

<u>PROJEKT BUDOWLANY</u>				
Obiekt	BUDYNEK GARAŻOWY			
Adres	DZIAŁKI NR EWID. 1408/6, 1408/7 OBRĘB EWID. NR 5 – BOJANÓW 37-433 BOJANÓW			
Inwestor	GMINA BOJANÓW UL. PARKOWA 5 37-433 BOJANÓW			
Rodzaj opracowania	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY			
AUTORZY OPRACOWANIA				
Zakres opracowania		Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
Projekt architektoniczny	Projektant	inż. Zbigniew Konopka	33.46/Tbg/78	
	Sprawdzający	mgr inż. arch. Krystian Mencfel	53/Tbg/78	
Projekt konstrukcyjny	Projektant	mgr inż. Jerzy Konopka	PDK/0136/ PWOK/06	
	Sprawdzający	inż. Zbigniew Konopka	33.46/Tbg/78	
Wrzesień 2016				

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Zawartość opracowania
3. Opis techniczny
4. Obliczenia statyczne
5. Rysunki:

ARCHITEKTURA:

Rzut przyziemia	rys. nr 1A
Rzut dachu	rys. nr 2A
Przekrój A-A	rys. nr 3A
Elewacje	rys. nr 4A
Wykaz bram i stolarki drzwiowej	rys. nr 5A
Wykaz stolarki okiennej	rys. nr 6A

KONSTRUKCJA:

Rzut fundamentów	rys. nr 1K
Rzut konstrukcji nad przyziemiem	rys. nr 2K
Rzut więźby dachowej	rys. nr 3K
Rdzenie żelbetowe Rż	rys. nr 4K
Belka żelbetowa Bż-1	rys. nr 5K
Belki stalowe Bs	rys. nr 6K
Nadproże żelbetowe Nż	rys. nr 7K

OPIS TECHNICZNY

do projektu architektoniczno-konstrukcyjnego budynku garażowego

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora
- Decyzja o warunkach zabudowy
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa
- Uzgodnienia z inwestorem

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakresem opracowania jest projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku garażowego.

3. LOKALIZACJA

Przedmiotowy budynek zlokalizowany będzie w Bojanowie na działkach nr ewid. 1408/6, 1408/7.

4. OGÓLNY OPIS BUDYNKU

Zaprojektowano budynek parterowy, niepodpiwniczony. Dach kopertowy czterospadowy o nachyleniu $22^\circ=40\%$. Budynek murowany, ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych odmiany 07 gr.24cm nieocieplone. Konstrukcja dachu drewniana pokryta blachą płaską.

Dane ogólne:

- Długość – 23,00m
- Szerokość – 6,00m
- Wysokość od poz. terenu – 4,20m
- Powierzchnia zabudowy – 138,00m²
- Powierzchnia użytkowa – 122,09m²
- Kubatura ~ 500,00m³

5. FORMA OBIEKTU, DOSTOSOWANIE DO OTOCZENIA

Projektowany budynek został zaprojektowany zgodnie z wymogami decyzji o warunkach zabudowy. Proporcje budynku i materiały wykończeniowe zostały tak dopasowane aby pod względem architektonicznym budynku stworzyć atrakcyjny obiekt architektoniczny.

6. SPEŁNIENIE PODST. WYMAGAŃ - Pr. bud. art.5 ust.1

6.1 BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI

Obliczeń konstrukcji dokonano w oparciu o obowiązujące Polskie Normy i przyjęto rozwiązania konstrukcyjne wynikające z obliczeń. Rozwiązania techniczne oparto o materiały budowlane posiadające wymagane certyfikaty i dopuszczone do stosowania na terenie Polski.

6.2 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Zasady spełnienia wymogów bezpieczeństwa pożarowego spełniono przez zastosowanie materiałów budowlanych, warunków ewakuacji i środków gaśniczych podanych w punkcie „Ochrona przeciwpożarowa”

6.3 BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Obiekt spełnia wszelkie wymagania bezpieczeństwa użytkowania.

6.4 WARUNKI HIGIENICZNE, ZDROWOTNE I OCHRONY ŚRODOWISKA

Obiekt spełnia wszelkie wymagania dotyczące warunków higienicznych, zdrowotnych i ochrony środowiska.

6.5 OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI

W obiekcie nie zainstalowano urządzeń emitujących drgania i hałas o poziomie przekraczającym dopuszczalne normy.

6.6 OŚWIETLENIE

Budynek wyposażony zostanie w układ oświetlenia ogólnego elektrycznego zgodnie z obowiązującą PN.

7. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

- Emisja zanieczyszczeń gazowych, pyłowych, płynnych – brak,
- Emisja spalin – nie występuje,
- Wytwarzanie odpadów stałych – brak,
- Emisja hałasu, wibracji, promieniowania, zakłócenia elektromagnetyczne – brak,
- Projektowana funkcja nie pogorszy warunków ochrony środowiska.

Wszystkie materiały i wyroby zastosowane muszą posiadać aprobaty techniczne oraz posiadać wymagane certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności z polską normą.

8. ROBOTY BUDOWLANE

8.1 FUNDAMENTY

Ławy żelbetowe wylewne na mokro wys. 40cm i szer. 40cm, posadowione na głębokości -1,10m na warstwie chudego betonu gr. 10cm. Ławy zbrojone 6 prętami #12 ze stali B500SP, strzemiona Ø6 co 30cm ze stali St0S. Z ław wypuścić pręty startowe do zbrojenia rdzeni.

STAL ZBROJENIOWA: # –B500SP, Ø –St0S

BETON: C25/30, CHUDY BETON C12/15

8.2 ŚCIANY

Ściany fundamentowe gr. 25cm z bloczków betonowych murowanych na zaprawie cementowej.

Ściany parteru gr.24cm murowane z bloczków gazobetonowych odmiany 07 na zaprawie cem.-wap. o wytrzymałości 8MPa.

Ściana pomiędzy garażem a magazynem z siatki stalowej na słupkach stalowych z rur kwadratowych RK80x4

Ściana przy zadaszeniu na kosze z odpadkami z drewnianych paneli.

8.3 RDZENIE

Rdzenie żelbetowe o wymiarach 25x25cm , 25x30cm i 25x50cm wylewane na mokro. Zbrojone prętami #12 i strzemionami ø6 co 10 i 20cm.

STAL ZBROJENIOWA: # – B500SP, Ø –St0S

BETON C25/30

8.4 NADPROŻE I BELKI

Nadproże żelbetowe o wymiarach 25x40cm wylewane na mokro. Zbrojone prętami #16 i strzemionami ø6 co 10 i 20cm.

Belka żelbetowa o wymiarach 25x30cm wylewana na mokro. Zbrojona prętami #16, strzemionami $\varnothing 6$ co 10 i 20cm

STAL ZBROJENIOWA: # – B500SP,

BETON C25/30

Belki stalowe z dwuteownika IPE 120 oparte na ścianach zewnętrznych.

STAL S235JR

8.5 WIEŃCE

Wieńce żelbetowe o wymiarach 24x25cm. Wieńce zbrojone prętami 4#12, strzemiona $\varnothing 6$ co 30cm. Dodatkowo nad nadprożami Nż-2 wieńce dozbrojone dołem 1#12 o L=200cm. W wieńcach zatopić śruby fajkowe M16 mocujące murlatę.

STAL ZBROJENIOWA: # – B500SP, \varnothing – St0S, BETON C25/30

8.6 KONSTRUKCJA DACHU

Dach czterospadowy, o konstrukcji drewnianej, krokwiowej z drewna sosnowego klasy C30. Projektowany dach oparty na murlatach ułożonych na ścianach zewnętrznych. Więźbę wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Murlatę zakotwić w wieńcu co ok. 150cm śrubami kotwiącymi M16x500. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przeciwogniowo 3 powłokami preparatu Fobos M-4. Na styku z murem drewno odizolować warstwą papy.

8.7 IZOLACJE

•Przeciwwilgociowe

- ławy i ściany fundamentowe – pozioma z papy asfaltowej, pionowa 2x Abizol R+P,

- izolacja posadzek z 2xfoli PCV,

- paraizolacja dachu – membrana dachowa

9. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

9.1 POKRYCIE DACHU

- blacha płaska obustronnie cynkowana gr. 0,7mm
- membrana dachowa
- deskowanie pełne z desek gr. 2,5cm

9.2 POSADZKI

Posadzka cementowa gr. 5cm zbrojona siatką z prętów Ø 3 cm o oczkach 15x15cm, wykonana na warstwie betonu gr. 18cm na podbudowie piaskowej gr. min.30cm. Posadzkę zatrzeć na gładko.

9.3 TYNKI, MALOWANIE

-Tynki zewnętrzne i wewnętrzne: cementowo-wapienne kat.III,

Wewnątrz na wysokość 1,5m od posadzki wykonać tynk mozaikowy

9.4 BRAMY

Bramy segmentowe, aluminiowe. Kolor do uzgodnienia z inwestorem.

9.5 OBRÓBKI BLACHARSKIE, RYNNY, RURY SPUSTOWE

Obróbki blacharskie dachu wykonać z blachy powlekanej gr. 0,7mm.

Rynny Ø80, rury spustowe Ø100 z blachy powlekanej gr. 0,5mm. Rynny mocować do pasa podrynnowego. Kolor rynien i obróbek blacharskich do uzgodnienia z inwestorem.

9.6 PARAPETY

Parapety podokienne wewnętrzne z marmuru syntetycznego,

Parapety zewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,5mm.

10. WARUNKI OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ.

Podstawa prawna:

Nie jest wymagane uzgodnienie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003 r. „w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej” (Dz. U. Nr 121, poz. 1137; zm.: Dz. U. z 2009 r. Nr 119, poz. 998) - § 4, ust. 1, pkt 3.

- a) wymiary podawane zgodnie z wymaganiami rozp. **[1]** należy rozumieć, jako uzyskane po wykończeniu elementów budynku, a w odniesieniu do wymiarów okiennych i drzwiowych, jako wymiary w świetle ościeżnicy. Jako szerokość użytkową schodów (biegów i spoczników) należy rozumieć szerokość w świetle poręczy (pochwyty) - nie może być pomniejszana przez urządzenia i elementy budynku, jak grzejniki, tablice rozdzielcze itp.
- b) Na dzień odbioru budynku przez PSP należy przygotować projekty budowlane oraz dokumenty dopuszczające materiały, urządzenia i elementy budynku do stosowania w ochronie przeciwpożarowej (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności) oraz protokoły zawierające wyniki badań stanu technicznego instalacji użytkowych i urządzeń przeciwpożarowych, w szczególności instalacji elektrycznej, odgromowej, natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, ciśnienia i wydajności hydrantów (zgodnie z § 3 ust. 1 rozp. **[2]**), a także Dziennik budowy i wymagane prawem budowlanym oświadczenia Kierownika Budowy.
- c) Wszystkie elementy budowlane, które charakteryzują się nośnością, szczelnością i izolacyjnością ogniową (R, E, I) powinny być wykonywane, jako rozwiązania systemowe oferowane przez ich producentów zgodnie z aktualnymi świadectwami dopuszczenia dot. ich odporności na działanie ognia i stopnia rozprzestrzeniania ognia.

1) Parametry budynku

1. Powierzchnia:

- użytkowa: 122,09 m²,
- zabudowy: 138,00 m²
- kubatura: ~500,00 m³
- Wysokość: 4,20- poniżej 12 m – obiekt niski.

Liczba kondygnacji:

- nadziemnych: - 1
- podziemnych: - brak.

2) Warunki usytuowania: strefa stanowi całość projektowanego budynku, od najbliższej granicy działki – 4,50m, najbliższy budynek na działce sąsiedniej – budynek gospodarczy 4,00 m.

3) Parametry pożarowe występujących substancji palnych – elementy wyposażenia - głównie klasy A

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego: na podstawie danych uzyskanych od Inwestora gęstość obciążenia ogniowego $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$

4) Kategoria zagrożenia ludzi – nie ustala się

5) Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych – nie wyznacza się z uwagi na brak czynników mogących je zainicjować.

6) Podział obiektu na strefy pożarowe – zgodnie z §228, ust 1 (Warunków technicznych) w budynkach PM o $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$ dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej wynosi – max. 20 000m² – w związku z czym cały budynek może tworzyć jedną strefę pożarową.

2) Klasa odporności pożarowej obiektów (klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych):

wymagana klasa „E” odp. pożarowej - budynek magazynowy PM (bez wymagań w

zakresie odporności na działanie ognia z elementów NRO) - projektowane:

główna konstrukcja nośna – ściany murowane z bloczków gazobetonowych oparte na ławach fundamentowych, nie stawia się wymagań

konstrukcja dachu – więźba drewniana , nie stawia się wymagań

przykrycie dachu, membrana dachowa i blacha płaska– nie stawia się wymagań

Wszystkie elementy konstrukcyjne będą spełniały wymóg nierozprzestrzeniania ognia - potwierdzony stosownymi aprobatami.

3) Warunki ewakuacji:

- ✓ długość przejść w strefie PM o Q_d do 500 MJ/m² (bez pomieszczeń, w których występuje zagrożenie wybuchem) – zgodnie z § 237 [warunków technicznych] dopuszczalna maks. – 100 m, spełnia wymagania – faktycznie nie przekracza – 7 m – spełnia wymagania,
- ✓ wszystkie drzwi prowadzące na zewnątrz – min. szerokość skrzydła min. 0,9m w świetle i wysokość min. 2,0 m

10) Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych:

- instalacja odgromowa wykonana, jako podstawowa

11) Dobór urządzeń przeciwpożarowych:

– główny wyłącznik prądu ppoż.

12) Wyposażenie w gaśnice: - jedna jednostka masy środka gaśniczego 2kg (lub 3dm³) zawartego w gaśnicach powinna przypadać na każde 300 m² powierzchni chronionej (gaśnice proszkowe A, B,) Przy rozmieszczaniu gaśnic zapewnić następujące warunki:

- 1) do gaśnic powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1m,
- 2) rozmieszczenie w miejscach łatwo dostępnych i widocznych,

13) Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru: zgodnie z rozp. [3] § 3 do budynku PM o powierzchni <500 m² i kubaturze <2 500m³ nie jest wymagane

zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.

14) Drogi pożarowe – zgodnie z rozp. **[3]** § 12 do budynku PM o powierzchni $<20\,000\text{ m}^2$ i obciążeniu $Q_d < 500\text{ MJ/m}^2$ nie jest wymagana droga pożarowa.

Uwagi końcowe

Materiały budowlane powinny posiadać wymagane atesty i odpowiadać obowiązującym normom i przepisom.

Roboty budowlane należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Przed zamówieniem i montażem materiałów wymiary należy sprawdzić na budowie; większe rozbieżności skonsultować z projektantem.

System odwodnienia należy przynajmniej raz w roku kontrolować i usuwać zanieczyszczenia powodujące niedrożności rynien i rur.

Inwestor zastrzega sobie prawo wyboru materiałów wykończeniowych, i ślusarki budowlanej.

OBLICZENIA STATYCZNE

1. Opis ogólny konstrukcji

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej. Ściany murowane z pustaków gazobetonowych gr. 24cm na zaprawie cementowo-wapiennej o wytrzymałości 8MPa. Rdzenie żelbetowe zakotwione sztywno w ławach i wieńcach, słupy stalowe w stopach fundamentowych. Więźba zadaszenia płatiwio-krokwiowa oparta na ścianach i belkach żelbetowych.

2. Przyjęte normy

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

PN-B-2010:1980/Az1:2006-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-B-02011:1977/Az1 Obciążenie w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

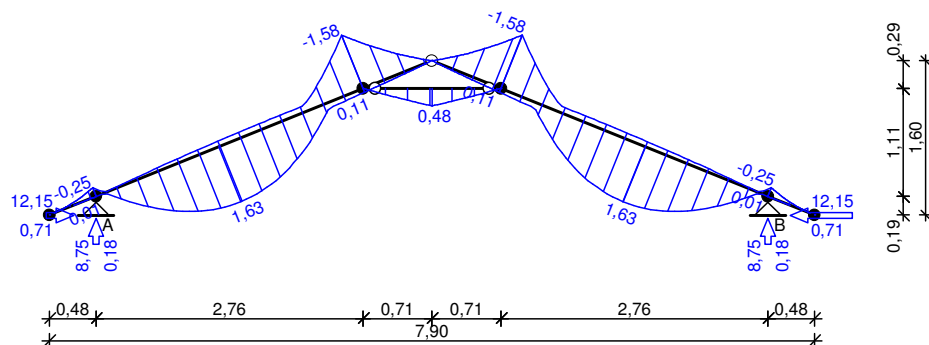
PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

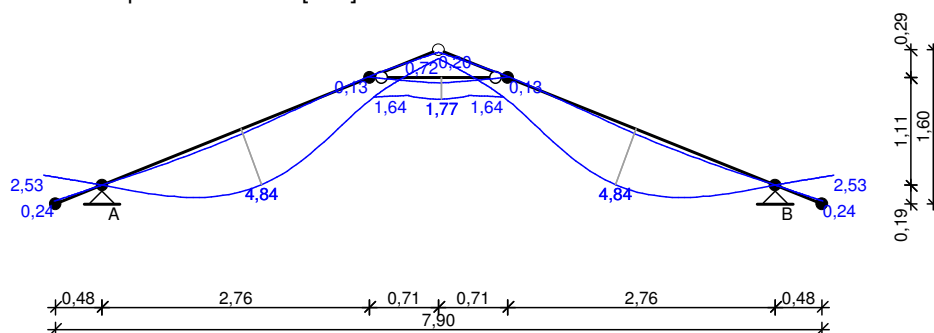
PN-B-06200:1997 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

37-403 JASTKOWICE
UL. WAŁOWA 9
tel/fax. 15 624-56-50
tel. kom 601-292-790
mail: jkprojekt@interia.eu

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	8,75 8,07	12,15 12,15	K2: stałe-max+śnieg K7: stałe-max+śnieg-wariant II
6 (B)	8,75	-12,15	K7: stałe-max+śnieg-wariant II

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 8/16 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 81,0 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II

$M = 1,63 \text{ kNm}$, $N = 12,59 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,78 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,98 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,453$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,491 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,232 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II

$M = -0,25 \text{ kNm}$, $N = 13,68 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 1,13 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 1,32 \text{ MPa}$
 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,087 < 1$
Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce
decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II
 $M = -1,58 \text{ kNm}$, $N = 11,61 \text{ kN}$
 $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = 7,42 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 1,45 \text{ MPa}$
 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,515 < 1$
Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a jętką)
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
 $u_{fin} = 4,05 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2973 / 200 = 14,86 \text{ mm} \quad (27,3\%)$
Maksymalne ugięcie wspornika krokwi
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
 $u_{fin} = 2,53 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 519 / 200 = 5,19 \text{ mm} \quad (48,8\%)$

Jętka 6/12 cm z drewna C24

Smukłość

$\lambda_y = 41,8 < 150$

$\lambda_z = 83,6 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$M = 0,48 \text{ kNm}$, $N = 6,47 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 3,33 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,90 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,928$, $k_{c,z} = 0,429$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,343 < 1$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,443 < 1$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$u_{fin} = 1,11 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 1425 / 200 = 7,12 \text{ mm} \quad (15,6\%)$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 9,72 \text{ kN/m}$, $q_{y,max} = 13,50 \text{ kN/m}$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$M_z = 5,79 \text{ kNm}$

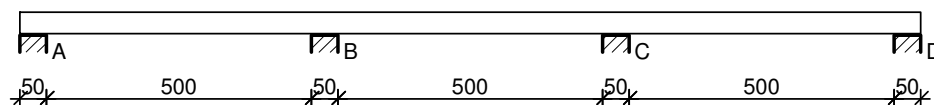
$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 12,650 \text{ MPa}$

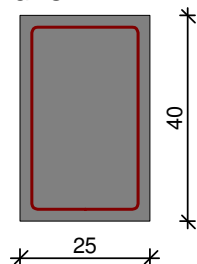
$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,857 < 1$

4. Obliczenia nadproża nad bramami

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

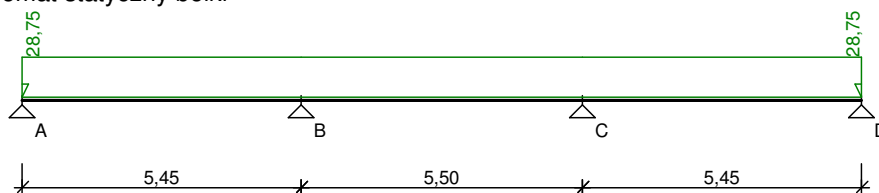
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.		20,00	1,30	--	26,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ :		22,50	1,28		28,75	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**20G2VY-b**) → $f_{yk} = 490 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 590 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIIN (**20G2VY-b**) → $f_{yk} = 490 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 590 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

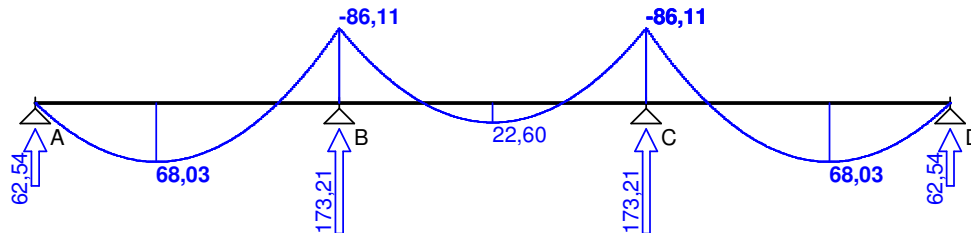
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

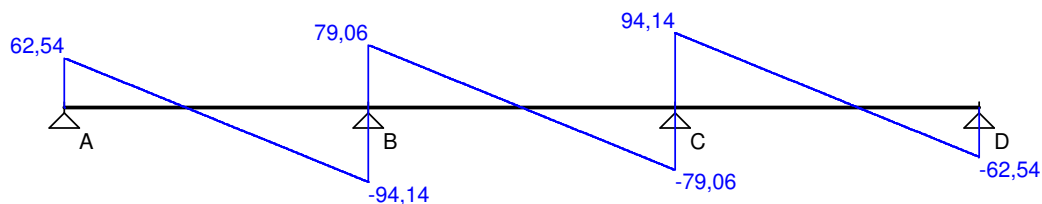
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

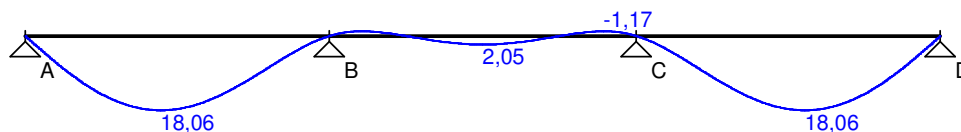
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

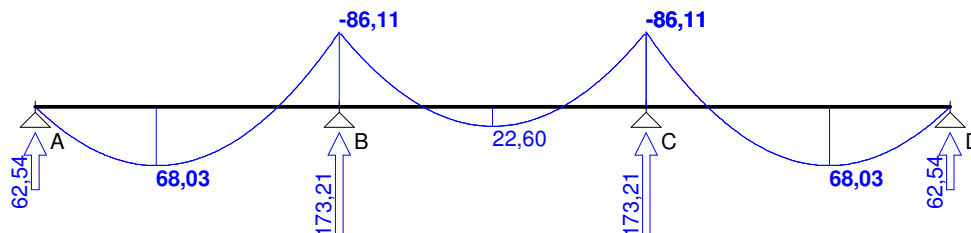


Ugięcia [mm]:

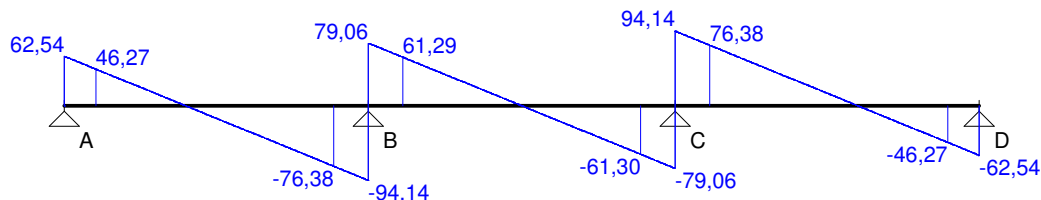


Obwiednia sił wewnętrznych

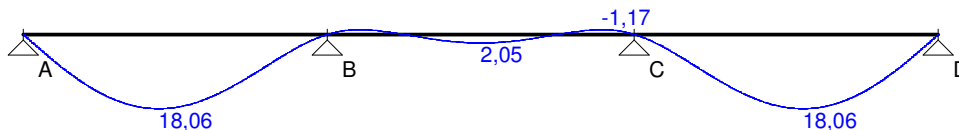
Momenty zginające [kNm]:



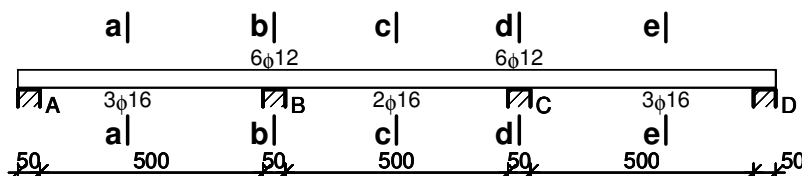
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 68,03$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,95$ cm². Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03$ cm² ($\rho = 0,66\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 68,03$ kNm < $M_{Rd} = 80,69$ kNm (84,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)76,38$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 120 mm** na odcinku 132,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)76,38$ kN < $V_{Rd3} = 131,10$ kN (58,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 53,24$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 53,24$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,238$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (79,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,06$ mm < $a_{lim} = 5450/200 = 27,25$ mm (66,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 68,05$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,269$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (89,8%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)86,11 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)86,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 89,65 \text{ kNm}$ (96,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67,39 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,52 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,47 \text{ kNm}$ (40,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,30 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co 150 mm** na odcinku 90,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,30 \text{ kN} < V_{Rd3} = 104,88 \text{ kN}$ (58,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,69 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,05 \text{ mm} < a_{lim} = 5500/200 = 27,50 \text{ mm}$ (7,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 56,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,9%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)86,11 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)86,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 89,65 \text{ kNm}$ (96,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67,39 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 68,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,95 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,66\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 68,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 80,69 \text{ kNm}$ (84,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 76,38 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co 120 mm** na odcinku 132,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 76,38 \text{ kN} < V_{Rd3} = 131,10 \text{ kN}$ (58,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 53,24 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 53,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,238 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,5%)

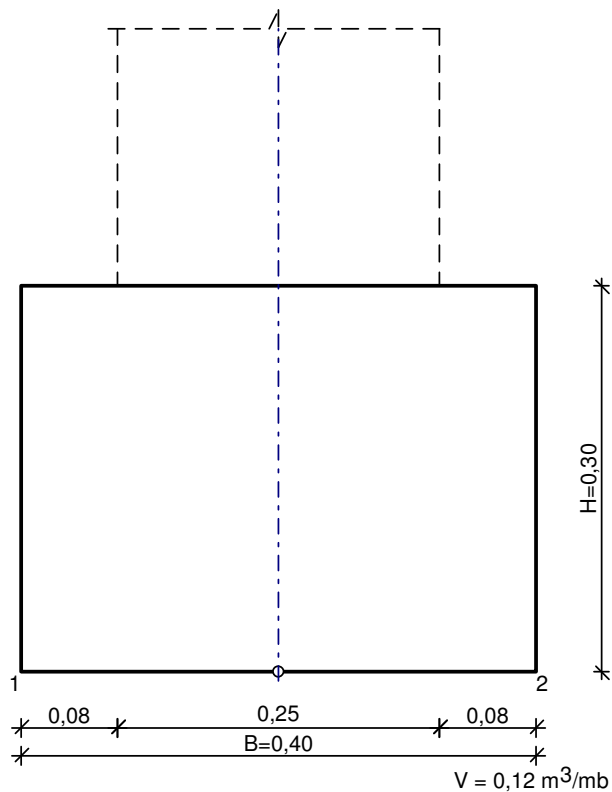
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 18,06 \text{ mm} < a_{lim} = 5450/200 = 27,25 \text{ mm}$ (66,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 68,05 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,8%)

5. Obliczenia ławy fundamentowej

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,40 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

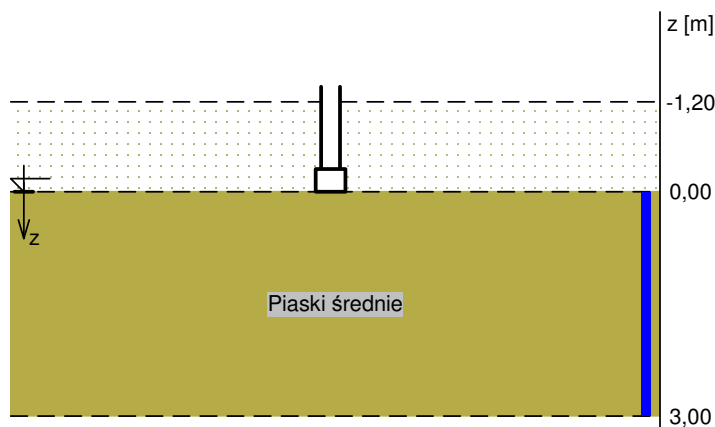
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	3,00	tak	0,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 171,5 \text{ kN}$

$N_r = 56,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 171,5 \text{ kN} = 138,9 \text{ kN} \quad (40,6\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 27,5 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 27,5 \text{ kN} = 19,8 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 11,00 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 11,0 \text{ kNm} = 7,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,06 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,07 \text{ cm}$

$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (6,9\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie **$\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$