – wylewka betonowa, 3 – termoizolacja, 4 – szczelina wentylacyjna, 5 – paroizolacja, 6 – strop (warstwa konstrukcyjna)

**31. Co określamy mianem dachu zielonego o użytkowaniu ekstensywnym?**

- a) szczególny rodzaj stropodachu odwróconego z warstwą wegetacyjną porośniętą roślinnością wymagającą pielęgnacji i dodatkowego nawadniania
- b) szczególny rodzaj stropodachu odwróconego z warstwą wegetacyjną porośniętą roślinnością niską w zasadzie nie wymagającą pielęgnacji i dodatkowego nawadniania
- c) szczególny rodzaj stropodachu pełnego z warstwą wegetacyjną porośniętą roślinnością wymagającą pielęgnacji i dodatkowego nawadniania
- d) szczególny rodzaj stropodachu wentylowanego z warstwą wegetacyjną porośniętą roślinnością niską w zasadzie nie wymagającą pielęgnacji i dodatkowego nawadniania

**32. Ile, według polskiego prawa, powierzchni dachów zielonych może być uznanych za powierzchnię biologicznie czynną?**

- a) 70%
- b) 60%
- c) 40%
- d) 50%

**33. W których elementach nie stosujemy izolacji przeciwwodnej (hydroizolacji)?**

- a) w stropach łazienek
- b) w stropodachach tradycyjnych
- c) w ścianach fundamentowych, gdzie nie występuje ryzyko naporu hydrostatycznego wody
- d) w stropodachach odwróconych

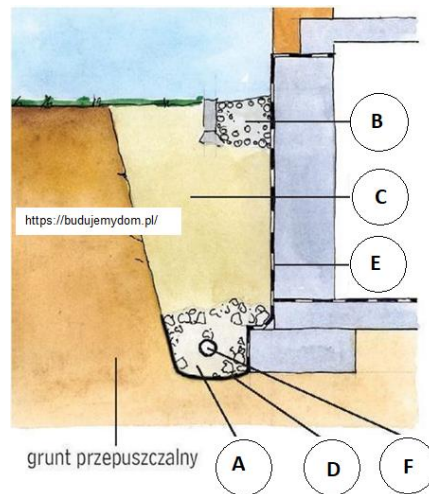
**34. W których miejscach stosujemy izolacje przeciwwodne w dolnych partiach budynku podpiwniczonego, z podłogą na gruncie, w przypadku ryzyka naporu wody na ściany fundamentowe?**

- a) na wierzchu chudego betonu podłogi na gruncie
- b) hydroizolacje pionowe od zewnętrznej strony, na całej powierzchni ścian fundamentowych, izolacje poziome na styku ławy i ściany fundamentowej oraz na wierzchu warstwy chudego betonu podłogi na gruncie
- c) na zewnętrznych powierzchniach ścian fundamentowych
- d) na wewnętrznych powierzchniach ścian fundamentowych i na wierzchu ław fundamentowych

**35. Do jakiej grupy materiałowej zaliczamy hydroizolację z mat bentonitowych?**

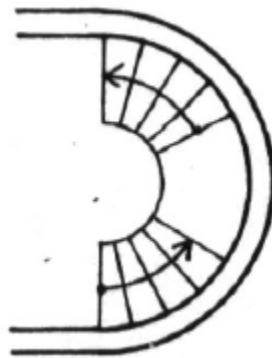
- a) materiały bitumiczne, powłokowe lub rolowe
- b) materiały z tworzyw sztucznych, powłokowe lub rolowe
- c) materiały mineralne powłokowe lub rolowe
- d) materiały kombinowane mineralno-bitumiczne

**36. Wskaż prawidłowo elementy drenażu budynku posadzonego w gruncie przepuszczalnym: opaska żwirowa ścian fundamentowych, grunt zasypowy wykopu, izolacja przeciwwilgociowa ścian fundamentowych, rura drenarska, geowłóknina, obsypka filtrująca**



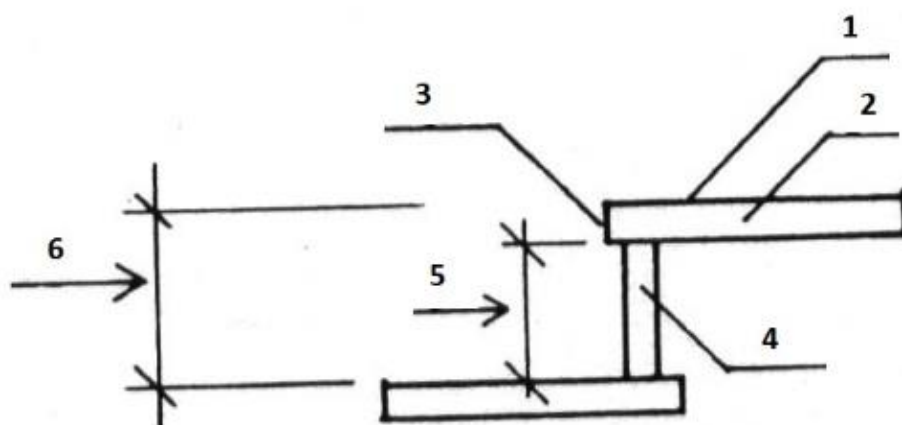
- a) A, C, E, F, D, B
- b) B, C, E, F, D, A
- c) B, C, D, F, E, A
- d) A, C, D, F, E, B

**37. Jaki rodzaj schodów przedstawiono na załączonym rzucie?**



- a) zabiegowe, jedno biegowe, prawoskrętne, bezspocznikowe
- b) wachlarzowe, dwubiegowe, lewoskrętne, spocznikowe
- c) kręcone, dwu biegowe, lewoskrętne, spocznikowe
- d) spiralne, jednobiegowe, prawoskrętne, bezspocznikowe

**38. Jakie części składowe tworzą stopnie schodów?**



- a) 1 – stopnica, 2 – podnózek, 3 – nosek, 4 – podstopnica, 5 – czoło, 6 – podstopień
- b) 1 – podnózek, 2 – stopnica, 3 – podstopień, 4 – czoło, 5 – nosek, 6 – podstopnica
- c) 1 – nosek, 2 – stopnica, 3 – podnózek, 4 – podstopnica, 5 – podstopień, 6 – czoło
- d) 1 – podnózek, 2 – stopnica, 3 – nosek, 4 – podstopnica, 5 – podstopień, 6 – czoło

**39. Jaką konstrukcję schodów drewnianych pokazano na załączonym rysunku?**



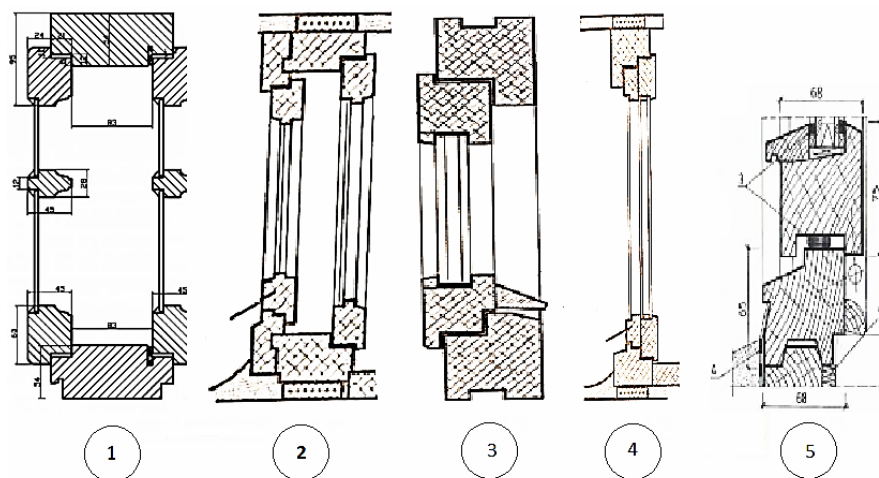
Źródło: <http://drewniane-domki.eu> (27.06.2020)

- a) wspornikową
- b) siodłową
- c) policzkową
- d) drabiniastą

**40. W jakim zakresie powinna zawierać się szerokość stopnia  $s$ , jeżeli jego wysokość wynosi  $h = 19$  cm?**

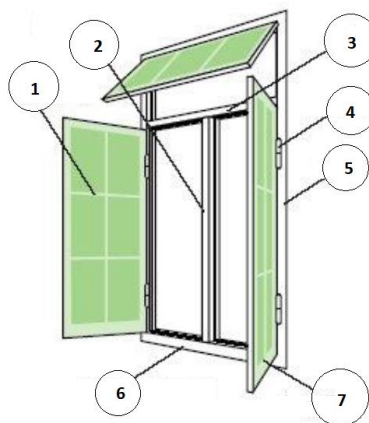
- a)  $s = 21 \div 26$  cm
- b)  $s = 23 \div 28$  cm
- c)  $s = 22 \div 27$  cm
- d)  $s = 24 \div 29$  cm

**41. Rozpoznaj w wymienionej kolejności, zgodnie z załączonym rysunkiem, podstawowe typy konstrukcyjne okien: krosnowe, ościeżnicowe, skrzynekowe, zespolone, jednoramowe**



- a) 1, 2, 3, 4, 5
- b) 3, 1, 2, 5, 4
- c) 3, 1, 2, 4, 5
- d) 4, 3, 1, 2, 5

**42. Rozpoznaj w wymienionej kolejności, zgodnie z załączonym rysunkiem, podstawowe elementy konstrukcji okna: ościeżnica, słupek, ślimię, próg ościeżnicy, skrzydło, szczeliny (szprosy), okucie**

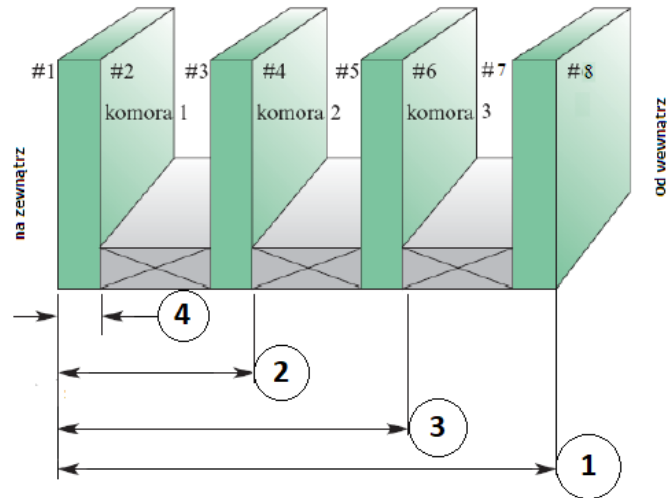


- a) 2, 5, 7, 6, 3, 1, 4
- b) 5, 2, 3, 6, 7, 1, 4
- c) 3, 2, 5, 6, 7, 1, 4
- d) 5, 2, 6, 3, 7, 1, 4

**43. Który typ okien stosowany jest najczęściej we współczesnych budynkach mieszkalnych?**

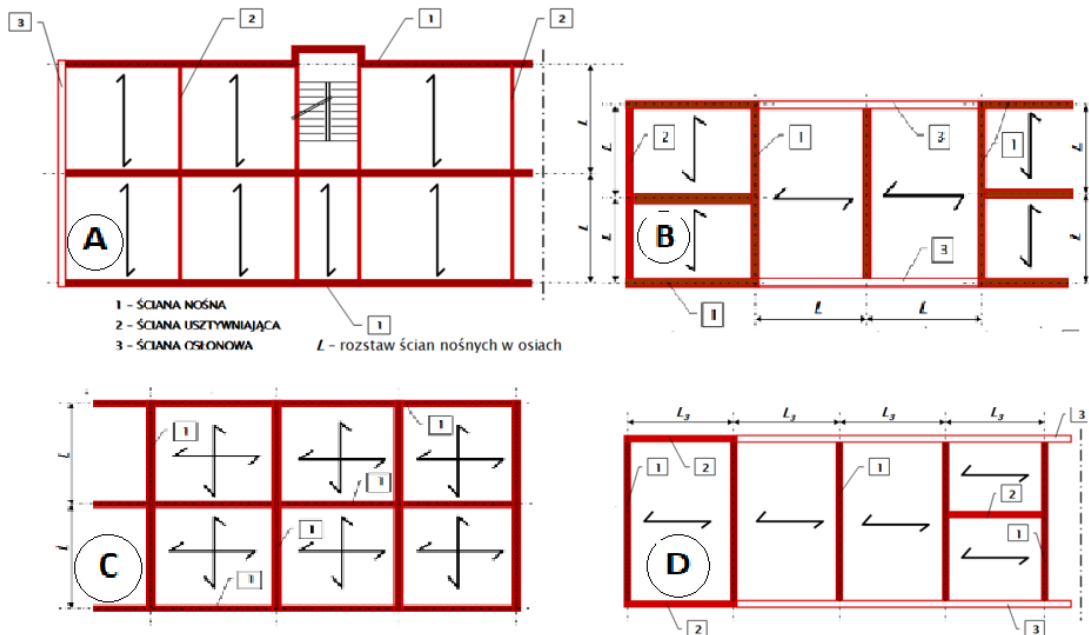
- a) zespolony
- b) skrzynekowy
- c) jednoramowy
- d) ościeżnicowy

44. Wskaż na rysunku wymienione kolejno konstrukcje szyb: szyba pojedyncza, szyba zespolona jednokomorowa, szyba zespolona dwukomorowa, szyba zespolona trójkomorowa.



- a) 1, 2, 3, 4
- b) 4, 1, 2, 3
- c) 4, 2, 3, 1
- d) 4, 3, 2, 1

45. Wskaż na rysunku typy budynków ścianowych w wymienionej dalej kolejności: budynek o mieszanym układzie ścian nośnych, budynek ze ścianami w układzie poprzecznym, budynek w układzie podłużnym, budynek o krzyżowym układzie ścian nośnych



- a) A, B, C, D
- b) B, D, C, A
- c) B, D, A, C
- d) B, A, D, C

**46. Jakie czynniki rzutują na konieczność zastosowania dylatacji pionowych budynku?**

- a) materiał budowlany o małej wytrzymałości, zastosowany do ścian nośnych
- b) duża wysokość budynku
- c) zmiany temperatury otoczenia budynku, odkształcenia skurczowe betonu i zapraw, nierównomierne osiadanie podłoża gruntowego, drgania konstrukcji
- d) posadowienie na podłożu z wysokim poziomem wód gruntowych

**47. W jakich układach konstrukcyjnych stosowane są systemy platformowy i balonowy?**

- a) budynki z prefabrykatów żelbetowych
- b) budynki stalowe, w układzie szkieletowym
- c) budynki drewniane, szkieletowe, w systemie żebrowym
- d) budynki o konstrukcji ścianowej, w technologii murowej

**48. Który układ konstrukcyjny jest stosowany obecnie najczęściej dla budynków z funkcją biurową, wykonywanych z betonu zbrojonego technologią uprzemysłowioną?**

- a) ustrój ścianowy, prefabrykowany, z wykorzystaniem elementów wielkopłytowych
- b) ustrój mieszany, monolityczny, płytowo-słupowy
- c) ustrój szkieletowy, monolityczny, słupowo-ryglowy
- d) ustrój szkieletowy, prefabrykowany, ramowy



## II. Mechanika budowli i podstawy projektowania konstrukcji

### 1. Zaznacz zdania prawdziwe dotyczące twierdzenia Schwedlera-Żurawskiego:

- a) Jeżeli wykres siły poprzecznej w pręcie jest funkcją drugiego stopnia, to obciążenie ciągłe działające na ten pręt jest funkcją liniową
- b) Jeżeli wykres momentu gnącego w pręcie jest funkcją drugiego stopnia, to obciążenie ciągłe działające na ten pręt jest funkcją stałą
- c) Moment gnący jest całką siły tnącej, a siła tnąca całką obciążenia ciągłego
- d) Obciążenie ciągłe jest pochodną siły tnącej, a siła tnąca pochodną momentu gnącego

### 2. Równanie łuku parabolicznego ma postać ( $l$ – rozpiętość łuku, $f$ – strzałka łuku):

- a)  $y(x) = \frac{4fx}{l}(l-x)$
- b)  $y(x) = \frac{4fx}{l^2}(l+x)$
- c)  $y(x) = \frac{4fx}{l}(l+x)$
- d)  $y(x) = \frac{4fx}{l^2}(l-x)$

### 3. W układach prętowych moment gnący zaznacza się:

- a) po stronie włókien ściskanych
- b) po stronie włókien wyróżnionych (spodów)
- c) po stronie włókien rozciąganych
- d) nie ma to znaczenia, ważne aby był znak

### 4. Zaznacz zadania prawdziwe "W belce ciągłej wieloprzęsłowej...":

- a) w środkach przęseł dolne włókna są rozciągane, a nad podporami górne włókna są ściskane
- b) w środkach przęseł górne włókna są ściskane, a nad podporami dolne włókna są rozciągane
- c) w środkach przęseł dolne włókna i nad podporami dolne włókna są rozciągane
- d) w środkach przęseł górne włókna i nad podporami dolne włókna są ściskane

### 5. Połączenie dachu jest nachylone pod kątem $\alpha$ do poziomu. Obciążenie śniegiem rzutu poziomego dachu wynosi $q$ . Ile wyniosłoby to samo obciążenie, ale odniesione do powierzchni połączenia dachu?

- a)  $\alpha = 30^\circ, q = 1.5 \text{ kN/m}^2$ ; odpowiedź 1.30 kN/m<sup>2</sup>
- b)  $\alpha = 30^\circ, q = 1.5 \text{ kN/m}^2$ ; odpowiedź 0.75 kN/m<sup>2</sup>
- c)  $\alpha = 30^\circ, q = 1.5 \text{ kN/m}^2$ ; odpowiedź 1.73 kN/m<sup>2</sup>
- d)  $\alpha = 30^\circ, q = 1.5 \text{ kN/m}^2$ ; odpowiedź 3.00 kN/m<sup>2</sup>

### 6. Poziomy wspornik jest obciążony stałym obciążeniem ciągłym skierowanym w dół. Zaznacz zdania prawdziwe:

- a) wykres momentu gnącego jest parabolą wypukłą do góry
- b) wykres momentu gnącego jest parabolą wypukłą w dół
- c) maksymalna siła tnąca jest przy utwierdzeniu
- d) maksymalny moment gnący jest przy utwierdzeniu

**7. Poziomy wspornik jest obciążony pionową siłą skupioną na swobodnym końcu. Zaznacz zdania prawdziwe:**

- a) siła tnąca jest stała
- b) siła tnąca jest największa przy utwierdzeniu
- c) moment gnący jest funkcją liniową
- d) moment gnący jest największy przy utwierdzeniu

**8. W jakich sytuacjach, w układach prętowych, pomija się wpływ sił tnących podczas liczenia przemieszczeń metodą Maxwella-Mohra?**

- a) jeżeli występują pręty krępe
- b) jeżeli występują pręty smukłe
- c) zawsze pomija się wpływ sił tnących
- d) nigdy nie pomija się wpływu sił tnących

**9. Gdzie we wsporniku występuje największa wartość linii wpływu momentu utwierdzenia?**

- a) na swobodnym końcu
- b) przy utwierdzeniu
- c) linia wpływu wszędzie ma tę samą wartość
- d) nie da się wyznaczyć linii wpływu momentu utwierdzenia

**10. Zaznacz zdania prawdziwe dotyczące równań metody sił i metody przemieszczeń:**

- a) równania metody sił wyrażają równowagę sił, a równania metody przemieszczeń równowagę przemieszczeń
- b) równania metody sił wyrażają równowagę przemieszczeń, a równania metody przemieszczeń równowagę sił
- c) równania metody sił wyrażają równowagę energii potencjalnej, a równania metody przemieszczeń równowagę energii sprężystej
- d) równania metody sił wyrażają równowagę energii sprężystej, a równania metody przemieszczeń równowagę energii potencjalnej

**11. Układ ramowy jednonawowy utwierdzony w obu słupach z rygłem zamocowanym przegubowo jest:**

- a) dwukrotnie kinematycznie niewyznaczalny
- b) jednokrotnie statycznie niewyznaczalny
- c) trzykrotnie statycznie niewyznaczalny
- d) jednokrotnie kinematycznie niewyznaczalny

**12. Układ ramowy jednonawowy utwierdzony w obu słupach jest:**

- a) jednokrotnie kinematycznie niewyznaczalny
- b) dwukrotnie statycznie niewyznaczalny
- c) trzykrotnie statycznie niewyznaczalny
- d) trzykrotnie kinematycznie niewyznaczalny

**13. Wzory pozwalające obliczyć częstotliwość drgań własnych układu o jednym stopniu swobody mogą mieć postać ( $k$  – sztywność,  $\delta$  – podatność):**

- a)  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
- b)  $f = \sqrt{\frac{k}{m}}$

c)  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{\delta m}}$

d)  $f = \sqrt{\frac{1}{\delta m}}$

**14. Siły bezwładności są:**

- a) wprost proporcjonalne do amplitudy drgań
- b) wprost proporcjonalne do masy
- c) wprost proporcjonalne do częstotliwości drgań
- d) wprost proporcjonalne do kwadratu częstotliwości drgań

**15. Wspornik z masą skupioną w połowie długości drga. Zaznacz zdanie prawdziwe:**

- a) największe amplitudy drgań wystąpią w połowie długości wspornika
- b) amplitudy drgań w połowie długości oraz na końcu wspornika są takie same
- c) największe amplitudy drgań wystąpią na końcu wspornika
- d) kąt obrotu wspornika jest stały na połowie długości wspornika

**16. Liczba stopni dynamicznej swobody układu zależy od:**

- a) tylko od liczby mas skupionych
- b) od stopnia statycznej niewyznaczalności
- c) od rodzaju więzów układu oraz od liczby mas skupionych
- d) od stopnia kinematycznej niewyznaczalności

**17. Zaznacz zdanie prawdziwe "W układach statycznie wyznaczalnych...":**

- a) obciążenia termiczne generują siły przekrojowe
- b) osiadania podpór wpływają na reakcje podporowe
- c) temperatury i osiadania generują przemieszczenia
- d) obciążenia statyczne generują siły przekrojowe i reakcje

**18. Na płaszczyźnie dwie płaskie tarcze połączono trzema prętami wzajemnie niezbieżnymi i wzajemnie nierównoległymi. Układ takich dwu tarcz:**

- a) jest układem kinematycznie zmiennym
- b) stanowi jedną tarczę
- c) jest geometrycznie niezmienny
- d) ma trzy kinematyczne stopnie swobody

**19. Jakie wyróżniamy kombinacje obciążeń w stanie granicznym użyteczności:**

- a) charakterystyczna
- b) stała
- c) quasi-stała
- d) częsta

**20. Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru nie zależy od:**

- a) kategorii terenu
- b) wysokości nad poziomem morza
- c) gęstości powietrza
- d) kształtu dachu

**21. Do jakich obciążeń możemy zaliczyć ściany działowe**

- a) wyjątkowych
- b) zmiennych
- c) stałych
- d) żadnych z wymienionych

**22. Kiedy w Polsce należy rozpatrywać nawisy śnieżne**

- a) zawsze powyżej 300 m nad poziomem morza
- b) dla obszarów górskich
- c) w całej strefie 4
- d) powyżej 800 metrów nad poziomem morza

**23. W stanie granicznym nośności**

- a) zwiększamy obciążenia stosując współczynniki bezpieczeństwa
- b) zmniejszamy wartości wytrzymałości materiału stosując współczynniki bezpieczeństwa
- c) zakładamy pewne prawdopodobieństwo zniszczenia
- d) korzystamy z nomogramów nośności

**24. Obciążenia klimatyczne na terenie Polski dobieramy dla poszczególnych stref**

- a) 3 wiatrowych i 5 śniegowych
- b) 5 wiatrowych i 5 śniegowych
- c) 4 wiatrowych i 3 śniegowych
- d) żadnych z powyższych

**25. W którym z podanych budynków wystąpią największe obciążenia eksploatacyjne**

- a) biurowiec
- b) budynek mieszkalny
- c) budynek użyteczności publicznej
- d) kościół

**26. Podstawowa wartość częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obciążeń stałych wynosi:**

- a) 0,8 w SGN i 1,2 w SGU
- b) 1,2 w SGN i 0,8 w SGU
- c) 1,35 w SGN i 1,0 w SGU
- d) 1,5 w SGN i 1,35 w SGU

**27. Które z podanych obciążeń klasyfikujemy jako zmienne**

- a) ciężar własny konstrukcji
- b) urządzenia umiejscowione
- c) materiały składowane
- d) śnieg

**28. Na jaką klasę konsekwencji zniszczenia projektowane są najczęściej budynki typowe np. mieszkalne, biurowe**

- a) CC1
- b) CC2
- c) CC3

- d) żadna z wymienionych

**29. Od czego zależy obciążenie śniegiem gruntu sk**

- a) od strefy (lokalizacji)
- b) od wysokości budynku
- c) od kąta nachylenia dachu
- d) od wysokości nad poziomem morza

**30. Współczynnik ciśnienia wewnętrznego jest zależny od**

- a) szczelności przegród
- b) ilości otworów
- c) kształtu dachu
- d) wartości szczytowej ciśnienia prędkości

**31. Czego mogą dotyczyć obciążenia wyjątkowe**

- a) pożaru
- b) parcia ziemi
- c) uderzenia samolotu
- d) wybuchu gazu

**32. Podstawowa prędkość wiatru zależy od**

- a) strefy wiatrowej
- b) kategorii terenu
- c) wysokości nad poziomem morza
- d) gęstości powietrza

**33. Obciążenie ludźmi to**

- a) obciążenie długotrwałe
- b) obciążenie w części długotrwałe
- c) obciążenie krótko trwałe
- d) obciążenie zmienne

**34. Wartość współczynnika  $\mu$  przy obciążeniu śniegiem dachów zależy od**

- a) wysokości budynku
- b) kształtu dachu
- c) kąta nachylenia dachu
- d) warunków termicznych dachu

### III. Konstrukcje betonowe

**1. Przekroczenie w elementach zginanych wartości granicznego zasięgu strefy ściskanej  $\xi_{lim}$ , oznacza:**

- a) stal zbrojeniowa rozciągana nie osiąga obliczeniowej granicy plastyczności
- b) strefa ściskana wymaga dozbrojenia
- c) przekrój jest rzeczywiście teowy
- d) strefa rozciągana wymaga dozbrojenia

**2. Uwzględnienie efektów II rzędu według Eurokodu 2 może być przeprowadzone na podstawie:**

- a) metody nominalnej sztywności
- b) metody nominalnej krzywizny
- c) metody minimalnego zbrojenia
- d) zasady prac przygotowanych

**3. Nośność na ścinanie elementu bez zbrojenia na ścinanie  $V_{Rd,c}$  wynika m.in. z efektu:**

- a) zazębienia kruszywa w rysie
- b) klockowania zbrojenia
- c) zmiany sztywności elementu
- d) płaskich przekrojów Bernoulliego

**4. Obliczeniowa wartość maksymalnej siły poprzecznej  $V_{Rd,max}$  wynika z:**

- a) zmiażdżenia ściskanych krzyżulców betonowych
- b) osiągnięcia granicy plastyczności w zbrojeniu na ścinanie
- c) osiągnięcia granicy plastyczności w zbrojeniu na zginanie
- d) kąta między betonowym krzyżulcem ściskany i osią belki prostopadłą do siły poprzecznej

**5. Rozstaw strzemion w elementach belkowych zależy od:**

- a) kąta między betonowym krzyżulcem ściskany i osią belki prostopadłą do siły poprzecznej
- b) wytrzymałości betonu na rozciąganie
- c) rozpiętości efektywnej
- d) kąta między zbrojeniem na ścinanie i osią belki prostopadłą do siły poprzecznej

**6. W belkach stosuje się dodatkowe zbrojenie przypowierzchniowe kiedy:**

- a) belka ma wysokość większą niż 0,8 m
- b) belka jest zbrojona prętami o średnicy większej niż 32 mm
- c) belka jest zbrojona wiązkami prętów o średnicy zastępczej większej niż 32 mm
- d) belka ma wysokość większą niż 1,5 m

**7. W belkach do podpory skrajnej należy doprowadzić zbrojenie dolne o polu przekroju nie mniejszym niż:**

- a) pole przekroju dolnego zbrojenia w przęśle pomnożone przez 0,25
- b) pole przekroju dolnego zbrojenia w przęśle pomnożone przez 0,5
- c) pole przekroju górnego zbrojenia w przęśle pomnożone przez 0,25

d) pole przekroju górnego zbrojenia w przęśle pomnożone przez 0,5

**8. Porównując dwie belki żelbetowe, które różnią się tylko zbrojeniem głównym - belka nr 1 zbrojenie główne składa się z ośmiu prętów  $\Phi 8$ , belka nr 2 zbrojenie główne składa się z dwóch prętów  $\Phi 16$ . Pod takim samym obciążeniem szerokość rys w belce nr 1 będzie:**

- a) większa niż w belce nr 2
- b) mniejsza niż w belce nr 2
- c) taka sama jak w belce nr 2
- d) nie wiadomo

**9. Wymagane minimalne otulenie betonem zbrojenia zależy od:**

- a) bezpiecznego przekazywania sił przyczepności
- b) ochrony stali przed korozją
- c) ochrony ogniowej konstrukcji
- d) zawartości cementu w mieszance betonowej

**10. Uszeregować w kolejności od największej do najmniejszej następujące wytrzymałości betonu:  $f_{ck}$ ,  $f_{ctk,0,95}$ ,  $f_{ctd}$**

- a)  $f_{ck} > f_{ctk,0,95} > f_{ctd}$
- b)  $f_{ctd} > f_{ck} > f_{ctk,0,95}$
- c)  $f_{ck} > f_{ctd} > f_{ctk,0,95}$
- d)  $f_{ctk,0,95} > f_{ck} > f_{ctd}$

**11. Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie betonu klasy C80/95 wynosi:**

- a) 67,9 MPa
- b) 57,1 MPa
- c) 80 MPa
- d) 95 MPa

**12. Efekt „usztywnienia” elementu na odcinku między rysami wykorzystywany jest do obliczania:**

- a) ugięć elementów żelbetowych
- b) minimalnego zbrojenia ze względu na zarysowanie
- c) minimalnego zbrojenia ze względu na ścinanie
- d) minimalnego zbrojenia ze względu na zginanie

**13. Rozstaw prętów zbrojeniowych w belkach uzależniony jest m.in. od:**

- a) średnicy pręta zbrojeniowego
- b) maksymalnego wymiaru ziaren kruszywa
- c) ilości kruszywa w mieszance betonowej
- d) klasy ekspozycji

**14. Poprzeczny rozstaw ramion strzemion w elementach belkowych nie powinien przekraczać:**

- a)  $0,75d$ , lecz nie więcej niż 600 mm
- b)  $0,5d$ , lecz nie więcej niż 600 mm
- c)  $0,75d$ , lecz nie więcej niż 450 mm
- d)  $0,5d$ , lecz nie więcej niż 450 mm

**15. Minimalne zbrojenie ze względu na zarysowanie zależy m.in. od:**

- a) pola przekroju strefy rozciąganej betonu
- b) wytrzymałości betonu na rozciąganie w chwili zarysowania
- c) wytrzymałości betonu na ściskanie
- d) klasy konstrukcji

**16. Nośność połączenia płyta-słup na przebiecie zależy m.in. od:**

- a) grubości płyty
- b) zbrojenia głównego w płycie
- c) zbrojenia głównego w słupie
- d) rozstawu strzemion w słupie

**17. Wg Eurokodu 2 do zbrojenia należy używać stali o granicy plastyczności z zakresu:**

- a) 200 ÷ 600 MPa
- b) 400 ÷ 800 MPa
- c) 220 ÷ 500 MPa
- d) 400 ÷ 600 MPa

**18. Wytrzymałość betonu  $f_{ck}$  wyznaczona jest jako:**

- a) 15% kwantyl rozkładu statystycznego wytrzymałości betonu na rozciąganie
- b) 5% kwantyl rozkładu statystycznego wytrzymałości betonu na rozciąganie
- c) 5% kwantyl rozkładu statystycznego wytrzymałości betonu na ściskanie
- d) 95% kwantyl rozkładu statystycznego wytrzymałości betonu na ściskanie

**19. Podstawowa długość zakotwienia prętów zbrojeniowych  $l_{b,rqd}$  zależy od:**

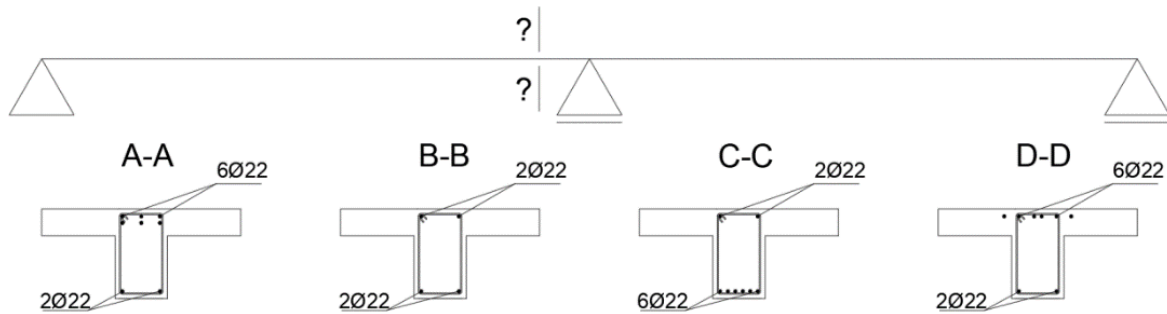
- a) granicznych naprężeń przyczepności
- b) otuliny betonowej pręta zbrojeniowego
- c) jakości warunków przyczepności
- d) średnicy pręta zbrojeniowego

**20. Maksymalny rozstaw zbrojenia głównego w płytach jednokierunkowo zbrojonych wynosi:**

- a)  $2,5h$  i nie więcej niż 250 mm (h oznacza całkowitą grubość płyty)
- b)  $3h$  i nie więcej niż 400 mm (h oznacza całkowitą grubość płyty)
- c) 250 mm
- d) 300 mm



**21. Który z przekrojów poprzecznych najlepiej pasuje do przekroju zlokalizowanego przy podporze wewnętrznej:**



- a) Przekrój A
- b) Przekrój B
- c) Przekrój C
- d) Przekrój D

**22. Jeżeli płyta jest częściowo zamocowana wzdłuż krawędzi, a zamocowania nie uwzględnia się w obliczeniach, to górne zbrojenie powinno być w stanie przenieść moment równy co najmniej:**

- a) 5% maksymalnego momentu w przyległym przęśle
- b) 20% maksymalnego momentu w przyległym przęśle
- c) 25% maksymalnego momentu w przyległym przęśle
- d) 15% minimalnego momentu w przyległym przęśle

**23. Założeniem uproszczonej metody obliczania nośności przekrojów zginanych jest:**

- a) pominięcie wytrzymałości betonu w strefie rozciąganej elementu
- b) założenie płaskich przekrojów, zgodnie z zasadą Bernoulliego
- c) równość odkształceń w stali zbrojeniowej i otaczającym betonie
- d) pominięcie wytrzymałości betonu w strefie ściskanej elementu

**24. Ogólne zasady, które należy stosować przy wyznaczaniu długości i rozmieszczenia połączeń na zakład to:**

- a) długość zakładu ma zapewniać przekazanie siły między łączonymi prętami zbrojeniowymi
- b) sąsiednie połączenia prętów zbrojeniowych powinny być przesunięte względem siebie (należy unikać łączenia całego rozciąganego zbrojenia elementu w jednym przekroju)
- c) należy umieszczać połączenia na zakład w obszarach wysokich naprężeń (np. w miejscach ekstremalnych momentów)
- d) pręty ściskane i pręty zbrojenia drugorzędowego można łączyć na zakład w jednym przekroju

**25. Wyznacz graniczny zasięg strefy ściskanej dla metody ogólnej  $\xi_{lim}$ . Dane: stal zbrojeniowa,  $f_{yd}=435$  MPa,  $E_s=200$  GPa, beton klasy C30/37:**

- a) 0,493
- b) 0,617
- c) 0,514
- d) 0,463

**26. Wyznacz graniczny zasięg strefy ściskanej dla metody uproszczonej  $\xi_{ef,lim}$ . Dane: stal zbrojeniowa,  $f_{yd}=435$  MPa,  $E_s=200$  GPa, beton klasy C30/37:**

- a) 0,493
- b) 0,617
- c) 0,514
- d) 0,463

**27. Graniczna szerokość rys  $w_{max}$  zależy od:**

- a) klasy ekspozycji
- b) funkcji i właściwości konstrukcji
- c) średnicy prętów zbrojeniowych
- d) naprężeń w stali zbrojeniowej

**28. Pęczanie i skurcz betonu zależą od:**

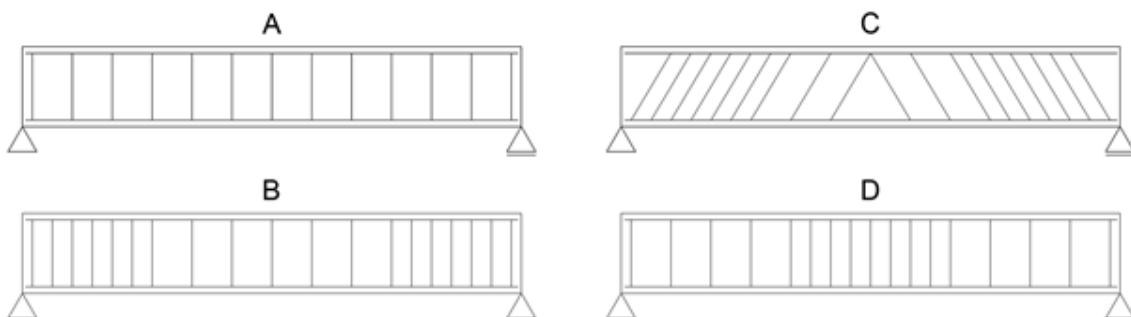
- a) wilgotności otoczenia
- b) wymiarów elementu
- c) składu betonu
- d) klasy konstrukcji

**29. Ciągliwość stali zbrojeniowej zdefiniowana jest jako:**

- a) stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności  $(f_t/f_y)_k$
- b) wydłużenie przy maksymalnej sile  $\epsilon_{uk}$
- c) stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności  $(f_t/f_y)_k$  i wydłużenie przy maksymalnej sile  $\epsilon_{uk}$
- d) granica plastyczności

**30. Który ze sposobów zazbrojenia strzemionami (prostopadłymi i ukośnymi) belki jednoprzęsłowej można uznać za prawidłowy. Przyjmij, że belka ma odcinki I-go i II-go rodzaju oraz obciążona jest obciążeniem równomiernie rozłożonym:**

- a) Sposób A
- b) Sposób B
- c) Sposób C
- d) Sposób D



## IV. Konstrukcje metalowe

### 1. Stal to:

- stop żelaza z węglem (max. do 2,1% formowany poprzez odlewanie a następnie poddany ew. obróbce wiórowej, tzn. cięciu, toczeniu, szlifowaniu, itp.
- stop żelaza z węglem (max. do 2,1% formowany w procesie obróbki plastycznej tzn. walcowania, kucia, przeciągania, itp.
- stop żelaza z węglem (2,1 ÷ 5,0% najczęściej formowany poprzez bezpośrednie odlewanie do formy
- stop żelaza z węglem (2,1 ÷ 5,0% formowany w procesie obróbki plastycznej tzn. walcowania, kucia, przeciągania, itp.

### 2. Granica plastyczności najczęściej stosowanych w budownictwie stali zawiera się w zakresie:

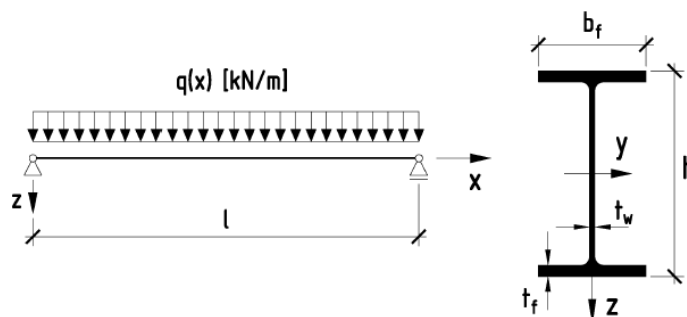
- 235÷700MPa
- 110÷280MPa
- 180÷380MPa
- 800÷1200MPa

### 3. Do wsadu wielkopieczowego należy:

- ruda żelaza
- surówka
- koks
- topniki

### 4. Jeśli wykonamy dwie belki – jedną ze stali, a drugą z aluminium – o tym samym przekroju i schemacie statycznym przedstawionym na poniższym rysunku, to belka wykonana ze stali będzie ugiąć się:

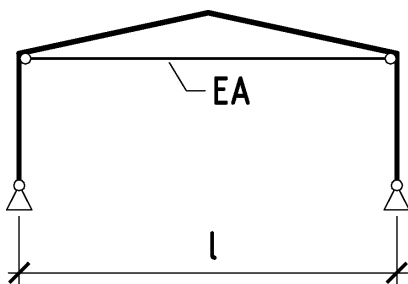
- tak samo
- 2 razy mniej
- 3 razy mniej
- 3 razy więcej



### 5. Zastosowanie ściągu o sztywności podłużnej EA w jednonawowych ramach parterowych:

- umożliwia zwiększenie rozpiętości ramy powyżej 27 m
- spowoduje zmniejszenie sił wewnętrznych w ramach i ich bardziej równomierny rozkład
- zmniejszy całkowitą masę ramy

d) umożliwi ich stosowanie przy bardzo małych nachyleniach połaci dachowych

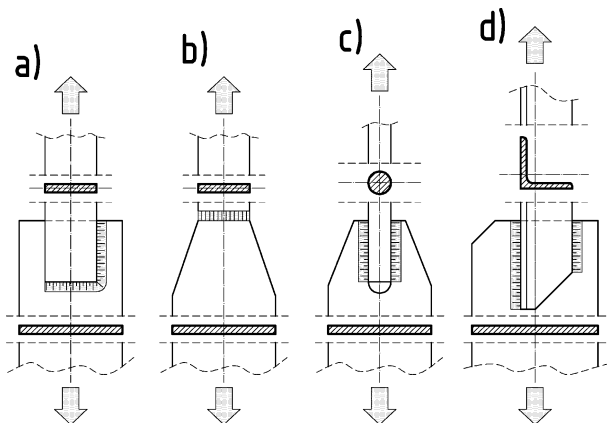


**6. Przy sprawdzaniu nośności spoiny pachwinowej wg metody kierunkowej w obliczeniach nie uwzględnia się:**

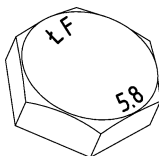
- a) naprężeń normalnych prostopadłych do przekroju spoiny
- b) naprężeń normalnych równoległych do osi spoiny
- c) naprężeń stycznych (w płaszczyźnie przekroju) prostopadłych do osi spoiny
- d) naprężeń stycznych (w płaszczyźnie przekroju) równoległych do osi spoiny

**7. Należy unikać takiego kształtowania spoin, przy którym:**

- a) środek ciężkości układu spoin nie pokrywa się z osią środków ciężkości przekroju łączonego pręta (rys. a)
- b) środek ciężkości układu spoin znajduje się na osi łączonego elementu (rys. b)
- c) osie spoin są do siebie wzajemnie równoległe (rys. c)
- d) osie spoin są do siebie wzajemnie równoległe i mają nierówną długość (rys. d)



**8. Cyfra 5 w oznakowaniu łba śruby liczbami 5.8 oznacza liczbę równą:**



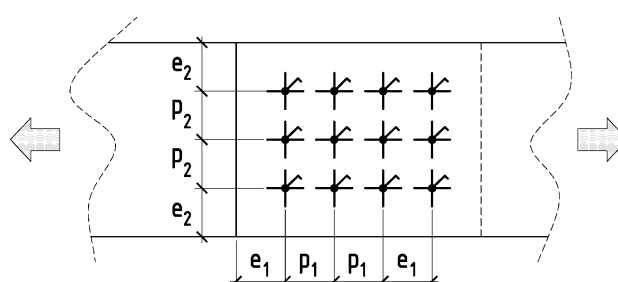
- a)  $0,01 f_{ub}$
- b)  $f_y/f_{ub} \cdot 10$
- c)  $f_{ub} \cdot 10$
- d)  $f_y \cdot 10$

**9. Połączenia sworzniowe mogą przenosić jedynie:**

- a) siły prostopadłe do swej osi
- b) siły równoległe do swej osi
- c) siły prostopadłe i równoległe do swojej osi
- d) momenty zginające

**10. Największe rozstawy śrub i nitów  $p_1$ ,  $p_2$  oraz ich odległości od brzegów elementów łączonych  $e_1$ ,  $e_2$  zależą od:**

- a) grubości łączonych części
- b) średnicy otworów
- c) warunków korozyjnych
- d) rodzaju stali z której wykonana jest konstrukcja



**11. Stan graniczny nośności STR związany jest :**

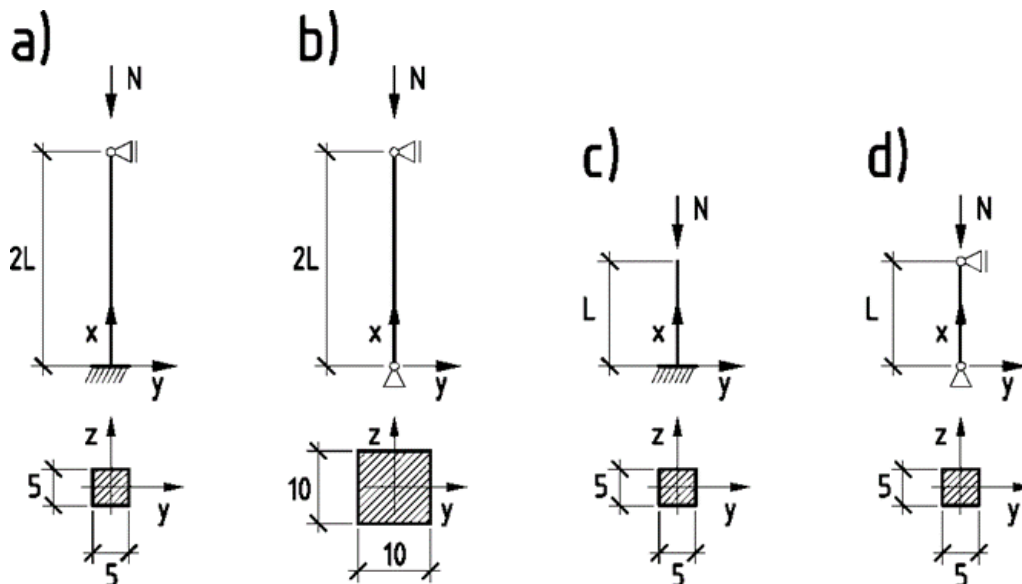
- a) z utratą równowagi konstrukcji lub jej części
- b) ze zniszczeniem lub nadmierną deformacją podłoża
- c) ze zniszczeniem na skutek zmęczenia
- d) ze zniszczeniem na skutek: nadmiernego odkształcenia, przekształcenia się konstrukcji w mechanizm, utraty ciągłości materiału, utraty stateczności konstrukcji lub jej części

**12. Nośność przekroju rozciąganego zależy od:**

- a) gatunku zastosowanej stali
- b) klasy przekroju
- c) pola powierzchni przekroju
- d) granicy plastyczności stali

**13. Siła krytyczna osiowo ściskanego pręta stalowego o długości  $2L$  i przekroju  $5 \times 5 \text{ mm}$  z obu stron podpartego przegubowo jest:**

- a) większa od siły krytycznej pręta stalowego o tej samej długości i przekroju, lecz z jednej strony utwierdzonego, a z drugiej podpartego przegubowo (rys. a)
- b) większa od siły krytycznej pręta stalowego o tej samej długości, warunkach podparcia i obciążenia, lecz o przekroju zwiększonym do wymiarów  $10 \times 10 \text{ mm}$  (rys. b)
- c) równa sile krytycznej stalowego pręta wspornikowego o tym samym przekroju i obciążeniu, lecz długości równej  $L$  (rys. c)
- d) większa od siły krytycznej pręta stalowego o tym samym przekroju, obciążeniu i warunkach podparcia, lecz długości równej  $L$  (rys. d)

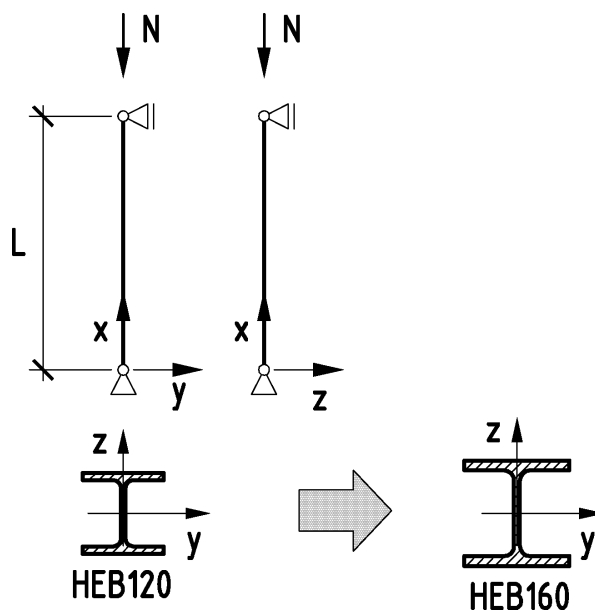


**14. Klasę przekroju ustala się w zależności od:**

- a) klasy dokładności wykonania elementu
- b) rozkładu naprężeń normalnych w przekroju
- c) warunków podparcia ścianek składowych kształtownika
- d) współczynnika wybożenia

**15. W przypadku słupa dwuprzegubowego pokazanego na poniższym rysunku zmiany przekroju poprzecznego z HEB120 na HEB160 spowoduje:**

- a) zmniejszenie współczynnika wybożeniowego
- b) zmniejszenie naprężeń krytycznych
- c) zwiększenie współczynnika wybożeniowego
- d) brak zmian współczynnika wybożeniowego



**16. W przypadku przekroju niewrażliwego na utratę stateczności miejscowej przy ścinaniu, przy jego zginaniu momentem zginającym  $M_{Ed}$  z jednoczesnym ścinaniem siłą poprzeczną  $V_{Ed}$**

- a) można pominąć wpływ ścinania na nośność przekroju przy zginaniu, gdy siła poprzeczna  $V_{Ed}$  nie przekracza 50% nośności przekroju przy ścinaniu  $V_{pl,Rd}$ ,
- b) można pominąć wpływ ścinania na nośność przekroju przy zginaniu, gdy  $V_{Ed} / V_{pl,Rd} > 0,5$ ,
- c) nie można pominąć wpływu ścinania na nośność przekroju przy zginaniu, gdy  $V_{Ed} / V_{pl,Rd} < 0,5$ ,
- d) nie można pominąć wpływu ścinania na nośność przekroju przy zginaniu.

**17. Stężenia połączeniowe poprzeczne:**

- a) powinno się stosować zawsze na całej szerokości nawy, co najmniej w skrajnych lub przedskrajnych polach, po obu stronach dylatacji, nie rzadziej niż co 8 pole międzywiązarowe
- b) przenoszą siły poziome od wiatru działającego na ścianę szczytową
- c) zmniejszają długości wyboczeniowe górnego ściskanego pasa wiązara kratowego przy wyboczeniu z płaszczyzny wiązara
- d) zapobiegają wyboczeniu górnego ściskanego pasa wiązara kratowego w płaszczyźnie wiązara

**18. W celu zapobieżenia skręcaniu się tężników wiatrowych (stężeń poziomych ścian) stosuje się:**

- a) cięgna, zastrzały lub wieszaki
- b) stężenia pionowe międzysłupowe
- c) stężenia połączeniowe podłużne
- d) stężenia pionowe wiatrowe

**19. Blachownica w której środnik i półki wykonane są z różnych gatunków stali nazywana jest:**

- a) blachownicą homogeniczną
- b) blachownicą efektywną
- c) blachownicą hybrydową
- d) blachownicą różnogatunkową

**20. Przy wymiarowaniu blachownic, efekt szerokiego pasa uwzględnia się wprowadzając szerokość efektywną  $b_{eff}$ :**

- a) tylko pasa ściskanego
- b) obu pasów tzn. zarówno ściskanego, jak i rozciąganego
- c) tylko pasa rozciąganego
- d) zarówno pasa jak i środnika ściskanego

**21. Wpływ niestateczności miejscowej pręta osiowo ściskanego uwzględnia się:**

- a) sprowadzając cechy geometryczne rzeczywistego przekroju brutto do cech geometrycznych przekroju zastępczego (współpracującego)
- b) stosując odpowiedni współczynnik wyboczeniowy
- c) stosując odpowiedni współczynnik zwichrzenia
- d) wprowadzając zastępczy mimośród obciążenia osiowego

**22. Przepony w słupach wielogałęziowych wykonuje się:**

- a) w miejscach nieciągłości osi słupa lub załamania jego gałęzi
- b) w podstawie i głowicy słupa
- c) nie rzadziej niż co 10 m
- d) w miejscach dołączenia innych elementów lub przyłożenia sił skupionych

**23. Trzony wielogałęziowych słupów mimośrodowo ściskanych i słupów osiowo ściskanych o dużych wysokościach konstruuje się łącząc pojedyncze gałęzie:**

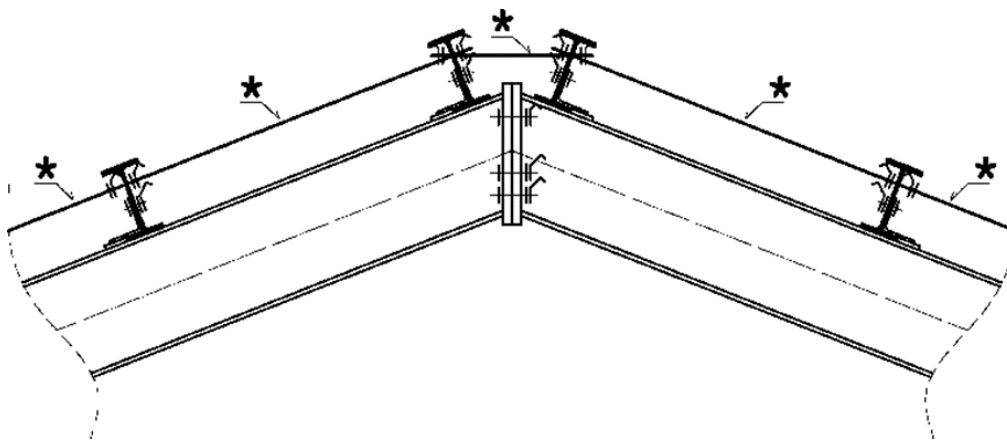
- a) przewiązkami
- b) przeponami
- c) skratowaniem
- d) krato-przewiązkami

**24. Model obliczeniowy elementów wielogałęziowych wg EC3 wprowadza pewne ograniczenia co do jego stosowania. Zaznacz je**

- a) minimalna liczba przedziałów między przewiązkami (skratowaniami)  $n=3$
- b) przedziały między przewiązkami (skratowaniami) muszą być jednakowe
- c) osie gałęzi muszą być do siebie równoległe
- d) liczba przewiązek jest nie mniejsza niż 3

**25. Dzięki zastosowaniu układu prętów oznaczonego na rysunku symbolami \* otrzymujemy:**

- a) zmniejszenie ciężaru płatwi
- b) możliwość stosowania płatwi zimnogiętych
- c) możliwość stosowania lekkiego pokrycia dachowego
- d) możliwość stosowania płatwi z nakładkami ciągłości



**26. Śruby kotwiące przegubowych połączeń słupów ściskanych osiowo z fundamentami:**

- a) umieszcza się jak najdalej osi słupa, aby zapewnić jego odpowiednią pracę statyczną
- b) umieszcza się jak najbliżej osi słupa, aby zapewnić jego odpowiednią pracę statyczną
- c) nie mogą przenosić siły poziomej dlatego od spodu blachy podstawy stosuje się ostrogi
- d) projektuje się wykorzystując wyłącznie stal klas wytrzymałościowych 10.9 i 12.9



**27. Stan graniczny szczelności ogniowej E jest to stan w którym element próbny przestaje spełniać swoją funkcję:**

- a) nośną – na skutek zniszczenia mechanicznego
- b) nośną – na skutek przekroczenia granicznych wartości przemieszczeń lub odkształceń
- c) oddzielającą – na skutek przekroczenia granicznej wartości temperatury powierzchni nienagrzewanej
- d) oddzielającą – na skutek pojawienia się płomieni na jego powierzchni nienagrzewanej lub wystąpienia szczelin przekraczających graniczne wartości rozwarości lub długości

**28. Główny układ nośny hali to:**

- a) poprzeczny ustrój płaski stężony w kierunku podłużnym
- b) konstrukcja wsporcza ścian i dachów
- c) konstrukcja wsporcza ścian i dachów wraz z obudową
- d) komplementarny układ stężenia pionowego i połaciowego

**29. W strefie stali odkształconej na zimno:**

- a) granica plastyczności ulega zwiększeniu
- b) ciągliwość stali ulega zwiększeniu
- c) granica plastyczności zmniejsza się
- d) granica plastyczności nie zmienia się

**30. Wzór Eulera na siłę krytyczną może być stosowany:**

- a) w zakresie sprężysto-plastycznym, gdy  $\sigma_{kr} < \sigma_H$ , któremu odpowiadają wartości smukłości  $\lambda < \lambda_{gr}$
- b) w zakresie sprężystym, gdy  $\sigma_{kr} > \sigma_H$ , któremu odpowiadają wartości smukłości  $\lambda \geq \lambda_{gr}$
- c) w zakresie pozasprężystym, gdy  $\sigma_{kr} > \sigma_H$ , któremu odpowiadają wartości smukłości  $\lambda < \lambda_{gr}$
- d) w zakresie sprężystym, gdy  $\sigma_{kr} < \sigma_H$ , któremu odpowiadają wartości smukłości  $\lambda \geq \lambda_{gr}$

## V. Konstrukcje murowe i drewniane

### 1. Klasa wytrzymałości zaprawy murarskiej M1 oznacza:

- a) zaprawę murarską dostosowaną do klasy ekspozycji MX1
- b) zaprawę murarską o wytrzymałości na ściskanie  $1 \text{ N/mm}^2$
- c) zaprawę murarską o wytrzymałości na rozciąganie  $1 \text{ MPa}$
- d) proporcje składników zaprawy

### 2. Płaszczyzna zniszczenia muru na skutek wyczerpania wytrzymałości muru na rozciąganie przy zginaniu przebiega:

- a) równoległe do spoiny wspornej
- b) prostopadle do spoiny wspornej
- c) ukośnie do spoiny wspornej
- d) ukośnie do spoiny czołowej

### 3. Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie dla murów wykonanych na zaprawie zwykłej zależy od:

- a) wytrzymałości zaprawy murarskiej na ściskanie
- b) znormalizowanej wytrzymałości elementu murowego na ściskanie
- c) znormalizowanej wytrzymałości elementu murowego na ścinanie
- d) wytrzymałości zaprawy murarskiej na ścinanie

### 4. Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie dla murów ze spoinami cienkimi zależy od:

- a) wytrzymałości zaprawy murarskiej na ściskanie
- b) znormalizowanej wytrzymałości elementu murowego na ściskanie
- c) znormalizowanej wytrzymałości elementu murowego na ścinanie
- d) wytrzymałości zaprawy murarskiej na ścinanie

### 5. Spoiny wsporne i pionowe wykonane z użyciem zaprawy zwykłej powinny mieć rzeczywistą grubość:

- a)  $6 \text{ mm} \div 10 \text{ mm}$
- b)  $3 \text{ mm} \div 10 \text{ mm}$
- c)  $6 \text{ mm} \div 15 \text{ mm}$
- d)  $10 \text{ mm} \div 15 \text{ mm}$

### 6. Minimalna grubość ścian konstrukcyjnych z muru o wytrzymałości $f_k < 5 \text{ MPa}$ wynosi:

- a)  $180 \text{ mm}$
- b)  $100 \text{ mm}$
- c)  $150 \text{ mm}$
- d)  $200 \text{ mm}$

### 7. Nośność murowanych ścian obciążonych pionowo należy sprawdzić:

- a) tylko w przekroju pod stropem i nad stropem
- b) tylko w połowie wysokości ściany
- c) w przekroju pod stropem, nad stropem, w połowie wysokości ściany

d) tylko w przekroju pod stropem

**8. W metodzie dokładnej sprawdzania nośności ścian murowych obciążonych głównie pionowo współczynnik redukcyjny nośności  $\Phi$  zależy od:**

- a) klasy wykonania robót na budowie
- b) wytrzymałości obliczeniowej muru na ściskanie
- c) smukłości ściany i mimośrodów obciążenia
- d) wytrzymałości obliczeniowej muru na ścinanie

**9. Spoiny wsporne i pionowe wykonane z użyciem zaprawy do cienkich spoin powinny mieć rzeczywistą grubość:**

- a) 0,5 mm ÷ 5 mm
- b) 1 mm ÷ 3 mm
- c) 0,5 mm ÷ 3 mm
- d) 1 mm ÷ 5 mm

**10. Minimalna grubość ścian konstrukcyjnych z muru o wytrzymałości  $f_k \geq 5$  MPa wynosi:**

- a) 180 mm
- b) 100 mm
- c) 150 mm
- d) 200 mm

**11. Uproszczona metoda obliczania niezbrojonych ścian murowanych budynków zakłada, że:**

- a) obciążenie charakterystyczne zmienne na stropie i dachu nie przekracza 5 kN/m<sup>2</sup>
- b) wysokość kondygnacji w świetle nie przekracza 3,5 m
- c) maksymalna rozpiętość stropów w świetle wynosi 6 m
- d) wysokość budynku nie przekracza pięciu kondygnacji nadziemnych

**12. Nośność obliczeniowa ściany pod obciążeniem skupionym zależy od:**

- a) powierzchni obciążania
- b) cech geometrycznych elementu murowego (grupa elementów murowych)
- c) znormalizowanej wytrzymałości elementu murowego na ściskanie
- d) znormalizowanej wytrzymałości elementu murowego na ścinanie

**13. Symbol odmiany zapraw murarskich A÷J określa:**

- a) rodzaj zaprawy
- b) proporcje składników
- c) trwałość zaprawy
- d) sposób przygotowania zaprawy

**14. Przynależność elementu murowego do danej grupy 1÷4 ustala się na podstawie:**

- a) rodzaju materiału elementu murowego
- b) znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie elementu murowego
- c) cech geometrycznych elementu murowego
- d) znormalizowanej wytrzymałości na rozciąganie elementu murowego

**15. Minimalna grubość ściany murowanej usztywniającej wynosi:**

- a) 180 mm
- b) 100 mm
- c) 150 mm
- d) 200 mm

**16. Średnica gwoździ w drewnianych złączach konstrukcyjnych powinna wynosić:**

- a) 1/6 do 1/11 cieńszego elementu złącza
- b) 1/6 do 1/11 grubszego elementu złącza
- c) minimum 3 mm
- d) minimum 6 mm

**17. Wilgotność drewna litego stosowanego na elementy konstrukcyjne, nie powinna przekraczać:**

- a) 18% w konstrukcjach chronionych przed zawilgoceniem
- b) 23% w konstrukcjach chronionych przed zawilgoceniem
- c) 15% w konstrukcjach pracujących na otwartym powietrzu
- d) 23% w konstrukcjach pracujących na otwartym powietrzu

**18. Współczynnik modyfikujący wytrzymałość drewna klejonego warstwowo  $k_{mod}$  zależy od:**

- a) klasy użytkowania i klasy trwania obciążenia
- b) tylko od klasy trwania obciążenia
- c) tylko od klasy użytkowania
- d) wymiarów przekroju poprzecznego elementu

**19. Współczynnik modyfikujący wytrzymałość drewna litego  $k_{mod}$  zależy od:**

- a) gatunku drewna
- b) klasy użytkowania i klasy trwania obciążenia
- c) tylko od klasy trwania obciążenia
- d) tylko od klasy użytkowania

**20. Współczynnik modyfikujący odkształcenia w zależności od czasu trwania obciążenia  $k_{def}$  zależy od:**

- a) gatunku drewna
- b) klasy użytkowania
- c) wymiarów elementu
- d) rodzaju materiału

**21. Dla elementów z drewna klejonego warstwowo o przekroju prostokątnym, wartość odniesienia wysokości przy zginaniu lub szerokości przy rozciąganiu wynosi:**

- a) 500 mm
- b) 600 mm
- c) 150 mm
- d) 450 mm

**22. Podane w Eurokodzie 5 wartości graniczne ugięć drewnianych elementów konstrukcyjnych w przypadku obliczania obiektów starych, remontowanych mogą być zwiększone o:**

- a) 25%
- b) 50%
- c) 80%
- d) 15%

**23. Klasa wytrzymałości drewna litego C24 definiuje:**

- a) wytrzymałość charakterystyczną na zginanie  $24 \text{ N/mm}^2$
- b) wytrzymałość obliczeniową na zginanie  $24 \text{ N/mm}^2$
- c) wytrzymałość charakterystyczną na rozciąganie wzdłuż włókien  $24 \text{ N/mm}^2$
- d) wytrzymałość charakterystyczną na rozciąganie w poprzek włókien  $24 \text{ N/mm}^2$

**24. Klasę użytkowania konstrukcji drewnianych określa się na podstawie:**

- a) wilgotności środowiska w jakim drewno pracuje
- b) czasu eksploatacji konstrukcji drewnianej
- c) wymiarów przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych
- d) klasy drewna zastosowanego w konstrukcji

**25. Długość zakotwienia gwoździ gładkich powinna wynosić co najmniej:**

- a)  $6d$  ( $d$  oznacza średnicę gwoźdźca)
- b)  $8d$  ( $d$  oznacza średnicę gwoźdźca)
- c) 100 mm
- d) grubość cieńszego elementu złącza

**26. W złączach na gwoździe obciążonych poprzecznie należy umieszczać co najmniej:**

- a) dwa gwoździe
- b) trzy gwoździe
- c) cztery gwoździe
- d) sześć gwoździ

**27. Usztywnienie podłużne dachów krokwiowych i jętkowych realizowane jest przez:**

- a) kleszcze
- b) miecze
- c) wiatrownice
- d) płatwie

**28. Według załącznika krajowego do Eurokodu 5 obciążenie śniegiem zakwalifikowane jest do klasy trwania obciążenia:**

- a) chwilowe
- b) długotrwałe
- c) średniotrwałe
- d) krótkotrwałe

**29. W konstrukcjach drewnianych stan graniczny użytkowalności obejmuje:**

- a) poślizg w złączach
- b) stateczność elementów

- c) odkształcenia konstrukcji
- d) drgania konstrukcji

**30. Dla drewna litego częściowy współczynnik bezpieczeństwa właściwości materiału wynosi:**

- a) 1,25
- b) 1,3
- c) 1,0
- d) 1,5

## VI. Materiały budowlane

### 1. Spoiwem hydraulicznym nie jest:

- a) fosfogips
- b) reagips
- c) cement
- d) anhydryt

### 2. Zgodnie z normą PN-EN 206 dodatek to drobnoziarnisty nieorganiczny składnik betonu dodawany zazwyczaj w ilości:

- a) powyżej 5% masy cementu
- b) poniżej 5% masy cementu
- c) poniżej 1% masy cementu
- d) poniżej 10% masy cementu

### 3. Temperatura materiału wypalanego w piecu obrotowym podczas wytwarzania klinkieru portlandzkiego wynosi około:

- a) 2000°C
- b) 1450°C
- c) 1150°C
- d) 850°C

### 4. Popiół lotny krzemionkowy to produkt uboczny powstający podczas:

- a) procesów wytrącania mechanicznego lub elektrostatycznego strumienia gazów ze spalania węgla kamiennego
- b) procesów odsiarczania spalin metodą wapienną
- c) procesów wytwórczych krzemu metalicznego
- d) procesów spalania węgla brunatnego

### 5. Zeszkłone kuliste cząstki wpływające na poprawę właściwości reologicznych świeżej mieszanki betonowej to cechy fizyczne ziaren:

- a) granulowanego żużla wielkopieczowego
- b) pyłu krzemionkowego
- c) popiołu lotnego krzemionkowego
- d) popiołu z palenisk fluidalnych

### 6. Dodatkiem mineralnym do betonu o najwyższej aktywności pucolanowej jest:

- a) pył krzemionkowy
- b) popiół lotny krzemionkowy
- c) granulowany żużel wielkopieczowy
- d) siarczan wapnia

### 7. Dodatek mineralny zwykle o 10-krotnie większej powierzchni właściwej w stosunku do cementu, stanowiący nieodłączny składnik betonów szczelnych i wysokich wytrzymałości to:

- a) mielony granulowany żużel wielkopieczowy
- b) popiół lotny wapienny
- c) pył krzemionkowy

d) popiół wulkaniczny

**8. Wapno do zaprawy tynkarskiej i murarskiej dodaje się w celu:**

- a) poprawy urabialności i plastyczności
- b) zwiększenia wiązliwości wody
- c) zmniejszenia przewodnictwa cieplnego
- d) ograniczenia występowania wykwitów solnych

**9. Wykorzystanie przy produkcji betonu nadmiernej ilości materiałów nieklinkierowych może wpłynąć na:**

- a) wydłużenie czasu wiązania
- b) zwiększenie podatności stali zbrojeniowej na korozję
- c) obniżenie tempa narastania wytrzymałości betonu
- d) niez uzyskanie przewidzianej klasy wytrzymałości betonu

**10. Wykorzystanie przy produkcji betonu dodatków mineralnych o niewłaściwych cechach jakościowych może prowadzić do:**

- a) przyspieszenia karbonatyzacji betonu
- b) niez uzyskania przewidzianej klasy wytrzymałości betonu
- c) podatności betonu na destrukcyjne działanie cyklicznego zamrażania i rozmrażania
- d) wydłużenia lub skrócenia czasu wiązania

**11. Działanie domieszek dyspergujących II generacji, stosowanych do zmiany właściwości reologicznych świeżych mieszanek betonowych, opiera się głównie na mechanizmie:**

- a) elektrostatycznym
- b) hydrofilowym
- c) sterycznym
- d) smarnym

**12. Zmniejszenie stosunku wodno-cementowego w mieszance betonowej w ogólności wpływa na:**

- a) wzrost wytrzymałości na ściskanie betonu
- b) zmniejszenie przepuszczalności jonów chlorkowych
- c) zmniejszenie skurczu betonu
- d) wzrost płynności mieszanki betonowej

**13. Wartość liczbowa w oznaczeniu klasy wytrzymałości cementu zgodnie z normą PN-EN 197-1 wskazuje na:**

- a) minimalną wytrzymałość na ściskanie zapraw normowych po 28 dniach dojrzewania wyrażoną w  $N/mm^2$
- b) minimalną wytrzymałość na ściskanie zaczynów o konsystencji optymalnej po 28 dniach dojrzewania wyrażoną w  $N/mm^2$
- c) minimalną wytrzymałość na ściskanie cementu po 28 dniach dojrzewania wyrażoną w  $N/mm^2$
- d) minimalną wytrzymałość na ściskanie cementu po 14 dniach dojrzewania wyrażoną w  $N/mm^2$



**14. Warunkami zajścia reakcji ASR bądź ACR, w wyniku których w stwardniałej strukturze betonu powstają produkty o dużej objętości molowej mogące prowadzić do powstawania wewnętrznych spękań mikrostruktury jest/są:**

- a) obecność alkaliów pochodzących ze składników betonu
- b) obecność reaktywnych substancji zawartych w kruszywie
- c) niska wilgotność otoczenia
- d) wysoka wilgotność otoczenia

**15. W składzie cementu hutniczego (CEM III) poza klinkierem portlandzkim składnik główny stanowi:**

- a) popiół lotny krzemionkowy
- b) granulowany żużel wielkopiecowy
- c) popiół lotny wapienny
- d) pucolana naturalna

**16. Fazami klinkieru portlandzkiego w największym stopniu odpowiadającymi za narastanie wytrzymałości betonu są:**

- a) krzemian trójwapniowy (alit) i krzemian dwuwapniowy (belit)
- b) krzemian dwuwapniowy (belit) i żelazoglinian czterowapniowy (brownmilleryt)
- c) krzemian trójwapniowy (alit) i glinian trójwapniowy (celit)
- d) glinian trójwapniowy (celit) i żelazoglinian czterowapniowy (brownmilleryt)

**17. Warunkiem zajścia reakcji pucolanowej w układzie cement-dodatek mineralny jest obecność:**

- a) wodorotlenku wapnia
- b) węgla wapnia
- c) dwutlenku węgla
- d) siarczanu wapnia

**18. Najslabszą fazą powstałą podczas uwadniania cementu, warunkującą właściwości mechaniczne tzw. fazy przejściowej pomiędzy ziarnami kruszywa i cementu stanowi/stanowią:**

- a) wodorotlenek wapnia
- b) uwodnione krzemiany wapnia
- c) uwodnione glinożelaziany wapnia
- d) wodorotlenek magnezu

**19. Reakcja karbonatyzacji jako najpowszechniej występujący typ korozji betonu zachodzi w obecności w strukturze betonu:**

- a) jedynie dwutlenku węgla
- b) równocześnie dwutlenku węgla i wody
- c) równocześnie tlenków siarki i wody
- d) jedynie wody

**20. Zgodnie z normą PN-EN 934-2 domieszka jest to substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości:**

- a) powyżej 5% masy cementu
- b) poniżej 5% masy cementu
- c) poniżej 1% masy cementu

d) poniżej 10% masy cementu

**21. Do wykonania masywnego elementu konstrukcyjnego ze względu na ograniczenie ciepła hydratacji pożądanym będzie wybór cementu z oznaczeniem:**

- a) LH lub VLH
- b) NA
- c) SR lub HSR
- d) R

**22. Grupą materiałów termoizolacyjnych o największej porowatości są:**

- a) pianosilikaty
- b) aerożele
- c) pianki poliuretanowe
- d) polistyreny ekspandowane

**23. Zaletami drewna są:**

- a) łatwość obróbki i łączenia
- b) dobra izolacyjność cieplna i akustyczna
- c) wysoka odporność na korozję biologiczną
- d) wysoka stabilność wymiarowa w zmiennych warunkach wilgotności otoczenia

**24. Średnia prędkość spalania drewna klejonego jest:**

- a) wyższa w stosunku do średniej prędkości spalania drewna litego
- b) taka sama jak drewna litego
- c) niższa w stosunku do średniej prędkości spalania drewna litego
- d) niezależna od średniej prędkości spalania drewna litego

**25. Drewno modyfikowane termicznie cechuje się:**

- a) zwiększoną odpornością na działanie grzybów i pleśni
- b) zwiększoną wytrzymałością mechaniczną
- c) zwiększoną stabilnością wymiarów w zmiennych warunkach wilgotnościowych
- d) zwiększoną izolacyjnością termiczną

**26. Materiałem cechującym się największym rozdrobnieniem surowca drzewnego podczas wytwarzania jest:**

- a) płyta MDF
- b) płyta OSB
- c) sklejka
- d) płyta z wełny drzewnej

**27. Kamień budowlany przeznaczony na okładziny elewacyjne cechuje się:**

- a) wysoką odpornością na wyłamywanie kołka i niską nasiąkliwość
- b) wysoką odpornością na ścieranie
- c) wysoką wytrzymałością na zginanie i mrozoodpornością
- d) wysoką odpornością na ściskanie

**28. Kruszywo stosowane jako wypełnienie betonu to:**

- a) tłuczeń
- b) kliniec

- c) grys
- d) niesort

**29. Pospółka to:**

- a) kruszywo naturalne wielofrakcyjne
- b) kruszywo z recyklingu
- c) kruszywo łamane granulowane
- d) kruszywo sztuczne

**30. Proces autoklawizacji stosuje się w produkcji:**

- a) cegieł wapienno-piaskowych
- b) sylikatów
- c) bloczków z betonu komórkowego
- d) cegieł ceramicznych

**31. Pory powietrzne w betonie komórkowym (ABK) powstają w wyniku:**

- a) reakcji chemicznej z proszkiem miedziowym
- b) reakcji chemicznej z proszkiem aluminiowym
- c) wprowadzenia czynnika pianotwórczego przy dużej prędkości mieszania
- d) zastosowania piany aktywnej

**32. Klasę betonu zapisuje się jako symbol literowo-liczbowy np. C25/30, w którym:**

- a) pierwsza liczba oznacza wytrzymałość średnią na ściskanie na próbkach walcowych, druga na próbkach sześciennych
- b) pierwsza liczba oznacza wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie na próbkach walcowych, druga na próbkach sześciennych
- c) pierwsza liczba oznacza wytrzymałość minimalną na ściskanie na próbkach walcowych, druga na próbkach sześciennych
- d) pierwsza liczba oznacza wytrzymałość obliczeniową na ściskanie na próbkach walcowych, druga na próbkach sześciennych

**33. Beton lekki może być wykonywany jako beton:**

- a) kruszywowy na kruszywie o gęstości objętościowej ziaren poniżej 1800 kg/m<sup>3</sup>
- b) z wypełnieniem organicznym
- c) komórkowy
- d) żaden z powyższych

**34. Materiał powstały w wyniku spieczenia glin w temperaturze 1250-1450°C, charakteryzujący się porowatą strukturą złożoną z faz krystalicznych spojonych fazą szklaną to:**

- a) ceramika inżynierska (specjalna)
- b) kamionka
- c) fajans i porcelana
- d) ceramika tradycyjna (czerwona)

**35. Szklwienie ceramiki porowatej polega na:**

- a) pomalowaniu gęstą farbą olejną
- b) zanurzeniu w szkle wodnym i pozostawieniu do wyschnięcia

- c) nałożeniu polewy z masy szklanej zawierającej tlenki metali i niemetali, i wypaleniu w temperaturze powyżej 700°C
- d) nałożeniu polewy ceramicznej z gliniek ilastych zawierających skalenie i kwarc, i wypaleniu w temperaturze powyżej 700°C

**36. Produkcja cegieł poryzowanych polega na:**

- a) dodaniu do gliny trudnotopliwych składników, które po wypaleniu wytworzą wokół siebie puste przestrzenie
- b) dodaniu do gliny łatwopalnych składników, które po wypaleniu pozostawiają puste przestrzenie
- c) dodaniu do gliny środków pianotwórczych, które po wypaleniu utworzą strukturę komórkową
- d) nie wymaga specjalnych technologii

**37. Do produkcji tafli szkła okiennego stosuje się:**

- a) szkło borowo-krzemianowe
- b) szkło ołowiowe
- c) szkło sodowo-wapniowe
- d) szkło potasowe

**38. Stal, która oprócz żelaza i węgla zawiera inne pierwiastki, specjalnie dobrane w celu modyfikacji jej właściwości, to:**

- a) stal niestopowa
- b) stal stopowa
- c) stal jakościowa
- d) stal węglowa

**39. Cegły, pustaki ścienne i stropowe, kafle piecowe, cegły i kształtki szamotowe należą do:**

- a) wyrobów o czerepie porowatym (nasiąkliwość do 22%)
- b) wyrobów o czerepie spieczonym (nasiąkliwość od 6% do 12%)
- c) ceramiki szlachetnej i półszlachetnej
- d) ceramiki inżynierskiej

**40. Wyroby klinkierowe i wyroby kamionkowe należą do:**

- a) wyrobów o czerepie porowatym (nasiąkliwość do 22%)
- b) wyrobów o czerepie spieczonym (nasiąkliwość od 6% do 12%)
- c) ceramiki szlachetnej i półszlachetnej
- d) ceramiki inżynierskiej

**41. Fajans i porcelana należą do:**

- a) wyrobów o czerepie porowatym (nasiąkliwość do 22%)
- b) wyrobów o czerepie spieczonym (nasiąkliwość od 6% do 12%)
- c) ceramiki szlachetnej i półszlachetnej
- d) ceramiki inżynierskiej

**42. Termoplasty to polimery, które:**

- a) pod wpływem ogrzania przechodzą w stan plastyczny, natomiast po ochłodzeniu twardnieją
- b) pod wpływem wysokiej temperatury ulegają rozkładowi

- c) przy niewielkich naprężeniach wykazują duże odkształcenia
- d) zbudowane są z łańcuchów podłużnych

**43. Elastomery to polimery, które:**

- a) pod wpływem ogrzania przechodzą w stan plastyczny, natomiast po ochłodzeniu twardnieją
- b) pod wpływem wysokiej temperatury ulegają rozkładowi
- c) przy niewielkich naprężeniach wykazują duże odkształcenia
- d) zbudowane są z łańcuchów podłużnych

**44. Właściwości tworzyw sztucznych szczególnie przydatne w elementach budowlanych to:**

- a) możliwość formowania różnych kształtów oraz ciężar własny
- b) dostępność i koszt produkcji
- c) odporność na działanie czynników atmosferycznych
- d) temperatura topnienia

**45. Materiałem charakteryzującym się najlepszą izolacyjnością akustyczną w zakresie tłumienia dźwięków uderzeniowych jest:**

- a) wełna mineralna
- b) beton komórkowy
- c) ceramika poryzowana
- d) beton zwykły

## VII. Technologia robót budowlanych

### 1. Który zestaw robót betonowych stanowią roboty betonowe podstawowe:

- a) deskowanie i zbrojenie konstrukcji
- b) pielęgnacja świeżego betonu
- c) przygotowanie mieszanki betonowej
- d) betonowanie konstrukcji

### 2. Jakie są rodzaje mechanizacji?

- a) mechanizacja częściowa i kompleksowa
- b) mechanizacja techniczna i kompleksowa
- c) automatyzacja techniczna i kompleksowa
- d) automatyzacja częściowa i kompleksowa

### 3. Jakie są rodzaje wydajności?

- a) eksploatacyjna
- b) technologiczna
- c) teoretyczna
- d) techniczna

### 4. W jaki sposób oblicza się wydajność teoretyczną dla maszyn o organach roboczych pojemnościowych pracujących cyklicznie?

- a)  $W_t = 3600 \cdot \frac{q}{t} \left[ \frac{m^3}{h} \right]$ ,  
gdzie:  $q$  – pojemność geometryczna organu roboczego [ $m^3$ ],  $t$  – cykl pracy [s]
- b)  $W_t = 3600 \cdot \frac{q}{t} \cdot S_{w1} \left[ \frac{m^3}{h} \right]$ ,  
gdzie:  $q$  – pojemność geometryczna organu roboczego [ $m^3$ ],  $t$  – cykl pracy [s],  $S_{w1}$  – stopień wykorzystania czasu pracy maszyny
- c)  $W_t = 3600 \cdot \frac{t}{q} \left[ \frac{h}{m^3} \right]$ ,  
gdzie:  $q$  – pojemność geometryczna organu roboczego [ $m^3$ ],  $t$  – cykl pracy [s]
- d) żaden z powyższych

### 5. Jak definiuje się pojęcie wydajności technicznej?

- a) jest średnią wydajnością osiąganą w konkretnych warunkach techniczno-organizacyjnych
- b) jest największą możliwą wydajnością w czasie godziny nieprzerwanej pracy maszyny, osiąganą w teoretycznych warunkach pracy
- c) jest największą możliwą wydajnością w czasie godziny nieprzerwanej pracy maszyny, osiąganą w konkretnych warunkach technicznych pracy
- d) jest najmniejszą możliwą wydajnością w czasie godziny nieprzerwanej pracy maszyny, osiąganą w konkretnych warunkach technicznych pracy

### 6. Co ulega zmianie w warunkach technicznych pracy w stosunku do założeń teoretycznych w wydajności technicznej?

- a) ciągłość strumienia materiału
- b) stopień wykorzystania czasu pracy maszyny
- c) stan materiału
- d) stopień wykorzystania podstawowego parametru maszyny

## 7. Który wzór definiuje wydajność eksploatacyjną?

- a)  $W_e = W_{tc} \cdot S_{w1} \left[ \frac{m^3}{h} \right]$ , gdzie:  
 $W_{tc}$  – wydajność techniczna,  $S_{w1}$  – stopień wykorzystania czasu pracy maszyny
- b)  $W_e = W_t \cdot S_n \cdot S_{w1} \left[ \frac{m^3}{h} \right]$ , gdzie:  
 $W_t$  – wydajność teoretyczna,  $S_n$  – współczynnik wykorzystania podstawowego parametru maszyny,  $S_{w1}$  – stopień wykorzystania czasu pracy maszyny
- c)  $W_e = W_{tc} \cdot S_{w2} \left[ \frac{m^3}{h} \right]$ , gdzie:  
 $W_{tc}$  – wydajność techniczna,  $S_{w2}$  – współczynnik wykorzystania czasu roboczego, stanowiący iloraz efektywnego czasu pracy maszyny w ciągu zmiany do ogólnego czasu roboczego zmiany
- d) wszystkie wymienione odpowiedzi są poprawne

## 8. W jaki sposób wyznacza się niezbędną liczbę środków transportowych zapewniających zachowanie zasady transportu nieprzerwanego?

- a)  $n_j = \frac{t_j}{t_z} [-]$ , gdzie:  $t_j$  – czas jazdy środka transportowego,  $t_z$  – czas załadunku
- b)  $n_j = \frac{T_c}{t_j} [-]$ , gdzie:  $T_c$  – czas cyklu pracy środka transportowego,  $t_j$  – czas jazdy z i bez ładunku
- c)  $n_j = \frac{t_z}{T_c} [-]$ , gdzie:  $t_z$  – czas załadunku,  $T_c$  – czas cyklu pracy środka transportowego
- d)  $n_j = \frac{T_c}{t_z} [-]$ , gdzie:  $T_c$  – czas cyklu pracy środka transportowego,  $t_z$  – czas załadunku

## 9. Jakie maszyny używane są w robotach kubaturowych podczas realizacji wykopów szerokoprzestrzennych?

- a) koparki podsiębierne i przedsiębierne
- b) spycharki i równiarki
- c) spycharki i zgarniarki
- d) spycharki i ładowarki

## 10. Jakie maszyny używane są do odspajania gruntu i przesuwania go po terenie?

- a) spycharki
- b) równiarki
- c) zgarniarki
- d) walce

## 11. Jakimi wyróżniamy spycharki w podziale ze względu na charakter ustawienia lemieszka?

- a) skośne
- b) czołowe
- c) zwykłe
- d) uniwersalne

## 12. Z jakich operacji składa się cykl pracy zgarniarki?

- a) skrawanie gruntu połączone z napełnianiem skrzyni, transport urobku do miejsca rozładunku, rozścielenie gruntu, jazda powrotna
- b) skrawanie gruntu połączone z napełnianiem skrzyni, transport urobku do miejsca rozładunku, podniesienie lemieszka i rozścielenie gruntu, jazda powrotna
- c) zebranie lemieszem urobku, podniesienie lemieszka, transport urobku do miejsca rozładunku, rozścielenie gruntu, jazda powrotna

- d) podniesienie lemiesza, zebranie lemieszem urobku, transport urobku do miejsca rozładunku, rozścielanie gruntu, jazda powrotna

**13. Jaki jest ogólny podział wykopów budowlanych?**

- a) wykopy przestrzenne i jamiste
- b) wykopy szerokoprzestrzenne, wąskoprzestrzenne i głębinowe
- c) wykopy liniowe, szerokoprzestrzenne i jamiste
- d) wykopy liniowe, wąskoprzestrzenne i jamiste

**14. Jaki jest podział koparek ze względu na rodzaj podwozia?**

- a) kołowe i gąsienicowe
- b) kroczące i pływające
- c) chodzące
- d) żadne z powyższych

**15. Zdefiniuj wielkość "głębokość kopania" charakteryzującą koparkę jednonaczyniową**

- a) Pionowa odległość między poziomem, na którym stoi koparka, a górną krawędzią narzędzia skrawającego w położeniu roboczym
- b) Pozioma odległość między pionem, na którym stoi koparka, a krawędzią narzędzia skrawającego w położeniu roboczym
- c) Pionowa odległość między poziomem, na którym stoi koparka, a dolną krawędzią narzędzia skrawającego w położeniu roboczym
- d) Pozioma odległość między osią obrotu a krawędzią narzędzia skrawającego w momencie wyładunku

**16. Jakie są metody mokre podczas pielęgnacji betonu wg PN-EN 136710:2011?**

- a) nawilżanie przez: zraszanie
- b) nawilżanie przez pokrycie preparatem powłokotwórczym
- c) utrzymanie elementu pod wodą
- d) nawilżanie przez przykrycie mokrą tkaniną

**17. Jaki jest podział walców ze względu na ich element roboczy?**

- a) gładkie i faliste
- b) gładkie i okołkowane
- c) płaskie i kołkowe
- d) płaskie i okołkowane

**18. Co z poniższych urządzeń jest dźwignicą?**

- a) ciągnik
- b) żuraw
- c) układnica
- d) przenośnik

**19. Co to jest wciągarka?**

- a) urządzenie zawieszane na niższym poziomie stosowane do przemieszczania ciężaru z jednego poziomu na drugi
- b) urządzenie zawieszane na wyższym poziomie stosowane do przemieszczania ciężaru z jednego poziomu na drugi
- c) urządzenie o uniwersalnej możliwości instalowania i podnoszenia ciężaru



- d) dźwignica złożona składająca się z konstrukcji nośnej oraz poruszającej się po tej konstrukcji wciągnika lub wózka

**20. Jaka inaczej można nazwać udźwig nominalny?**

- a) maksymalny udźwig
- b) optymalny udźwig
- c) najmniejszy udźwig
- d) średni udźwig

**21. Co to jest montaż próbny?**

- a) zbiór procesów, dzięki którym ustawia się i mocuje poszczególne, przygotowane poza miejscem wbudowania
- b) zestawienie wszystkich elementów jeszcze przed wysłaniem ich na budowę, w celu sprawdzenia dokładności wykonania
- c) zestawienie wszystkich elementów po przywiezieniu na budowę, w celu sprawdzenia dokładności wykonania
- d) podnoszenie pojedynczych elementów lub większych ich zespołów i ustawianie ich w projektowanym położeniu

**22. Jakie są sposoby montażu w fazie ustawiania elementów?**

- a) wymuszony
- b) obrót
- c) obrót z nasuwaniem
- d) swobodny

**23. Na czym polega metoda kompleksowa montażu konstrukcji?**

- a) na kolejnym ustawianiu wszystkich (różnych) elementów w kolejnych przekrojach poprzecznych montowanego obiektu
- b) na kolejnym ustawianiu wszystkich elementów jednego typu danej konstrukcji
- c) na kolejnym ustawianiu wybranych (różnych) elementów w losowo wybranych przekrojach poprzecznych montowanego obiektu
- d) na kolejnym ustawianiu jednych elementów na drugich i łączenie ich

**24. Które z poniższych cech dotyczą montażu rozdzielczego?**

- a) pozwala na uniknięcie konieczności prowizorycznego usztywniania poszczególnych elementów, które są całkowicie zamocowane w konstrukcji
- b) pozwala na optymalne wykorzystanie nośności żurawia
- c) maszyna montażowa przechodzi tylko raz wzdłuż całego obiektu, pozostawiając za sobą całkowicie zmontowane części konstrukcji
- d) zajmuje przez dłuższy czas powierzchnię całego obiektu

**25. Jaki typ zaczepu widoczny jest na rysunku?**



- a) pętlowy
- b) sworzniowy
- c) gwintowy
- d) tulejowy

**26. Jakie są podstawowe parametry żurawia?**

- a) wysokość podnoszenia
- b) udźwig
- c) szerokość podnoszenia
- d) wsięg

**27. Jaka jest inna nazwa zawiesi trawersowych?**

- a) szynowe
- b) belkowe
- c) podłużne
- d) liniowe

**28. Co to jest udźwig żurawia?**

- a) najmniejszy ciężar ładunku, jaki może być podnoszony przez żuraw w czasie jego pracy z zachowaniem wszystkich warunków wytrzymałościowych, stateczności i bezpieczeństwa pracy
- b) optymalny ciężar ładunku, jaki może być podnoszony przez żuraw w czasie jego pracy z zachowaniem wszystkich warunków wytrzymałościowych, stateczności i bezpieczeństwa pracy
- c) średni ciężar ładunku, jaki może być podnoszony przez żuraw w czasie jego pracy z zachowaniem wszystkich warunków wytrzymałościowych, stateczności i bezpieczeństwa pracy
- d) największy ciężar ładunku, jaki może być podnoszony przez żuraw w czasie jego pracy z zachowaniem wszystkich warunków wytrzymałościowych, stateczności i bezpieczeństwa pracy

**29. Który z poniższych parametrów charakteryzujących żuraw jest wielkością stałą?**

- a) udźwig
- b) wysokość podnoszenia
- c) wsięg
- d) moment roboczy

**30. Które ze zdań dotyczących pielęgnacji betonu we wczesnym okresie jest prawdziwe?**

- a) Pielęgnacja i chronienie ma na celu zminimalizować skurcz plastyczny
- b) Pielęgnacja i chronienie ma na celu zapewnienie trwałości i wytrzymałości powierzchni
- c) Pielęgnacja i chronienie ma na celu zmaksymalizować skurcz plastyczny
- d) Pielęgnacja i chronienie ma na celu ochronę przed zamarzaniem

**31. Jakie zalety ma drewno jako materiał na deskowanie?**

- a) mały ciężar objętościowy
- b) stosunkowo dużą wytrzymałość
- c) sprężystość
- d) duży ciężar objętościowy

**32. Co ogólnie wyróżnia się w budowie systemów deskowań?**

- a) poszycie
- b) konstrukcję nośną
- c) konstrukcję podporową i usztywniającą
- d) ściągi i elementy łączące

**33. Do czego służą deskowania ślizgowe?**

- a) do wykonywania płyt balkonowych, wspornikowych płyt chodnikowych mostów
- b) do wznoszenia ścian obiektów dużej wysokości i stosunkowo niewielkiej powierzchni rzutu
- c) do formowania obiektów liniowych dużych długości
- d) do formowania dużych obiektów kubaturowych

**34. Jakie wyróżnia się deskowania ściennie ze względu na rodzaj zastosowanych płyt?**

- a) wspornikowe
- b) specjalne
- c) dźwigarowe
- d) ramowe

**35. Który z wniosków z obliczeń parcia bocznego mieszanki betonowej na deskowanie jest prawdziwy?**

- a) prędkość narastania słupa świeżej mieszanki nie wpływa na parcie boczne
- b) przy betonowaniu elementów o małym przekroju deskowanie jest narażone na proporcjonalnie większą energię pochodzącą od działania wibratora
- c) stosowanie domieszek opóźniających wiązanie mieszanki betonowej powoduje zmniejszenie parcia bocznego
- d) prędkość narastania słupa świeżej mieszanki wpływa istotnie na parcie boczne

**36. Które z poniższych są węzłami zbrojarskimi?**

- a) prosty
- b) martwy
- c) krzyżowy
- d) złączeniowy

**37. Co to jest beton towarowy wg PN\_EN 206?**

- a) beton zarobiony poza placem budowy [...] i dostarczony użytkownikowi przez wyspecjalizowanego producenta w postaci gotowej do użycia mieszanki betonowej
- b) beton zarobiony na placu budowy [...] i gotowy do użycia
- c) beton zarobiony na placu budowy [...] i dostarczony użytkownikowi przez wyspecjalizowanego producenta w postaci gotowej do użycia mieszanki betonowej
- d) beton zarobiony poza placem budowy [...] i przechowywany w beczkach w postaci gotowej do użycia mieszanki betonowej

**38. Betonem towarowym nazywamy również ....**

- a) beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy
- b) beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę
- c) każdy beton produkowany na budowie
- d) żadne z powyższych

**39. Jaka jest zalecana szybkość mieszania betonu towarowego w trakcie jego transportu na plac budowy?**

- a) zalecana szybkość mieszania wynosi od 12 do 16 obrotów na minutę
- b) zalecana szybkość mieszania wynosi od 6 do 12 obrotów na minutę
- c) zalecana szybkość mieszania wynosi od 2 do 6 obrotów na minutę
- d) zalecana szybkość mieszania wynosi od 16 do 26 obrotów na minutę

**40. Na czym polega praca mieszalnika turbinowego?**

- a) na ruchu obrotowym poziomej głowicy, która jest wyposażona w rotory oraz zgarniacze
- b) na przeciwbieżnym ruchu obrotowym poziomych wałów, wyposażonych w zachodzące na siebie łopaty mieszające oraz zgarniające skrajnie
- c) na ruchu obrotowym pionowej głowicy, która jest wyposażona w rotory oraz zgarniacze
- d) ramiona o zróżnicowanej długości przymocowane do koła obrotowego obracają się i następuje mieszanie składników w całej objętości misy

**41. Na czym polega praca mieszalnika dwuwałowego?**

- a) na ruchu obrotowym poziomej głowicy, która jest wyposażona w rotory oraz zgarniacze
- b) na przeciwbieżnym ruchu obrotowym poziomych wałów, wyposażonych w zachodzące na siebie łopaty mieszające oraz zgarniające skrajnie
- c) na ruchu obrotowym pionowej głowicy, która jest wyposażona w rotory oraz zgarniacze
- d) ramiona o zróżnicowanej długości przymocowane do koła obrotowego obracają się i następuje mieszanie składników w całej objętości misy

**42. Jakie są pojemności mieszarki?**

- a) zarobowa
- b) geometryczna
- c) zasypowa
- d) całkowita

**43. W jaki sposób wyznacza się współczynnik zmniejszenia objętości w wydajności eksploatacyjnej betoniarki ( $q_g$  – pojemność geometryczna,  $q_r$  – pojemność zasypowa,  $q_u$  – pojemność zarobowa)?**

- a)  $\alpha = \frac{q_r}{q_u}$
- b)  $\alpha = \frac{q_g}{q_r}$
- c)  $\alpha = \frac{q_u}{q_g}$
- d)  $\alpha = \frac{q_u}{q_r}$

**44. Jakie rozwiązania są stosowane do rozładunku betoniarek i mieszalników samochodowych?**

- a) przechył gruszki lub rynna zsykowa krótka lub długa wysuwana teleskopowo
- b) pompa zamontowana na podwoziu betoniarki
- c) przenośnik taśmowy zamontowany na podwoziu betoniarki
- d) żadne z powyższych

**45. Które ze zdań dotyczących układania mieszanki betonowej warstwami poziomymi jest prawdą?**

- a) mieszankę układać na całej powierzchni elementu warstwami grubości 20-30 cm
- b) przy mieszankach o dużym stopniu ciekłości warstwa może mieć większą grubość

- c) okres pomiędzy układaniem kolejnych warstw powinien być jak najkrótszy
- d) przy mieszankach o dużym stopniu ciekłości warstwa powinna mieć mniejszą grubość

**46. Czym się powinna charakteryzować mieszanka samozagęszczalna?**

- a) być super ciekła
- b) posiadać dużo drobnych frakcji
- c) zawierać domieszki hiperplastyfikujące
- d) żadne z powyższych

**47. Jakie czynności obejmuje pielęgnacja betonu?**

- a) utrzymywaniu odpowiedniej temperatury
- b) kontrolowaniu migracji wilgoci tylko do betonu
- c) kontrolowaniu migracji wilgoci tylko z betonu
- d) kontrolowaniu migracji wilgoci, zarówno z betonu jak i do betonu

## VIII. Organizacja i ekonomika produkcji budowlanej

### 1. Jakie podstawowe fazy składają się na proces inwestycyjno-budowlany?

- a) faza przygotowawcza (przedinwestycyjna)
- b) faza operacyjna
- c) faza negocjacyjna
- d) faza wykonawstwa (inwestycyjna)

### 2. Jakie etapy wchodzi w skład fazy przygotowawczej (przedinwestycyjnej) procesu inwestycyjnego?

- a) Studia możliwości i celowości inwestowania oraz opracowanie studium wstępnej oceny ekonomicznej zamierzenia inwestycyjnego
- b) Opracowanie projektu budowlanego i technicznego oraz planu realizacyjnego
- c) Negocjacje i podpisanie umów na dostawy, roboty i usługi
- d) Sformułowanie ostatecznej wersji projektu, która obejmuje wszystkie aspekty inwestycji na czele z technicznymi i finansowymi

### 3. Jakie działania powinien podjąć kierownik budowy w przypadku braku powierzchni do składowania niezbędnych materiałów do budowy?

- a) wynająć inny teren, na którym zorganizuje place składowe
- b) zmienić technologię wybranych robót budowlanych
- c) wszystkie dostawy do robót budowlanych zorganizować metodą 'just in time'
- d) zmienić organizację pracy na budowie

### 4. Czym się różnią pojęcia: budowa od robót budowlanych?

- a) przebudowa i remont są robotami budowlanymi, ale nie są budową
- b) budowa implikuje roboty budowlane
- c) budowa dotyczy tylko sytuacji, gdy powstaje nowy obiekt
- d) niczym się nie różnią (wg def. Prawa budowlanego)

### 5. Jakie obowiązki na inwestora nakłada Prawo Budowlane?

- a) sprawowania nadzoru autorskiego podczas realizacji
- b) opracowanie projektu budowlanego i, stosownie do potrzeb, innych projektów
- c) wykonania i odbioru robót budowlanych
- d) opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### 6. Kto jest uczestnikiem procesu budowlanego według Prawa Budowlanego?

- a) inwestor
- b) inspektor nadzoru inwestorskiego
- c) projektant
- d) kierownik budowy/robót

### 7. Kto sporządza plan BIOZ?

- a) projektant
- b) kierownik budowy
- c) inwestor
- d) inspektor nadzoru inwestorskiego

**8. Które zdania dotyczące kierownika budowy są prawdziwe?**

- a) Łączenie funkcji kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego nie jest dopuszczalne
- b) Łączenie funkcji kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego jest dopuszczalne
- c) jest obowiązany prowadzić dziennik budowy i rozbiórki
- d) jest obowiązany sprawować nadzór autorski

**9. Które z wymienionych środków służą do ochrony indywidualnej?**

- a) maseczki przeciwpyłowe
- b) kaski ochronne
- c) linki bezpieczeństwa
- d) balustrady

**10. Jakie są systemy realizacji inwestycji z uwagi na strukturę organizacyjną?**

- a) System Design & Build & Manage i system Design & Build & Operate
- b) system Design & Build oraz system Design & Build & Maintain
- c) generalny wykonawca (GW)
- d) system management contracting i system construction management

**11. Co oznacza skrót STWiORB?**

- a) Specyfikacja technologiczna wykonania i odbioru robót budowlanych
- b) Specyfika techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych
- c) Specyfikacja techniczna wykonania i określenia robót budowlanych
- d) Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

**12. Co oznacza skrót finansowanie w PPP?**

- a) przetargu publiczno- prywatnym
- b) pracach publiczno- prywatnych
- c) partnerstwie publiczno- prywatnym
- d) partnerstwie państwowo- publicznym

**13. Co to jest SIWZ?**

- a) najistotniejszy dokument postępowania o udzielenie zamówienia publicznego
- b) Specyfikacja istotnych warunków zamówienia
- c) Spis i warunki zamówienia
- d) inaczej procedura FIDIC

**14. Co jest zaletą systemu Design & Build dla wykonawcy/zleceniobiorcy, który wygrał przetarg?**

- a) możliwość negocjacji z podwykonawcami i dostawcami
- b) unikanie zmartwień związanych z konfliktami między wykonawcami i projektantami
- c) podporządkowanie biura projektowego
- d) całkowita odpowiedzialność

**15. Jaka jest kolejność wykonywania/organizowania elementów zagospodarowania terenu/placu budowy?**

- a) ogrodzenie, drogi, składy, wytwórnie, budynki socjalno- administracyjne, urządzenia ogólne budowy (zaopatrzenia)

- b) budynki socjalno-administracyjne i ogrodzenie oraz urządzenia ogólne budowy (woda, energia itd.), drogi, składy, wytwórnie lub warsztaty
- c) ogrodzenie, drogi, budynki socjalno-administracyjne, urządzenia ogólne budowy (zaopatrzenia), składy, wytwórnie
- d) składy, wytwórnie, budynki socjalno-administracyjne, urządzenia ogólne budowy (zaopatrzenia), ogrodzenie, drogi

**16. Drogi wewnętrzne na placu budowy powinny być usytuowane tak aby:**

- a) drogi dowozu znajdowały się w zasięgu urządzeń podnośnych
- b) zachowana była jak najmniejsza odległość drogi od zlokalizowanych na terenie budowy maszyn, rusztowań, budynków pomocniczych i wykopów
- c) zachowana była bezpieczna odległość drogi od zlokalizowanych na terenie budowy maszyn, rusztowań, budynków pomocniczych i wykopów
- d) pozostać powinien między drogą a obiektem wolny teren do składowania materiałów i wyrobów budowlanych oraz do wykonywania robót pomocniczych

**17. Jakie poprawne schematy tras układu komunikacyjnego stosuje się dla dróg na placu budowy?**

- a) droga przelotowa jednokierunkowa
- b) droga dwukierunkowa z jedną wspólną bramą dla wjazdu i wyjazdu z budowy
- c) droga dwukierunkowa z bramą wjazdową i bramą wyjazdową
- d) droga jednokierunkowa z zatokami i wspólnym wjazdem i wyjazdem

**18. Jakie rodzaje zaopatrzenia w wodę należy uwzględnić podczas obliczania zapotrzebowania budowy w wodę?**

- a) produkcyjną
- b) gospodarczą
- c) pitną
- d) przeciwpożarową

**19. Jakie cechy charakterystyczne są dla zarządzania działalnością budowlaną (przedsiębiorstwami i przedsięwzięciami budowlanymi):**

- a) zmienność przedmiotu zarządzania
- b) brak konieczności szybkiego podejmowania decyzji o znacznym stopniu ryzyka
- c) niezmiennosc podmiotów uczestniczących
- d) powtarzalność lokalizacji i wpływu otoczenia

**20. Funkcje zarządzania/kierowania w ujęciu nowoczesnym:**

- a) planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola i analiza
- b) planowanie, organizowanie, motywowanie, koordynowanie, kontrola
- c) planowanie, negocjowanie, pobudzanie, kontrola
- d) planowanie, sterowanie, motywowanie, kontroling, analiza

**21. Co należy rozumieć pod pojęciem przedsięwzięcie budowlane?**

- a) przygotowanie i wykonywanie zespołu obiektów budowlanych w określonym miejscu
- b) przygotowanie i realizacja odbudowy, rozbudowy, nadbudowy, przebudowy, montażu, remontu lub rozbiórki obiektu budowlanego.
- c) wykonanie dokumentacji projektowej obiektu budowlanego



- d) eksploatacja obiektu budowlanego, czyli zapewnienie możliwości użytkowania obiektu zgodnie z przeznaczeniem poprzez utrzymanie wymaganego stanu eksploatacyjnego tego obiektu.

**22. Które stwierdzenia dotyczące metod organizacji pracy na budowie są prawidłowe:**

- a) każdą budowę obiektów budowlanych można wykonać metodą równoległego wykonania, kolejnego wykonania i metodą pracy równomiernej
- b) każdą budowę obiektów budowlanych można wykonać metodą równoległego wykonania i kolejnego wykonania
- c) każdą budowę obiektów budowlanych zaprojektowanych w jednakowej technologii można wykonać metodą pracy rytmicznej
- d) każdą budowę obiektów budowlanych, którą można podzielić na tzw. działki można wykonać metodą pracy rytmicznej

**23. Konieczne dokumenty i informacje do sporządzenia harmonogramu ogólnego budowy to:**

- a) Dokumentacja techniczna, Uwarunkowania realizacyjne budowy
- b) Proponowane technologie i organizacja wykonania robót budowlanych
- c) Proponowane technologie wykonania robót budowlanych, Program komputerowy
- d) Koncepcja organizacji budowy; Kosztorysy robót budowlanych, w tym przedmiar

**24. Co rozumiemy pod pojęciem drogi krytycznej w harmonogramie budowy otrzymanym na podstawie modelu sieciowego?**

- a) ciąg procesów budowlanych o zerowym całkowitym zapasie czasu-CZC
- b) ciąg procesów budowlanych o minimalnym całkowitym zapasie czasu - CZC
- c) ciąg procesów budowlanych trwający najdłużej ze wszystkich możliwych ciągów chronologicznie (technologicznie i organizacyjnie) ułożonych robót w harmonogramie
- d) ciąg procesów budowlanych trwający najkrócej ze wszystkich możliwych ciągów chronologicznie (technologicznie i organizacyjnie) ułożonych robót w harmonogramie

**25. W jaki sposób aktualizujemy harmonogram budowy w przypadku prognozy przekroczenia dyrektywnego terminu budowy bez zwiększenia zatrudnienia pracowników?**

- a) przyspieszamy tempo pracy brygad poprzez skracanie czasu wykonania robót budowlanych
- b) prowadzimy równoległe wykonanie różnych robót budowlanych
- c) zmieniamy organizację zaplanowanej pracy poprzez przesuwanie terminów rozpoczynania robót niekrytycznych w ramach ich całkowitego zapasu czasu
- d) skracamy czas trwania robót budowlanych tworzących drogę krytyczną poprzez zwiększenie wydajności tej samej brygady w skutek zastosowania innych metod pracy (np. urządzeń).

**26. Metody z możliwością dyslokacji zasobów (środków produkcji) mają na celu:**

- a) wyrównanie zużycia zasobów w czasie
- b) dostosowanie zapotrzebowania do posiadanych środków
- c) zmniejszenie kosztów przedsięwzięcia budowlanego
- d) zwiększenie jakości wykonywanych robót budowlanych

**27. Sposób organizacji zaopatrzenia w tym realizacji zakupów jest uzależniony od takich czynników jak:**

- a) zakładanej jakości robót budowlanych
- b) wielkości realizowanych przedsięwzięć budowlanych (jedno lub wieloobiektowych)

- c) lokalizacji inwestycji (rozległe place budowy lub w gęstej zabudowie miejskiej)
- d) systemu realizacji (np. generalnego wykonawstwa, construction management – system menedżerski, itd.)

**28. Podstawowe zadania projektu organizacji budowy:**

- a) przygotowanie i zabezpieczenie zaopatrzenia budowy w materiały budowlane, siłę roboczą, maszyny, urządzenia oraz zagospodarowanie placu budowy
- b) wybór najtańszej i najszybszej w określonych warunkach metody wykonawstwa robót
- c) wybór zamiennych tańszych materiałów i technologii robót
- d) zagwarantowanie w przebiegu procesów produkcyjnych najlepszej organizacji pracy i prawidłowej kolejności robót

**29. Jakie są zasady budowy dróg tymczasowych na placu budowy:**

- a) zgodnie z zasadami budowy dróg stałych
- b) zawsze z prefabrykowanych płyt betonowych;
- c) na podbudowie przewidywanych dróg stałych na osiedlu
- d) prowizorycznie, szybko i jak najtaniej

**30. W fazie przygotowania przedsięwzięcia budowlanego mamy największy wpływ na koszt przedsięwzięcia:**

- a) gdyż stosowne przepisy prawne, konsekwentnie stosowane, nakazują zamawiającym wykonanie określonych analiz kosztowych
- b) zdanie jest fałszywe – największy wpływ na koszt przedsięwzięcia mamy w fazie budowy
- c) gdyż w tej fazie podejmuje się kluczowe decyzje dotyczące podstawowych parametrów ilościowych i jakościowych przedsięwzięcia
- d) w przeciwnym przypadku nie miałyby sensu ponoszenie porównywalnych z samą budową kosztów wydatkowanych na analizy wykonalności przedsięwzięcia

**31. W metodach statycznych oceny ekonomicznej efektywności inwestycji nie stosuje się wskaźników w postaci:**

- a) prostego okresu zwrotu
- b) wewnętrznej stopy zwrotu kapitału
- c) wartości obecnej netto
- d) różnicy pomiędzy kwotą nakładów inwestycyjnych a sumą zysków z eksploatacji inwestycji

**32. Do kosztów bezpośrednich robót budowlanych nie zaliczamy:**

- a) kosztów wynajmu maszyn budowlanych z operatorami
- b) kosztów pracy robotników niewykwalifikowanych
- c) kosztów zakupu narzędzi wykorzystywanych przez robotników
- d) kosztów dowozu mieszanki betonowej na plac budowy

**33. Aby wykonać analizę czasowo-kosztową całości planowanych robót budowlanych:**

- a) konieczne jest przyjęcie dla każdej roboty konkretnej metody jej wykonania
- b) każdej robocie należy przypisać jej wykonawcę
- c) dla wybranych robót powinny być określone alternatywne metody ich wykonania
- d) niezbędne jest przyjęcie zasad finansowania robót w toku

### **34. Metoda wskaźnikowa kalkulacji kosztów pośrednich**

- a) może być stosowana zarówno przez zamawiającego, jak i wykonawcę robót budowlanych
- b) może być stosowna wyłącznie przez wykonawcę robót budowlanych po skalkulowaniu własnego wskaźnika kosztów pośrednich
- c) polega na zsumowaniu kosztów pośrednich budowy i wybranych kosztów zarządu przedsiębiorstwa
- d) stwarza konieczność prowadzenia ewidencji kosztów w przedsiębiorstwie co najmniej przez okres pełnego roku kalendarzowego

### **35. Zasady przedmiarowania są podane w:**

- a) warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- b) specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych
- c) katalogach cen jednostkowych robót i obiektów; nakładów rzeczowych
- d) katalogach nakładów rzeczowych

### **36. „Powszechne standardy kosztorysowania” to opracowanie:**

- a) wprowadzone w Polsce stosownym rozporządzeniem Ministra Infrastruktury
- b) obowiązujące polskich inwestorów z sektora publicznego
- c) obowiązujące w przetargach na wykonawstwo robót budowlanych organizowanych przez zamawiających z sektora publicznego
- d) do dobrowolnego wykorzystania przez wykonawców robót budowlanych

### **37. W cenie jednostkowej roboty budowlanej:**

- a) na ogół zawarty jest podatek od towarów i usług (VAT)
- b) nie występuje na ogół składnik zysku
- c) ujmowane są wyłącznie jednostkowe koszty bezpośrednio i pośrednio danej roboty powiększone o koszt zakupu materiałów
- d) zawarte są wszystkie jednostkowe koszty wykonawcy robót powiększone o jednostkowy zysk kalkulacyjny

### **38. W jaki sposób oblicza się całkowity zapas czasu dla poszczególnej czynności (procesu budowlanego) podczas analizy czasu modelu sieciowego:**

- a) jako różnicę pomiędzy najwcześniejszym zakończeniem procesu i jego najwcześniejszym rozpoczęciem
- b) jako różnicę pomiędzy najpóźniejszym zakończeniem procesu i jego najwcześniejszym rozpoczęciem oraz odjęciem planowanego czasu trwania procesu
- c) jako różnicę pomiędzy najpóźniejszym zakończeniem procesu i jego najpóźniejszym rozpoczęciem oraz odjęciem planowanego czasu trwania procesu
- d) jako różnicę pomiędzy najpóźniejszym rozpoczęciem procesu i jego najwcześniejszym rozpoczęciem

### **39. Kształt wykresów sprawdzających w harmonogramach budowy stanowi podstawę do:**

- a) oceny przyjętej koncepcji organizacji budowy (tzn. realizacji robót budowlanych)
- b) planowania zapotrzebowania na zasoby niezbędne do realizacji robót budowlanych
- c) projektowania zagospodarowania placu budowy
- d) wyboru wykonawcy przedsięwzięcia budowlanego przez inwestora

**40. Przy wzroście wysokości kondygnacji budynku, koszty jego wzniesienia przypadające na jednostkę charakterystyczną**

- a) rosną
- b) maleją
- c) pozostają mniej więcej na tym samym poziomie
- d) znacząco maleją

## **IX. Budownictwo komunikacyjne**

### **1. Droga Rzymska Via Appia (Via Appia Antica):**

- a) najszersza droga rzymska, o szerokości 15-tu metrów, nazwana „królową dróg”
- b) najstarsza droga rzymska, której budowę rozpoczął cenzor Appiusz Klaudiusz w 312 r.p.n.e.
- c) wybudowana w celach strategicznych dla przemarszu wojsk w kierunku Wielkiej Grecji i dlatego były zabronione spaceru po tym trakcie
- d) zbudowana z 4 warstw konstrukcyjnych, posiadała nawierzchnię ze żwiru i piasku albo bruku lub płyt kamiennych.

### **2. Skrzyżowanie o ruchu okrężnym:**

- a) jest stosowane głównie na terenach zurbanizowanych, przy podobnych natężeniach przejazdów w obu kierunkach i niewielkim ruchu pojazdów skręcających w lewo
- b) w Polsce zapewnia kierującym lepszą widoczność innych uczestników ruchu nadjeżdżających z prawej strony
- c) jest to jednopoziomowe skrzyżowanie dróg, na którym ruch odbywa się przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara, np. wokół placu
- d) konstrukcja wyspy centralnej może pozwalać na najeżdżanie na nią przez większe pojazdy.

### **3. Estakada:**

- a) zostaje wykonana w celu podniesienia drogi komunikacyjnej ponad otaczający teren miejski, przemysłowy lub inny, z pozostawieniem wolnej przestrzeni pod tą budowlą
- b) jest to obiekt mostowy położony nad ciągami komunikacyjnymi
- c) jest to budowla, na ogół o znacznej długości do przeprowadzenia ciągu komunikacyjnego nad przeszkodą wodną
- d) jest budowlą o przestrzeni pod konstrukcją ustaloną na podstawie obliczeń hydrologiczno-hydraulicznych stanów wód.

### **4. Rów trapezowy stosuje się:**

- a) na drogach wszystkich klas, za wyjątkiem A i S
- b) jako rów stokowy wykonany w odległości  $s \geq 3$  m (na rzucie pionowym), powyżej krawędzi przecięcia skarpy wykopu z terenem
- c) przy wysokości skarpy nasypu do 2 m, gdy zachodzi potrzeba odprowadzenia wody, przy niestosowaniu bariery ochronnej
- d) na drogach klasy A, S i GP w celu ułatwienia utrzymania drogi, gdy wysokość skarpy nasypu lub wykopu jest mniejsza od 1 m.

### **5. W nawierzchniach półsztywnych:**

- a) podbudowa zasadnicza cała lub jej dolna warstwa, jako sztywna może być wykonana z betonu asfaltowego
- b) w górnych warstwach konstrukcji występują bitumiczne, warstwa ścieralna i warstwa wiążąca oraz podbudowa, np. z kruszywa zagęszczanego mechanicznie
- c) warstwa wiążąca może być wykonana z betonu asfaltowego
- d) ugięcia sprężyste pod naciskiem koła  $P = 50$  kN są mniejsze od 0,5 mm.

### **6. Nawierzchnie tłuczniowe:**

- a) do klinowania górnych warstw stosuje się ciężkie walce

- b) są układane warstwami i wałowane ciężkimi walcami, najpierw frakcja tłuczniowa gruba, następnie frakcja średnia, później następuje zraszanie stopniowo rozsypanych kłińca i miazłu oraz ich zagęszczenie
- c) są mało trwałe, niewygodne do jazdy i powodują duże pylenie
- d) mogą służyć, jako podbudowa nawierzchni sztywnych.

#### **7. Przy układaniu brukowej kostki kamiennej należy:**

- a) zagęścić i wyrównać podbudowę tłuczniową, później ułożyć oraz ściąć niezagęszczoną warstwę wyrównawczą z piasku 2-5 cm grubości i następnie przystąpić do prac związanych z układaniem kostki
- b) rozpocząć układanie kostki od początku wykonywanej nawierzchni i wraz z postępowaniem roboty lokalizować kolejne nieregularne wzory (rysunki) na całej długości realizowanego odcinka
- c) po ułożeniu kostki wypełnić spoiny kłińcem i ubijać z jednoczesnym polewaniem wodą dla uzyskania równej powierzchni
- d) po ułożeniu kostki wykonać krawężniki na ławach betonowych.

#### **8. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem:**

- a) jest wykonana z jednej lub z dwóch warstw zagęszczonej mieszaniny rozdrobnionego gruntu z najkorzystniejszą ilością cementu
- b) mieszanie składników najczęściej jest wykonywane w betoniarkach samojednych bezpośrednio na terenie (na drodze)
- c) skład mieszanki cementowo-gruntowej winien spełniać wymagania normowe, przy czteroetapowym projektowaniu
- d) jest stosowana do budowy nośnych warstw nawierzchni drogowych, placów postojowych, chodników i ścieżek rowerowych, a także do wykonywania poszerzeń istniejących nawierzchni.

#### **9. Mieszanki mineralno-asfaltowe MMA:**

- a) składają się głównie z kruszyw i lepiszcza asfaltowego oraz dodatków, tzw. modyfikatorów
- b) lepiszcza smołowe stanowią 3% do 10% masy
- c) dodatki, między innymi zmniejszają napięcie powierzchniowe asfaltu
- d) są wykorzystywane do budowy warstw konstrukcyjnych nawierzchni twardych ulepszonych (ścieralnej, wiążącej i podbudowy)

#### **10. W procesie produkcji HMA („hot mix asphalt“):**

- a) gorący materiał kamienny najpierw jest sortowany a następnie po raz drugi dozowany i podawany do mieszalnika
- b) do mieszalnika są dozowane z zasobników asfalt i wypełniacze oraz z suszarki materiał kamienny
- c) gorący materiał kamienny jest transportowany przenośnikiem pionowym wiele metrów do góry, do sortowników
- d) najczęściej są stosowane mieszarki o pracy ciągłej.

#### **11. Mosty wiszące:**

- a) są ekonomiczne przy dużych rozpiętościach przęsła, ponad 1000 m
- b) ciężka nośna stanowią liny stalowe, taśmy, niekiedy łańcuchy, na których za pośrednictwem odciągów jest podwieszony pomost kratowy lub skrzynkowy
- c) zazwyczaj posiadają zamocowane w betonowych przyczółkach dwa ciężkie nośne przerzucone przez metalowe bloki na wysoko wyniesionych pylonach

- d) ustrój nośny stanowią odciąg, będące odcinkami lin, które podtrzymują belki główne przęsła.

**12. Zadaszenia składowisk kruszyw i piasku są konieczne, ze względu na**

- a) ochronę przed zanieczyszczeniem pyłami organicznymi
- b) zmianę wilgotności względnej kruszyw i konieczność wykonania badań po każdym opadach
- c) zmniejszenie zużycia energii cieplnej w procesie produkcji
- d) konieczność ochrony materiałów przed opadami śniegu.

**13. Gdzie są oddzielane frakcje pyłowe od pozostałych ziaren agregatu mineralnego?**

- a) w dozownikach
- b) w suszarce
- c) w odpylaczu przez filtry tkaninowe
- d) w sortowniku gorącego materiału kamiennego

**14. Przy przewozie MMA za wyjątkiem AL (MA):**

- a) stosuje się termosy z termoizolacją i mieszaniem podczas postoju
- b) jest istotne maksymalne wykorzystanie ładowności samochodów samowyładowczych skrzyniowych ze szczelnymi opończami
- c) przy długim oczekiwaniu na rozładunek konieczne jest zastosowanie pracującej przed układarką – tzw. remieszarki, która wyrównuje temperaturę mma
- d) spadek temperatury mieszanki zależy od ładowności pojazdu, izolacyjności termicznej skrzyni ładunkowej oraz odległości transportu i czasu oczekiwania na rozładunek.

**15. Ułożenie MMA musi poprzedzać:**

- a) usunięcie oznakowania poziomego i oczyszczenie powierzchni z resztek wody, zabrudzeń, plam oleju itp. przy zastosowaniu szczotek mechanicznych i sprężonego powietrza
- b) wykonanie wcinek w asfalcie lanym przy układaniu nakładek na starej nawierzchni
- c) skropienie powierzchni emulsją asfaltową i przy asfalcie lanym odczekanie na jej rozpad
- d) zapewnienie przyczepności na powierzchniach urządzeń znajdujących się w nawierzchni, tj. kratek ściekowych, studni, zasuw, krawężników itp, np. przez wklejenie taśm topliwych

**16. Przed rozpoczęciem układania warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej należy:**

- a) wykonać odcinek próbny w celu określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem
- b) określić potrzebną ilość przejazdów walca dla uzyskania prawidłowej grubości warstwy
- c) na odcinku próbnym użyć podobnych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni
- d) przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego we wskazanej lokalizacji na realizowanej trasie.

**17. Przy wbudowaniu mieszanki mineralno-asfaltowej:**

- a) warstwy można wykonywać podczas lekkiej mżawki, a zawilgocone powierzchnie osusza się, np. sprężonym powietrzem
- b) układarka powinna posiadać automatyczny układ sterowania nachyleniem niwelety i grubością układanej warstwy
- c) równość i grubość wykonywanej warstwy sprawdza się co 25 metrów przy brzegach, korzystając z 4-ro metrowej łąty

- d) przy rozkładaniu mieszanki całą szerokością jezdni złącza podłużne i poprzeczne należy wykonywać w linii prostej, równo obciąć, posmarować lepiszczem i zabezpieczyć listwą przed uszkodzeniem.

#### **18. Zagęszczanie ułożonej warstwy MMA wykonuje się:**

- a) walcami o podobnych masach, jak na odcinku próbnym
- b) zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, zależnym od szerokości zagęszczonego pasa próbnego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki
- c) najpierw walcem gładkim, a następnie walcem ogumionym przy niskim ciśnieniu, z podwyższaniem ciśnienia i prędkości do 6 km/h w miarę postępu wałowania
- d) na odcinku łuku o jednostronnym spadku od krawędzi wykonywanego pola ku środkowi.

#### **19. Nawierzchnie sztywne:**

- a) stosuje się płukane kruszywo wykazujące całkowity brak zdolności reagowania z alkaliami
- b) maksymalne frakcje ziaren wynoszą 16 mm
- c) w warstwach dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa z recyklingu zużytego betonu
- d) grubości płyt niezbrojonych wynoszą 15 do 24 cm.

#### **20. W wykonawstwie nawierzchni betonowych:**

- a) mieszanki betonowe są przygotowywane w betonowniach o dużych wydajnościach, na ogół około 50 m<sup>3</sup>/h
- b) na budowę dróg o szerokościach powyżej 5 m mieszanka betonowa nakryta szczelną plandeką jest transportowana samochodami skrzyniowymi samowładowczymi
- c) na budowę dróg o największych szerokościach do układarki mieszanka betonowa jest dowożona betonomieszarkami samochodowymi
- d) do wstępnego rozłożenia mieszanki stosuje się koparki przedsięwzięte.

#### **21. Układarki warstw dróg betonowych:**

- a) wykonują pasma na ogół o szerokościach 5 m do 16 m i mają masy z przedziału od 5 t do 14 t
- b) zagęszczają mieszankę o konsystencji plastycznej najpierw wibratorami wgłębnymi następnie od góry płytami wibracyjnymi
- c) dyble zostają mechanicznie wciśnięte w zagęszczoną mieszankę betonową
- d) po wciśnięciu dybli pasmo zostaje wyrównane i nakryte folią uniemożliwiającą odparowanie wody

#### **22. Najszybsze koleje wykorzystujące lewitację magnetyczną to:**

- a) TGV (Train à Grande Vitesse) we Francji; pociąg osiągnął prędkość 574,8 km/h
- b) MAGLEV o maksymalnej prędkości w normalnej eksploatacji 431 km/h
- c) HYPERLOOP środek transportu pasażerskiego i towarowego finansowany przez Elona Muska
- d) dzięki zainstalowanym elektromagnesom w torze oraz pod pociągiem zostało ograniczone tarcie kół, co umożliwiło osiągnięcie dużych prędkości powyżej 500 km/h.

#### **23. Kąt zwrotu stycznej krzywej przejściowej □ jest zawarty między prostą kierunkową i styczną:**

- a) na początku krzywej przejściowej
- b) w środku krzywej przejściowej
- c) na końcu krzywej przejściowej
- d) na początku lub na końcu łuku kołowego.



**24. Pikietaż oznacza odległość punktu na drodze mierzoną:**

- a) od początku trasy po prostych kierunkowych, z uwzględnieniem długości łuków pionowych
- b) od początku trasy po prostych kierunkowych do punktów głównych
- c) od początku trasy po osi jezdni do danego punktu
- d) od początku trasy najkrótszą trajektorią do danego punktu.

**25. Optymalny rozdział mas ziemnych planuje się z uwagi na:**

- a) przemieszczanie gruntu zgarniarkami na odległość 200 m
- b) skumulowane objętości wykopów i nasypów
- c) minimalną pracę transportu
- d) ukształtowanie niwelety terenu.

**26. Rozstaw szyn (szerokość toru kolejowego) jest mierzona:**

- a) między osiami szyn
- b) między główkami szyn (od wewnątrz)
- c) między główkami szyn (od zewnątrz)
- d) między szyjkami szyn (od wewnątrz) i wynosi 1435 mm.

**27. Koleje dużych prędkości w Europie zapewniają przejazdy z prędkościami:**

- a)  $\geq 150$  km/h
- b)  $\geq 200$  km/h
- c)  $\geq 250$  km/h
- d)  $\geq 300$  km/h.

**28. Najszybsze koleje wykorzystujące lewitację magnetyczną to:**

- a) TGV (*Train à Grande Vitesse*) we Francji; pociąg osiągnął prędkość 574,8 km/h
- b) MAGLEV o maksymalnej prędkości w normalnej eksploatacji 431 km/h
- c) HYPERLOOP środek transportu pasażerskiego i towarowego finansowany przez Elona Muska
- d) dzięki zainstalowanym elektromagnesom w torze oraz pod pociągiem zostało ograniczone tarcie kół, co umożliwiło osiągnięcie dużych prędkości powyżej 500 km/h.

## X. Mechanika gruntów i fundamentowanie

1. **Który z poniższych materiałów charakteryzuje się najwyższymi wartościami współczynnika filtracji:**
  - a) Less
  - b) Glina
  - c) Ił
  - d) Piasek
2. **Całkowita liczba równań, którą możemy zapisać dla  $n$ -pasków w metodach równowagi granicznej wynosi:**
  - a)  $4n-2$
  - b)  $4n$
  - c)  $2n+4$
  - d)  $6n-2$
3. **Dla której z granic konsystencji stopień plastyczności przyjmuje wartość ujemną:**
  - a) granica płynności
  - b) granica skurczalności
  - c) granica plastyczności
  - d) dla żadnej z powyższych
4. **Która struktura jest charakterystyczna dla piasków:**
  - a) komórkowa
  - b) kłaczkowa
  - c) ziarnista
  - d) żadna z powyższych
5. **Do podstawowych cech fizycznych gruntów zalicza się:**
  - a) porowatość
  - b) wilgotność w stanie pełnego nasycenia porów wodą
  - c) gęstość objętościowa
  - d) wilgotność
6. **Zjawisko osiadania zapadowego jest charakterystyczne dla gruntów:**
  - a) organicznych
  - b) ilastych
  - c) lessowych
  - d) piaszczystych
7. **Zjawisko polegające na wynoszeniu przez filtrującą wodę drobnych cząstek gruntu (przesunięcie ich na inne miejsce lub wyniesione poza obręb gruntu) nosi nazwę:**
  - a) kolmatacji
  - b) sufozji
  - c) kurzawki

d) osiadania zapadowego

**8. Badanie sondą CPTU pozwala na bezpośrednie określenie wartości:**

- a) kąta tarcia wewnętrznego gruntu
- b) tarcia na tulei
- c) ciśnienia wody w porach gruntu
- d) spójności

**9. Które z poniższych metod równowagi granicznej zakładają powierzchnię poślizgu w kształcie wycinka walca cylindrycznego?**

- a) Nonveillera
- b) Bishopa
- c) Janbu
- d) Felleniusa

**10. Czynniki sprzyjające możliwości upłynnienia gruntu na skutek drgań:**

- a) równoziarnistość
- b) gruboziarnistość
- c) zawodnienie
- d) wysoki stopień zagęszczenia

**11. Uproszczony wzór na wysokość podciągania kapilarnego w gruntach przyjmuje postać ( $r$  – promień ziaren,  $d$  – średnica ziaren):**

- a)  $H_k = \frac{0,15}{d}$
- b)  $H_k = \frac{0,15}{r}$
- c)  $H_k = 0,15r$
- d)  $H_k = \frac{0,15}{r^2}$

**12. Który z poniższych minerałów charakteryzuje się największą powierzchnią właściwą**

- a) Montmorylonit
- b) Kaolinit
- c) Illit
- d) Kwarc

**13. Według nowej klasyfikacji gruntów oznaczenie „siCIsa” oznacza:**

- a) Ił piaszczysty z przewarstwieniem pyłu
- b) Ił pylasty z przewarstwieniem piasku
- c) Pył ilasty z przewarstwieniem piasku
- d) Ił pylasto-piaszczysty

**14. Wzór na wskaźnik krzywizny uziarnienia to (gdzie  $d_{10}$ ,  $d_{30}$ ,  $d_{60}$  są średnicami cząstek):**

- a)  $C_c = \frac{d_{30}}{d_{10}d_{60}}$
- b)  $C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10}d_{60}}$
- c)  $C_c = \frac{d_{60}}{d_{10}}$

d)  $C_c = \frac{d_{60}}{d_{10}d_{30}}$

**15. Które z poniższych wielkości możemy wyznaczyć za pomocą badania w edometrze:**

- a) Współczynnik osiadania zapadowego
- b) Spójność
- c) Wtórny moduł ściśliwości
- d) Wskaźnik zagęszczenia gruntu

**16. Próbkę gruntu o objętości  $V = 0,25 \text{ m}^3$  w stanie naturalnym waży  $W = 4800 \text{ N}$ . Po wysuszeniu jej ciężar spada do wartości  $W_s = 4000 \text{ N}$ . Ciężar właściwy gruntu wynosi  $\gamma_s = 27,1 \text{ kN/m}^3$ . Ile wynosi porowatość gruntu?**

- a) 0.694
- b) 0.410
- c) 0.290
- d) 0.279

**17. W aparacie skrzynkowym przebadano grunt niespoisty. Otrzymano wynik:  $\sigma_n = 100 \text{ kPa}$ ,  $\tau_f = 60 \text{ kPa}$ . Ile wynosi kąt tarcia wewnętrzznego  $\varphi$  badanego gruntu:**

- a)  $28^\circ$
- b)  $31^\circ$
- c)  $35^\circ$
- d)  $26^\circ$

**18. Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego gruntu o objętości  $V = 5660 \text{ cm}^3$ , masie  $m = 10,4 \text{ kg}$  i wilgotności  $w = 10 \%$  wynosi:**

- a)  $1842,1 \text{ kg/m}^3$
- b)  $1912,1 \text{ kg/m}^3$
- c)  $1670,4 \text{ kg/m}^3$
- d)  $2650,0 \text{ kg/m}^3$

**19. Nasyp wału przeciwpowodziowego ma zostać wykonany z gliny piaszczystej, dla której maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego wyznaczona standardową metodą Proctora wynosi  $\rho_{ds} = 1,70 \text{ g/cm}^3$ . Dla gęstości objętościowej gruntu w nasypie  $\rho = 1,90 \text{ g/cm}^3$  oraz wilgotności  $w = 17 \%$ , Wskaźnik zagęszczenia gruntu w nasypie wynosi:**

- a) 0,900
- b) 0,905
- c) 0,855
- d) 0,955

**20. Grunt charakteryzujący się stopniem plastyczności 0.30 znajduje się w stanie:**

- a) Miękkoplastycznym
- b) Płynnym
- c) Plastycznym
- d) Twardoplastycznym

**21. Przykładowe fundamenty bezpośrednie to:**

- a) ścianki szczelinowe

- b) płyty
- c) ławy
- d) studnie

**22. W trakcie użytkowania danego obiektu**

- a) posadowienie na palach skutkuje najmniejszym, a na płycie – największym jego osiadaniem
- b) fundament kombinowany płytowo-palowy skutkuje najmniejszym, a na płycie – największym jego osiadaniem
- c) posadowienie na palach skutkuje najmniejszym, a na fundamencie kombinowanym płytowo-palowym – największym jego osiadaniem
- d) posadowienie na palach skutkuje największym, a na płycie – najmniejszym jego osiadaniem

**23. Ochrona przed wilgocią i agresywnością środowiska może być wykonywana:**

- a) tylko na etapie projektowania i wykonawstwa, a nigdy eksploatacji
- b) tylko na etapie projektowania, ale nigdy wykonawstwa i eksploatacji
- c) tylko na etapie wykonawstwa i eksploatacji, ale nie na etapie projektowania
- d) zawsze zarówno na etapie projektowania i wykonawstwa, jak i eksploatacji

**24. Pod względem litologii - czynnikami wpływające na projektowanie posadowień są:**

- a) rodzaj gruntu i jego stan
- b) lokalizacja warstw nienośnych
- c) pochodzenie genetyczne gruntów
- d) wszystkie z powyższych

**25. Pale nazwiemy zawieszonymi, gdy przechodzą:**

- a) w większości przez warstwy nośne, ale ich podstawa znajduje się w warstwie nienośnej
- b) zarówno przez warstwy nośne jak i nienośne; przy czym nienośne znajdują się tylko blisko powierzchni terenu
- c) przez warstwy nienośne, ale ich podstawy opierają się na skale
- d) częściowo przez wodę a częściowo przez dno morskie

**26. Pale nazwiemy normalnymi, gdy przechodzą:**

- a) w większości przez warstwy nośne, ale ich podstawa znajduje się w warstwie nienośnej
- b) zarówno przez warstwy nośne jak i nienośne; przy czym nienośne znajdują się tylko blisko powierzchni terenu
- c) przez warstwy nienośne, ale ich podstawy opierają się na skale
- d) częściowo przez wodę a częściowo przez dno morskie

**27. Przykładowe fundamenty pośrednie to:**

- a) skrzynie
- b) ścianki szczelinowe
- c) kesony
- d) barety

**28. Nośność pala w polskiej normie PN-B-02482:1983 zależy od:**

- a) współczynników technologicznych

- b) współczynników nośności
- c) pola kontaktu
- d) pola zredukowanego

**29. Opór podłoża gruntowego  $Q_{fNB}$  według normy PN-B-03020:1981 zależy od jego parametrów wytrzymałościowych takich jak:**

- a) kąt tarcia wewnętrznego
- b) kohezja
- c) wytrzymałości na ścinanie
- d) wytrzymałości na ściskanie

**30. Palami wielkośrednicowymi nazywamy pale o średnicach:**

- a) powyżej 0,6 m
- b) od 0,2 m do 0,6 m
- c) od 0,6 m do 1,5 m
- d) powyżej 1,5 m

**31. Jeśli ośrodek gruntowy rozpychany jest na boki przez pal w trakcie jego zagłębiania to taki pal nazywamy:**

- a) nieprzemieszczonym
- b) przemieszczeniowym
- c) przemieszonym
- d) nieprzemieszczeniowym

**32. Jeśli dochodzi do odprężenia gruntu na skutek wykonania otworu pod pal, wtedy mamy do czynienia z palem:**

- a) nieprzemieszczonym
- b) przemieszczeniowym
- c) przemieszonym
- d) nieprzemieszczeniowym

**33. Zgodnie z polskim podejściem przyjmuje się, że podłoże budowlane praktycznie sięga do głębokości, gdzie tzw. naprężenia \_\_\_\_\_ maleją do wartości \_\_\_\_\_ naprężeń\_\_\_\_\_ .**

**Wybierz odpowiedni komplet do uzupełnienia:**

- a) pierwotne, 30%, dodatkowych
- b) dodatkowe, 30%, pierwotnych
- c) dodatkowe, 20%, pierwotnych
- d) pierwotne, 20%, dodatkowych

**34. W trakcie projektowania fundamentu palowego można sterować takimi zmiennymi jak:**

- a) rozłożenie pali na oczepie
- b) ilość pali
- c) powierzchnia zbrojenia
- d) technologia

**35. Pale pod względem materiału dzielą się na:**

- a) drewniane
- b) betonowe
- c) kompozytowe
- d) miedziane

**36. Mikropalami nazywamy pale o średnicach:**

- a) poniżej 0,2 m
- b) od 0,05 m do 0,2 m
- c) od 0,2 m do 0,6 m
- d) poniżej 0,05 m

**37. Pale o średnicach z przedziału od 0,2 m do 0,6 m nazywamy:**

- a) mikropalami
- b) palami normalnośrednicowymi
- c) palami wielkośrednicowymi
- d) palami małośrednicowymi

## **XI. Fizyka budowli i instalacje budowlane**

### **1. 1. Gazy naturalne**

- a) otrzymywane są podczas odgazowywania węgla kamiennego
- b) powstają w skorupie ziemskiej z rozkładu martwej materii organicznej
- c) wydobywane są bezpośrednio z ziemi za pomocą szybów gazowych i naftowych
- d) otrzymywane są podczas zgazowywania łupków

### **2. Głównym składnikiem gazu ziemnego jest**

- a) etan
- b) metan
- c) azot
- d) dwutlenek węgla

### **3. Który z poniższych materiałów nie nadaje się do montażu instalacji wodociągowych:**

- a) rury stalowe czarne
- b) rury ze stali nierdzewnej
- c) rury z cpvc
- d) rury miedziane miękkie

### **4. W instalacjach wodociągowych rozdzielaczowych podejścia do punktów czerpalnych wykonane są:**

- a) pełnymi odcinkami od pionu do punktu czerpalnego
- b) odcinkami rur ułożonymi w podłodze i łączonymi za pomocą trójników
- c) odcinkami rur biegnącymi po ścianach wokół pomieszczenia (tzw. pętla)
- d) pełnymi odcinkami od rozdzielacza do punktów czerpalnych

### **5. Znajdujący się w gazie ziemnym propan i butan**

- a) nazywa się gazoliną
- b) wyodrębnia się przez destylację pod ciśnieniem
- c) nazywa się gazem płynnym
- d) stanowi 20% całej objętości

### **6. Składniki palne paliwa gazowego to:**

- a) CO<sub>2</sub>
- b) O<sub>2</sub>
- c) CO
- d) CH<sub>4</sub>

### **7. Toksyczne właściwości gazów są związane z obecnością w składzie paliwa**

- a) CO<sub>2</sub>
- b) CO
- c) H<sub>2</sub>
- d) O<sub>2</sub>



**8. W sieci gazu o układzie obwodowym (pierścieniowym)**

- a) gaz dopływa tylko z jednej strony do gałęzi zasilającej odbiorców
- b) gaz dopływający do odbiorcy z jednej strony, po przerwaniu obwodu będzie dopływać z drugiej strony
- c) gaz dopływa do odbiorcy jednocześnie z dwóch stron
- d) gaz dopływa do odbiorcy z jednej lub z drugiej strony

**9. Gazociągi układa się**

- a) pod chodnikami
- b) w pasach zieleni
- c) pod jezdnią
- d) pod budynkiem mieszkalnym

**10. Instalacja gazu rozpoczyna się od**

- a) dopływu głównego
- b) kurka głównego na dopływie
- c) pierwszego kurka za baterią reduktorów ciśnienia
- d) przyłącza

**11. Przewód ochronno-neutralny powinien posiadać barwę:**

- a) żółto-zieloną
- b) żółto-zieloną a na końcach niebieską
- c) niebieską a na końcach żółto-zieloną
- d) czarną

**12. Wyłącznik różnicowo-prądowy działa na zasadzie wykrywania:**

- a) różnicy arytmetycznej prądów
- b) różnicy geometrycznej prądów
- c) prądu płynącego w przewodzie PE
- d) prądu płynącego w przewodzie N

**13. Do sposobów wymiany powietrza w wentylacji naturalnej zaliczamy wentylację**

- a) grawitacyjną.
- b) miejscową.
- c) hybrydową.
- d) pożarową.

**14. W procesach technologicznych, w których powstają zanieczyszczenia: pyły, opary i wyziewy stosuje się wentylację**

- a) ogólną
- b) miejscową.
- c) hybrydową.
- d) grawitacyjną.

**15. Filtr w wentylacji nawiewno-wywiewnej jest umiejscowiony pomiędzy**

- a) komorą kurzową i wentylatorem.
- b) nagrzewnicą i wentylatorem.
- c) nagrzewnicą i nawiewnikiem.

d) wentylatorem i wyrzutnią.

**16.Ssawki lub okapy są elementem wyposażenia**

- a) odciągu miejscowego.
- b) wentylacji nawiewnej.
- c) wentylacji wywiewnej.
- d) klimatyzatora.

**17.Materiałem, który nie jest stosowany do budowy przewodów wentylacyjnych jest**

- a) blacha stalowa ocynkowana.
- b) blacha miedziana.
- c) blacha cynkowa.
- d) płyta z PVC.

**18.Wentylacja nadciśnieniowa jest rodzajem wentylacji**

- a) naturalnej.
- b) nawiewnej.
- c) wywiewnej.
- d) pożarowej.

**19.Z chwilą, gdy powietrze osiąga wilgotność względną równą 100%, następuje**

- a) proces kondensacji i wykraplanie się pary wodnej.
- b) proces nawilżenia powietrza.
- c) nagrzanie powietrza.
- d) oziębienie powietrza

**20.Zalecane jest, aby czerpnia powietrza była usytuowana**

- a) w terenie zieleni, po północnej stronie budynku.
- b) w pobliżu wyrzutni powietrza.
- c) na dachu budynku.
- d) w pobliżu ulicy

**21.Przewody wentylacyjne mocowane są do konstrukcji budowlanej za pomocą podwieszń i podpór tak, aby była zachowana odległość od przegrody wynosząca co najmniej**

- a) 1 cm
- b) 3 cm.
- c) 5 cm.
- d) 10 cm.

**22.Proces nawilżania powietrza następuje w**

- a) komorze zraszania.
- b) komorze kurzowej.
- c) nagrzewnicy.
- d) chłodnicy

**23.Przewód neutralny powinien posiadać barwę:**

- a) niebieską,
- b) jasnoniebieską

- c) żółto-zieloną
- d) czarną

**24. W układzie sieci TT części przewodzące dostępne połączone są:**

- a) z przewodem PE
- b) z uziemieniem ochronnym
- c) z przewodem PEN
- d) z przewodem N

**25. W instalacji elektrycznej przewód ochronny prowadzony bezpośrednio na tynku powinien posiadać minimalny przekrój:**

- a) 2,5 mm<sup>2</sup>
- b) 4 mm<sup>2</sup>
- c) 6 mm<sup>2</sup>
- d) 8 mm<sup>2</sup>

**26. Wentylatory promieniowe powinny być montowane**

- a) na własnym fundamencie w dowolnej pozycji.
- b) w pozycji pionowej na własnym fundamencie.
- c) w pozycji pionowej lub poziomej.
- d) w pozycji poziomej na własnym fundamencie.

**27. Gdy urządzenie wentylacyjne lub klimatyzacyjne jest w ruchu**

- a) wolno dokonywać jego naprawy.
- b) nie wolno dokonywać jego napraw.
- c) wolno dokonywać jego konserwacji.
- d) można wykryć przyczynę jego ewentualnych zakłóceń w działaniu.

**28. Podczas uruchamiania instalacji wentylacyjnej w okresie letnim należy**

- a) dokonać regulacji otwarcia przepustnic.
- b) otworzyć całkowicie przepustnice.
- c) włączyć do pracy nagrzewnice.
- d) zamknąć przepustnice.

**29. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów gazowych wynosi:**

- a) 2 cm
- b) 10 cm
- c) 15 cm
- d) 60 cm

**30. Instalacja elektryczna rozpoczyna się od**

- a) licznika
- b) gniazdek wtyczkowych
- c) wypustów oświetleniowych i zainstalowanych na stałe odbiorników energii elektrycznej
- d) zacisków wyjściowych wewnętrznej linii zasilającej w złączu

**31. Przeglądy techniczne urządzeń i instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzać co**

- a) rok

- b) tydzień
- c) pół roku
- d) tydzień i pół roku.

**32. Remont instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej ma na celu**

- a) wykonanie czynności przywracających lub doprowadzających urządzenie do stanu technicznej sprawności.
- b) zabezpieczenie silników elektrycznych przed wilgocią.
- c) zabezpieczenie instalacji przed działaniem korozji.
- d) sprawdzenie stanu technicznego instalacji.

**33. Przepustnice są elementami urządzeń wentylacyjnych**

- a) do ogrzewania lub chłodzenia powietrza.
- b) spełniającymi zadania pomocnicze.
- c) do oczyszczania powietrza.
- d) służących do regulacji strumienia.

**34. Izolację cieplną należy bezwzględnie wykonać na przewodach instalacji wentylacyjnej, gdy różnica temperatury pomiędzy przepływającym powietrzem, a pomieszczeniem wynosi co najmniej**

- a) 5 K.
- b) 10 K.
- c) 15 K.
- d) 20 K.

**35. Klimatyzatory typu Split składają się**

- a) z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- b) tylko z jednostki wewnętrznej.
- c) tylko z jednostki zewnętrznej.
- d) segmentów do montowania

**36. Moc cieplną mierzymy w:**

- a) watach
- b) woltach
- c) dżulach
- d) kaloriach

**37. Współczynnik przewodzenia ciepła wyrażamy w:**

- a)  $W/m \cdot K$
- b)  $W/m^2 \cdot K$
- c)  $W/m \cdot K^2$
- d)  $W^2/m \cdot K$

**38. Wysokość mocowania baterii czepalnych nad górną przednią krawędzią umywalki wynosi:**

- a) 30-35 cm
- b) 20-25 cm,
- c) 25-35 cm

d) 15-20 cm.

**39. Do samoczynnej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniach ogrzewanych ogrzewaniem wodnym służy:**

- a) zawory pływakowe
- b) zawory grzejnikowe z podwójną regulacją
- c) zawory grzejnikowe z pojedynczą regulacją
- d) termostatyczne zawory grzejnikowe.

**40. Standard KNX dotyczy:**

- a) systemów zabezpieczeń
- b) systemów rozdzielnic
- c) inteligentnych budynków
- d) budynków pasywnych

**41. Jaki rodzaj przewodu może być obecnie stosowany w instalacjach elektrycznych:**

- a) YADY;
- b) GADY;
- c) YDY;
- d) JYX

**42. Do czego służy WLZ?**

- a) zasila wybrane odbiorniki
- b) zasila wybrane sieci
- c) zasila wybrane mieszkania
- d) zasila osiedla

**43. Wyłącznik nadmiarowo-prądowy zawiera:**

- a) topik;
- b) bimetal;
- c) sygnalizator;
- d) zaciski

**44. Wzór  $C_2H_2$  to symbol:**

- a) metanu
- b) polietylenu
- c) acetylenu
- d) PVC.

**45. Do pomiaru ciśnienia w instalacji służy:**

- a) wakuometr
- b) wodowskaz
- c) wodomierz
- d) manometr.

**46. Do odprowadzenia ścieków bytowo – gospodarczych i opadowych jednym przewodem służy:**

- a) kanalizacja częściowa
- b) kanalizacja promienista

- c) kanalizacja rozdzielcza
- d) kanalizacja ogólnospławna.

**47. Wodomierz sprzężony jest to:**

- a) połączenie wodomierza z manometrem
- b) połączenie dwóch wodomierzy o różnych przepustowościach
- c) połączenie wodomierza z pompą
- d) połączenie wodomierza z hydroforem

**48. Średnica odgałęzienia wodociągowego do domowej pralki automatycznej wynosi:**

- a) 32 mm
- b) 15 mm
- c) 20 mm
- d) 25 mm

**49. Zabezpieczeniem instalacji wodociągowej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest:**

- a) naczynie wzbiorcze
- b) zawór bezpieczeństwa
- c) zawór zwrotny
- d) zawór redukcyjny

**50. W układzie TNC stosuje się:**

- a) wyłącznik różnicowo-prądowy
- b) wyłącznik nadmiarowo-prądowy
- c) wyłącznik krańcowy
- d) wyłącznik czasowy

**51. Syfony, czyszczaki, zasuwy burzowe i rury wywiewne zalicza się do:**

- a) urządzeń wodociągowych
- b) uzbrojenia instalacji gazowej
- c) uzbrojenia instalacji kanalizacyjnej
- d) uzbrojenia sieci kanalizacyjnej

**52. Podejście kanalizacyjne od kilku przyborów sanitarnych (wanny, umywalki, pisuary, zlewozmywaki), umieszczonych na jednej kondygnacji powinno mieć średnicę:**

- a) 50mm
- b) 10 mm
- c) 100 mm
- d) 150 mm.

**53. Maksymalna długość rury spalinowej odbiornika gazu nie może przekraczać:**

- a) 3,0 m
- b) 2,0 m
- c) 2,5 m
- d) 4,0 m

**54. Próbę szczelności instalacji gazowej przeprowadzamy stosując:**

- a) wodę
- b) inną ciecz
- c) sprężone powietrze
- d) gazem propan – butan

**55. Gazomierze w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych montowane są przez:**

- a) użytkownika
- b) inwestora
- c) dostawcę gazu
- d) wykonawcę

**56. W budynkach niskich każdy przewód wentylacji grawitacyjnej musi być niezależny, wymiary jego przekroju zazwyczaj wynoszą:**

- a) 14 x 14 cm
- b) 15 x 15 cm
- c) 20 x 20 cm
- d) 21 x 21 cm

**57. W ogrzewaniu podłogowym stosowane są rury:**

- a) stalowe ocynkowane
- b) PVC
- c) PP-R
- d) z pianki poliuretanowej

**58. Termostat grzejnikowy montowany jest:**

- a) na gałęzce powrotnej instalacji c.o.
- b) w najniższym punkcie pionu instalacji c.o.
- c) na gałęzce zasilającej instalacji c.o.
- d) w najniższym punkcie pionu powrotnego c.o.

**59. Rewizję montujemy w:**

- a) najniższym punkcie pionu instalacji wodociągowej
- b) najniższym punkcie pionu instalacji gazu
- c) najniższym punkcie pionu instalacji kanalizacyjnej
- d) najniższym punkcie pionu instalacji c.o.

**60. Przewody z tworzyw sztucznych:**

- a) wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego z zewnątrz
- b) wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego wewnątrz
- c) nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego
- d) wymagają zabezpieczenia tuleją osłonową

**61. Natężenie oświetlenia wyrażane jest w:**

- a) lumenach
- b) luxach
- c) kandelach

d) watach

**62. Literami IP oznacza się**

- a) znak bezpieczeństwa
- b) stopień ochrony
- c) rodzaj uziemienia;
- d) rodzaj instalacji

**63. Sieć TNS posiada:**

- a) 3 przewody
- b) 5 przewodów
- c) 6 przewodów
- d) 2 przewody

**64. Długość przewodu w rozwinięciu od gazomierza do najbliższego odbiornika powinna być:**

- a) mniejsza niż 3 m
- b) większa niż 1 m
- c) większa niż 3 m
- d) dowolna

**65. Przez pomieszczenia mieszkalne instalację gazową prowadzi się z:**

- a) rur stalowych bez szwu
- b) dowolnego materiału
- c) rur stalowych ze szwem
- d) rur z PE.

**66. Do spawania gazowego stosuje się gaz palny:**

- a) acetylen
- b) tlen
- c) propan-butan
- d) azot

**67. Jednakową temperaturę wody ciepłej zapewnia rura:**

- a) przelewowa
- b) wzbiorcza
- c) sygnalizacyjna
- d) cyrkulacyjna

**68. Środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim to:**

- a) izolacja ochronna
- b) uziemienie ochronne
- c) uziemienie robocze
- d) ochrona uzupełniająca

**69. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów gazowych przy krzyżowaniu się przewodów wynosi:**

- a) 2 cm
- b) 10 cm



- c) 15 cm
- d) 60 cm

**70. Wyłącznik różnicowoprądowy jest środkiem ochrony:**

- a) przed dotykiem bezpośrednim
- b) przed dotykiem pośrednim
- c) uzupełniającym środkiem przed dotykiem bezpośrednim
- d) przed dotykiem przypadkowym

**71. Promieniowanie cieplne (termiczne) jest to promieniowanie elektromagnetyczne emitowane przez ciała fizyczne pod wpływem temperatury, zachodzi między**

- a) powierzchniami sąsiadujących budynków
- b) powierzchnią przegród a ciałem człowieka
- c) poszczególnymi przegrodami w budynku
- d) poszczególnymi elementami wyposażenia

**72. Ile jest stref klimatycznych w Polsce**

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

**73. Gdzie występują liniowe mostki cieplne**

- a) w narożach ścian
- b) w okolicach wieńców
- c) w nadprożach
- d) spajania warstw murowych łącznikami mechanicznymi

**74. Kondensacja pary wodnej na powierzchni przegrody powoduje:**

- a) rozwój grzybów pleśniowych
- b) degradację warstw wykończeniowych
- c) zwiększa trwałość przegród
- d) poprawia mikroklimat

**75. „Punkt rosy”  $T_s$  jest to temperatura, do której należy schłodzić wilgotne powietrze, aby zawarta w nim para wodna osiągnęła stan nasycenia, czyli aby wilgotność względna powietrza wyniosła:**

- e) 101 %
- a) 99 %
- b) 100 %
- c) 95 %

**76. Współczynnik przenikania ciepła  $U$  jest miernikiem:**

- a) izolacyjności termicznej przegród budowlanych
- b) promieniowania termicznego
- c) nasłonecznienia
- d) wartości współczynnika  $\lambda$

**77. Budynek pasywny charakteryzuje się wskaźnikiem jednostkowego łącznego zapotrzebowania na energię:**

- a) poniżej 20 kWh/ (m<sup>2</sup>/rok)
- b) poniżej 25 kWh/ (m<sup>2</sup>/rok)
- c) poniżej 30 kWh/ (m<sup>2</sup>/rok)
- d) poniżej 60 kWh/ (m<sup>2</sup>/rok)

**78. W pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi temperatura na wewnętrznych powierzchniach przegród zewnętrznych powinna być:**

- a) wyższa co najmniej o 10° od punktu rosy
- b) niższa co najmniej o 10° od punktu rosy
- c) równa temperaturze punktu rosy
- d) niższa co najmniej o 5° od punktu rosy

**79. W jakich budynkach nie występują objawy „syndromu niezdrowego budynku”**

- a) proekologicznych
- b) „zdrowym domu”
- c) ukierunkowanym na poszanowanie energii
- d) wykorzystujących odnawialne źródła energii

**80. Budynki spełniające kryteria zrównoważonego rozwoju to:**

- a) budynki przyjazne człowiekowi
- b) budynki przyjazne środowisku naturalnemu
- c) energooszczędne
- d) po termomodernizacji

**81. Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i urządzenia z nimi związane:**

- a) bezpieczeństwo konstrukcji
- b) bezpieczeństwo pożarowe
- c) bezpieczeństwo użytkowania
- d) oszczędność energii i odpowiednią izolacyjność przegród

**82. W pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej:**

- a) 1 : 7
- b) 1 : 8
- c) 1 : 9
- d) 1 : 10

**83. W innym pomieszczeniu w którym, oświetlenie naturalne jest wymagane ze względu na przeznaczenie, stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej:**

- a) 1 : 5
- b) 1 : 6
- c) 1 : 11
- d) 1 : 12

**84. Pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi powinno mieć zapewnione oświetlenie naturalne, dostosowane do:**

- a) przeznaczenia pomieszczenia
- b) kształtu pomieszczenia
- c) wielkości pomieszczenia
- d) wysokości pomieszczenia

**85. W budynku wysokim i wysokościowym oraz w innych budynkach, jeżeli wymaga tego ich przeznaczenie, należy stosować wentylację:**

- a) mechaniczną wywiewną
- b) mechaniczną nawiewno-wywiewną
- c) wentylację grawitacyjną
- d) wentylację miejscową

**86. Płaski rozkład wilgoci w przegrodzie budowlanej jest to stan wilgotnościowy, który zależy od:**

- a) różnicy ciśnienia cząstkowego pary wodnej w powietrzu
- b) oporu dyfuzyjnego  $R_v$  przegrody
- c) konstrukcji przegrody czyli rodzaju, układu i kolejności poszczególnych warstw
- d) grubości przegrody

**87. Materiał izolacyjny to wyrób zabezpieczający lub w znacznym stopniu zmniejszający przepływ przez przegrodę budowlaną:**

- a) ciepła
- b) wilgoci
- c) powietrza
- d) dźwięku

**88. Warstwy o dużym oporze dyfuzyjnym tzn. źle przepuszczającym parę wodną powinny znajdować się:**

- a) jak najbliżej wewnętrznej powierzchni ściany
- b) jak najbliżej zewnętrznej powierzchni ściany
- c) w środku ściany
- d) nie istotne gdzie

**89. Czerpnie i wyrzutnie powietrza zanieczyszczonego przy wyrzucie poziomym należy sytuować poza strefami zagrożenia wybuchem, zachowując między nimi odległość nie mniejszą niż:**

- a) 10 m
- b) 5m
- c) 6m
- d) 1m

**90. Czy celowym jest uszczelnianie ścian od wewnątrz, zwłaszcza w pomieszczeniach o bardzo dużym zawilgoceniu powietrza takimi jak: łazienki, pralnie**

- a) tak
- b) nie
- c) opcjonalnie
- d) częściowo

**91. Para wodna ma bardzo niską lepkość (znacznie niższą od powietrzyskutek czego łatwo przenika nawet przez masywne przegrody budowlane zawsze z ośrodka:**

- a) ciepłego do chłodniejszego
- b) chłodniejszego do ciepłego
- c) suchego do wilgotnego
- d) wilgotnego do suchego

**92. Stateczność cieplna pomieszczeń w okresie lata zależy od:**

- a) powierzchni przegród przeszklonych w stosunku do powierzchni pomieszczenia
- b) współczynnika przepuszczalności energii cieplnej przez okno
- c) masywności ścian zewnętrznych i ich usytuowania względem stron świata
- d) współczynnika przejmowania ciepła

**93. Dom ekologiczny, to taki który:**

- a) maksymalnie oddziałuje na środowisko
- b) jest zdrowy dla jego użytkowników
- c) jego ścieki nie zaturwiają środowiska
- d) wokół domu rosną rośliny charakterystyczne dla tego rejonu

**94. Ekozarządzanie to zgodnie z ustawą:**

- a) zarządzanie energią
- b) zarządzanie wodą
- c) zarządzanie ogrzewaniem
- d) zarządzanie odpadami

**95. Rodzaje komfortu mieszkania:**

- a) mikroklimat ciepłno – wilgotnościowy
- b) klimat akustyczny
- c) komfort wizualny
- d) bezpieczeństwo

**96. Zdrowotność budynku zależy od:**

- a) warunków sanitarnych
- b) jakości powietrza
- c) jakości wody
- d) systemu ogrzewania

## XII. Podstawy architektury i prawa budowlanego

### 1. Relief stosowany w architekturze starożytnego Egiptu to:

- a) masywny mur kamienny
- b) element wieńczący strukturę fasady
- c) belka kamienna oparta na kolumnach
- d) dekoracja rzeźbiarska

### 2. Największą piramidą zrealizowaną w starożytnym Egipcie jest:

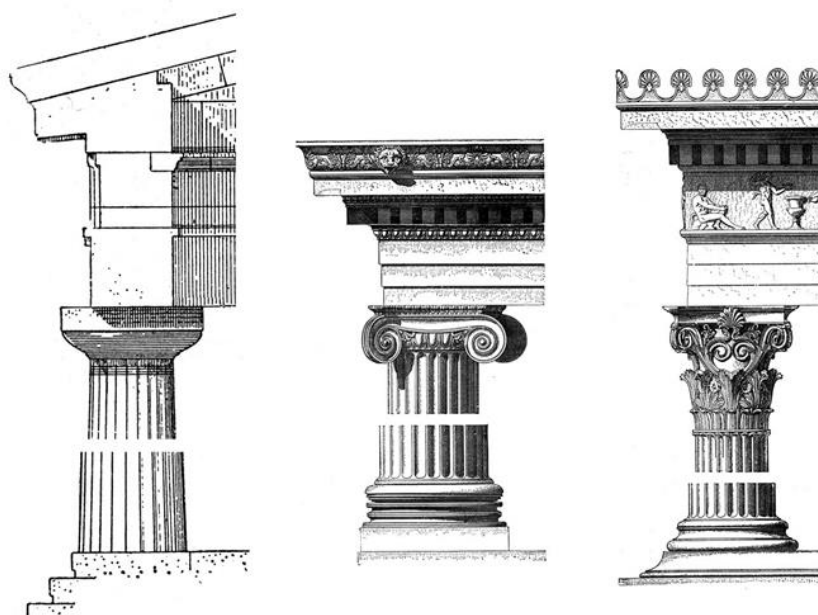
- a) piramida Mikerinosa
- b) piramida Chefrena
- c) piramida Cheopsa
- d) piramida Skorfu

### 3. Nazwij obiekt w architekturze starożytnej Grecji:



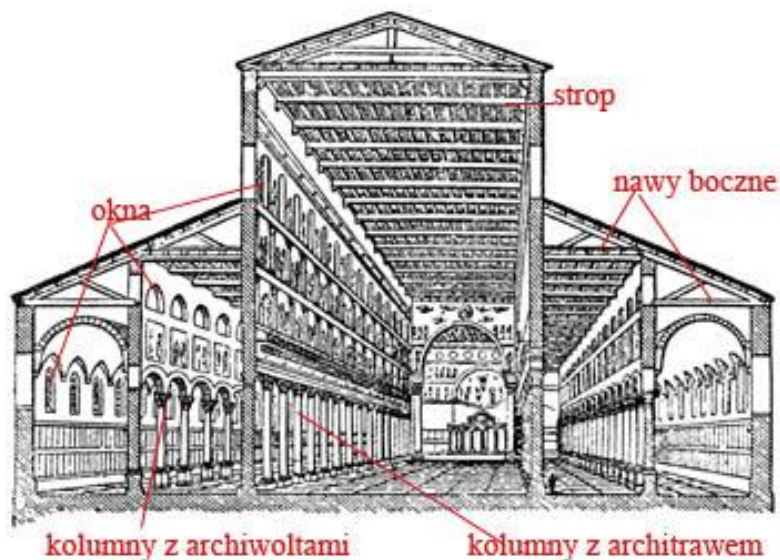
- a) Propyleje
- b) Panteon
- c) Partenon
- d) Erechtejon

4. Uszereguj porządki architektoniczne w stosowane w starożytnej Grecji



- a) dorycki, joński, koryncki
- b) tokański, koryncki, joński
- c) koryncki, dorycki, joński
- d) joński, koryncki, dorycki

5. System konstrukcyjny opracowany w antycznym Rzymie przedstawiony na grafice to:



- a) hala
- b) bazylika
- c) system addycyjny
- d) struktura amfiladowa

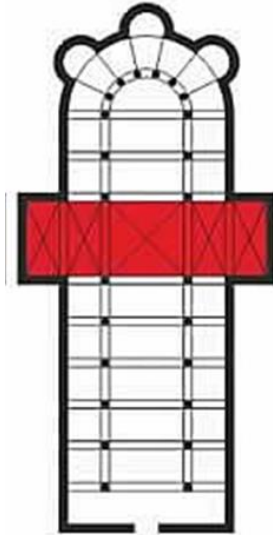
**6. Cardo i Decumanus to**

- a) ulice przecinające miasto lub obóz rzymski
- b) elementy struktury konstrukcyjnej świątyni rzymskiej
- c) nazwa budynków użyteczności publicznej w antycznym Rzymie
- d) motywy dekoracji rzeźbiarskiej lica tympanonu

**7. Struktura addycyjna reprezentatywna dla architektury romańskiej to:**

- a) system formowania struktury przestrzennej kościołów romańskich
- b) kompozycja przestrzenna kolumn lub filarów w kościołach romańskich
- c) forma przekrycia naw w kościołach romańskich
- d) absyda zamykająca prezbiterium w kościele romańskim

**8. Zaznaczona na czerwono przestrzeń kościoła romańskiego to:**



- a) empora
- b) transept
- c) prezbiterium
- d) nawa boczna

**9. Ostrołuk to forma geometryczna charakterystyczna dla architektury:**

- a) antycznego Rzymu
- b) baroku
- c) gotyku
- d) romańskiej

**10. Nazwij typ sklepienia w architekturze gotyckiej:**

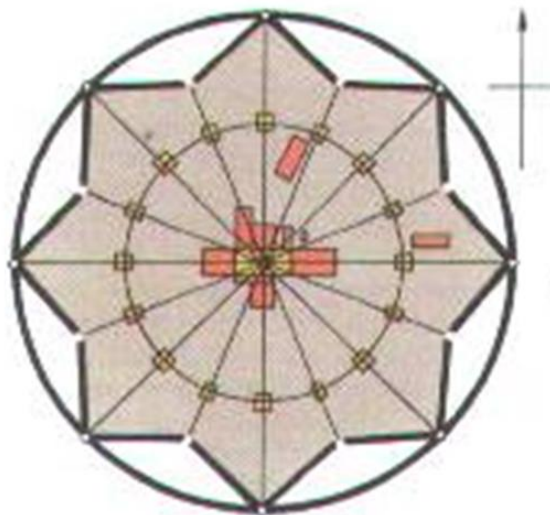


- a) krzyżowo żebrowe
- b) kryształowe
- c) gwiaździste
- d) pozorne

**11. Pierwsza implementacja antycznej estetyki do architektury nowożytnej miała miejsce w:**

- a) architekturze barokowej
- b) architekturze gotyckiej
- c) architekturze renesansowej
- d) architekturze klasycystycznej

**12. Przedstawiony ideowy plan miasta to przykład:**





- a) miasta idealnego renesansowego
- b) miasta antycznego konstruowanego wg siatki hipodamejskiej
- c) miasta średniowiecznego lokowanego na prawie niemieckim
- d) barokowej kompozycji centrum struktury urbanistycznej

**13. Elipsa czyli krzywa 2 stopnia była elementem kompozycji architektonicznej charakterystycznej dla:**

- a) antycznej Grecji
- b) architektury romańskiej
- c) funkcjonalizmu
- d) architektury barokowej

**14. *Less is more* – to koncepcja formowania architektury współczesnej opracowana przez:**

- a) Ludwika Mies van der Rohe
- b) Franka Lloyd Wrighta
- c) Franka Gehrego
- d) Waltera Gropiusa

**15. Ebenezer Howard opracował na przełomie XIX–XXw koncepcję urbanistyczną miasta, czyli:**

- a) miasta ogrodu
- b) miasta przemysłowego
- c) miasta idealnego
- d) miasta linearnego

**16. Maszyna do mieszkania to kreślenie budynku mieszkalnego wprowadzone do architektury XX wieku przez:**

- a) Le Corbusiera
- b) Franka Lloyd Wrighta
- c) Adolfa Lossa
- d) Zahe Hadid

**17. Przez poziom terenu rozumiemy:**

- a) wyznaczony teren w określonym miejscu działki budowlanej
- b) przyjętą w projekcie rzędną terenu w danym miejscu działki budowlanej
- c) wyznaczone miejsce w określonym terenie działki budowlanej
- d) przyjęty w projekcie teren w danym miejscu działki budowlanej

**18. Pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi to takie:**

- a) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa dłużej niż 2 godziny
- b) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa dłużej niż 3 godziny
- c) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa dłużej niż 4 godziny
- d) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa dłużej niż 5 godzin

**19. Pomieszczenia przeznaczone na czasowy pobyt ludzi to takie:**

- a) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa od 0 do 2 godzin włącznie
- b) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa od 2 do 4 godzin włącznie

- c) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa od 2 do 5 godzin włącznie
- d) w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa od 3 do 5 godzin włącznie

**20. Do budynków niskich (N) zaliczamy obiekty o wysokości:**

- a) do 12 m włącznie nad poziomem terenu
- b) do 12 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości do 4 kondygnacji nadziemnych włącznie
- c) do 15 m włącznie nad poziomem terenu
- d) do 15 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości do 5 kondygnacji nadziemnych włącznie

**21. Budynek na działce budowlanej należy sytuować w odległości od granicy tej działki w odległości (m) nie mniejszej niż**

- a) 5 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą z oknami lub drzwiami, 4 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą bez okien i drzwi w stronę tej granicy
- b) 2 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą z oknami lub drzwiami, 1 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą bez okien i drzwi w stronę tej granicy
- c) 3 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą z oknami lub drzwiami, 2 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą bez okien i drzwi w stronę tej granicy
- d) 4 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą z oknami lub drzwiami, 3 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą bez okien i drzwi w stronę tej granicy

**22. Stanowiska postojowe dla samochodów osobowych użytkowanych przez osoby niepełnosprawne powinny mieć wymiary wynoszące, co najmniej:**

- a) szerokość 3,6 m i długość 5 m
- b) szerokość 3,5 m i długość 5 m
- c) szerokość 3,4 m i długość 5 m
- d) szerokość 3,3 m i długość 5 m

**23. Stanowiska postojowe dla samochodów osobowych powinny mieć wymiary wynoszące co najmniej:**

- a) szerokość 2,3 m i długość 5 m
- b) szerokość 2,4 m i długość 5 m
- c) szerokość 2,5 m i długość 5 m
- d) szerokość 2,6 m i długość 5 m

**24. W pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic, do powierzchni podłogi powinien wynosić:**

- a) co najmniej 1:6
- b) co najmniej 1:8
- c) co najmniej 1:10
- d) co najmniej 1:12

**25. Drzwi wejściowe do budynku i ogólnodostępnych pomieszczeń użytkowych oraz do mieszkań powinny mieć w świetle ościeżnicy, co najmniej:**

- a) szerokość 0,7 m i wysokość 2 m
- b) szerokość 0,8 m i wysokość 2 m
- c) szerokość 0,9 m i wysokość 2 m
- d) szerokość 1,0 m i wysokość 2 m

**26. Liczba stopni w jednym biegu schodów stałych powinna wynosić nie więcej niż:**

- a) 12 stopni w budynku opieki zdrowotnej i 15 stopni w innych budynkach
- b) 13 stopni w budynku opieki zdrowotnej i 16 stopni w innych budynkach
- c) 14 stopni w budynku opieki zdrowotnej i 17 stopni w innych budynkach
- d) 15 stopni w budynku opieki zdrowotnej i 18 stopni w innych budynkach

**27. Liczba stopni w jednym biegu schodów zewnętrznych nie powinna wynosić więcej niż:**

- a) 8 stopni
- b) 10 stopni
- c) 12 stopni
- d) 14 stopni

**28. Szerokość stopni stałych schodów wewnętrznych powinna wynikać z warunku określonego wzorem:**

- a)  $2h + s = 0,6$  do  $0,64$  m, gdzie  $h$  oznacza wysokość stopnia,  $s$  – jego szerokość
- b)  $2s + h = 0,6$  do  $0,64$  m, gdzie  $s$  oznacza szerokość stopnia,  $h$  – jego wysokość
- c)  $2h + s = 0,6$  do  $0,65$  m, gdzie  $h$  oznacza wysokość stopnia,  $s$  – jego szerokość
- d)  $2s + h = 0,6$  do  $0,65$  m, gdzie  $s$  oznacza szerokość stopnia,  $h$  – jego wysokość

**29. Minimalna wysokość w świetle (m) w pokojach w budynkach mieszkalnych oraz sypialnie 1-4-osobowe w budynkach zamieszkania zbiorowego wynosi:**

- a) 2,3 m
- b) 2,4 m
- c) 2,5 m
- d) 2,6 m

**30. Minimalna wysokość w świetle (m) w pokojach na poddaszu w budynkach jednorodzinnych i mieszkalnych zagrodowych oraz w pomieszczeniach w budynkach rekreacji indywidualnej wynosi:**

- a) 2,2 m
- b) 2,3 m
- c) 2,4 m
- d) 2,5 m

**31. W pomieszczeniach, od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego na drogę ewakuacyjną lub do innej strefy pożarowej albo na zewnątrz budynku, powinno być zapewnione przejście, zwane dalej „przejściem ewakuacyjnym”, o długości (m) nieprzekraczającej w strefach pożarowych ZL:**

- a) 20 m
- b) 40 m
- c) 60 m
- d) 75 m

**32. Minimalna wysokość balustrady, mierzona do wierzchu poręczy (m) w budynkach (oprócz budynków jednorodzinnych i wewnątrz mieszkań wielopiętrowych) wynosi:**

- a) 0,9 m

- b) 1,0 m
- c) 1,1 m
- d) 1,2 m

**33. Minimalna wysokość balustrady, mierzona do wierzchu poręczy (m) w budynkach jednorodzinnych i wnętrzach mieszkań wielopiętrowych wynosi:**

- a) 0,9 m
- b) 1,0 m
- c) 1,1 m
- d) 1,2 m

**34. Najwyższym źródłem prawa Rzeczypospolitej Polskiej jest/są:**

- a) ratyfikowane przepisy prawa międzynarodowego
- b) konstytucja
- c) ratyfikowane przepisy prawa Unii Europejskiej
- d) traktat ustanawiający konstytucję dla Europy

**35. Całościowe kierowanie procesem budowlanym składa się z:**

- a) trzech etapów
- b) dwóch etapów
- c) czterech etapów
- d) pięciu etapów

**36. Wszystkimi etapami procesu budowlanego są:**

- a) koncepcja, projektowanie, budowa, użytkowanie, odbiórka
- b) projektowanie, budowa, użytkowanie, rozbiórka
- c) budowa, użytkowanie
- d) projektowanie, budowa, użytkowanie

**37. W kompletnym procesie budowlanym biorą udział:**

- a) dwaj uczestnicy
- b) pięciu uczestników
- c) trzech uczestnicy
- d) czterech uczestnicy

**38. Wszystkimi uczestnikami procesu budowlanego są:**

- a) inspektor nadzoru inwestorskiego, inwestor, projektant, kierownik budowy
- b) inwestor, projektant, kierownik budowy
- c) inwestor, wykonawca
- d) inspektor nadzoru inwestorskiego, wykonawca, inwestor, projektant, kierownik budowy

**39. Wymóg ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego jest:**

- a) zapisany w decyzji o warunkach zabudowy
- b) jest zapisany w decyzji o pozwoleniu na budowę
- c) jest zapisany w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego
- d) jest zapisany w decyzji konserwatorskiej

**40. Rozpocząć budowę można jedynie na podstawie:**

- a) jedynie na podstawie wypisu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- b) jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę
- c) jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę
- d) jedynie na podstawie prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę

**41. Książkę obiektu budowlanego zakłada się:**

- a) w dniu otrzymania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie
- b) w dniu uzyskania ostatecznej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie
- c) w dniu uzyskania prawomocnej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie
- d) bezpośrednio po zakończeniu budowy i wypełnieniu dziennika budowy