

PROJEKT TECHNICZNY SPIS ZAWARTOŚCI

Spis treści	str. 1
OPIS	str. 2 - 7
1.Dane ogólne :	2
2.Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego:	2
3.Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu:	2
4. Postanowienia wstępne.	2
5. Opis elementów budynku.....	3
5.1. Warunki geotechniczne, hydrologiczne i posadowienie budynku.	3
5.2. Opis konstrukcji.	3
5.3. Uwagi specjalne dotyczące wykonania fundamentów.	6
5.4. Uwagi specjalne dotyczące wykonania konstrukcji żelbetowych.	6
6. Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i mienia w czasie robót :	6
7. Obliczenia - Tylko w egzemplarzu archiwalnym Pracowni Projektowej Renowacja	8 - 19
8. Rysunki:	

LP	NR RYS.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	STRONA
1	1	Plan sytuacyjny	1 : 500	
2	2	Budynek gospodarczy rzut przyziemia	1 : 100	
3	K1	Budynek gospodarczy rzut przyziemia - konstrukcja	1 : 50	
4	K2	Budynek gospodarczy rzut konstrukcji dachu	1 : 50	
5	K3	Budynek gospodarczy detale konstrukcyjne	1 : 25	

OPIS
DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
REMONT BUDYNKU GOSPODARCZEGO

1.Dane ogólne :

INWESTYCJA: REMONT ELEWACJI BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO
ORAZ REMONT BUDYNKU GOSPODARCZEGO
ADRES: ZIELONA GÓRA, UL. GEN. SOWIŃSKIEGO NR 1 – 1A
DZIAŁKA NR 32/1 JEDN. EWID. 086201_1.0031m. Zielona Góra
INWESTOR: WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA - ZIELONA GÓRA, UL. SOWIŃSKIEGO NR 1 – 1A

2.Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego:

Budynek mieszkalny wielorodzinny z przyległym budynkiem gospodarczym. Kategoria obiektu budowlanego – XIII.

Budynek położony jest na obszarze historycznego układu urbanistycznego miasta Zielona Góra (rejestr zabytków nr 75) i podlega ochronie konserwatorskiej.

3.Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu:

Istniejący budynek gospodarczy - komórki lokatorskie i dawna pralnia oraz pomieszczenie na rowery i wózki. Nie jest planowana zmiana sposobu użytkowania obiektu.

4. Postanowienia wstępne.

4.1.Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej w części konstrukcyjnej remontu budynku gospodarczego w Zielonej Górze przy ul. Sowińskiego 1a, dz. 32/1

4.2. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej w części konstrukcyjnej remontu budynku gospodarczego w Zielonej Górze przy ul. Sowińskiego 1a, dz. 32/1

W zakresie dokumentacji zaprojektowano następujące elementy:

- Poz. 1** – więźba dachowa
- Poz. 2** – wieńce
- Poz. 3** – podciągi
- Poz. 4** – słupy z cegły
- Poz. 5** – ściany
- Poz. 6** – fundamenty i stopy fundamentowe

4.3. Materiały i literatura przyjęte za podstawę opracowania.

- Szczegółowe rozwiązania projektowe wg. projektu wykonawczego który nie jest podstawą zlecenia;
- Szczegółowe wytyczne zlecającego;
- Projekty budowlane część architektoniczna;
- Wytyczne projektowania i literatura techniczna:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
 - Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane;
 - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych;
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
 - W. Żenczykowski „Budownictwo ogólne”;

- **Polskie Normy:**

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologicznie. Podstawowe obciążenia technologicznej montażowe
- PN-82/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem
- PN-88/B-02014 Obciążenia gruntem
- PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i wytrzymałościowe.
- PN-B-03002:2007 Projektowanie konstrukcji murowych niezbrojonych

5. Opis elementów budynku

5.1. Warunki geotechniczne, hydrologiczne i posadowienie budynku.

5.1.1. Warunki geotechniczne i hydrologiczne terenu.

Do obliczeń przyjęto budowę geologiczną oraz warunki hydrogeologiczne proste. Przyjęto posadowienie na gruncie mineralnym rodzimym w postaci piasków średnich o $I_D=0,60$. Naprężenia dopuszczalne $\delta_{dop}=375$ kPa.

5.1.2. Kategoria geotechniczna.

Inwestycję zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej o warunkach gruntowych prostych. O powyższym zdecydowały kryteria rodzaju budowy oraz rodzaju przyjętego podłoża gruntowego.

5.1.3. Posadowienie budynku.

Posadowienie budynku istniejące. W części, przy ścianie nowoprojektowanej, założono wykonania ławy fundamentowej.

5.2. Opis konstrukcji.

5.2.1. Charakterystyka obiektu i zakres robót.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej w części konstrukcyjnej remontu budynku gospodarczego w Zielonej Górze przy ul. Sowińskiego 1a, dz. 32/1

1. Zakres prac remontowych:

Przed wykonaniem prac należy odłączyć i zabezpieczyć instalację elektryczną,

Przed rozpoczęciem prac należy wykonać pomiary oraz szablony zachowanych detali na pilastrach (bazy i głowice) w celu ich odtworzenia

- ✓ Rozbiórka zniszczonego dachu, demontaż stolarki, skucie odparzonych i skorodowanych tynków
- ✓ Częściowa rozbiórka korony muru elewacji południowej
- ✓ Rozbiórka ściany wypełniającej z cegły na płask (elewacja zachodnia) z zachowaniem pilastrów
- ✓ Rozbiórka odcinków murów o zniszczonym, spękanym i skorodowanym licu
- ✓ Wykonanie ławy pod nową wypełniającą ścianę zachodnią z izolacją pionową i poziomą
- ✓ Wykonanie nowego wypełnienia ściany zachodniej z cegły pełnej 25cm, połączenie z istniejącymi odcinkami za pomocą strzypii i kotew z prętów stalowych
- ✓ Przemurowanie zniszczonych murów cegłą pełną , zamurowanie wnęki w ścianie budynku nr 1a, przemurowanie komina i wykonanie wlotów wentylacji grawitacyjnej wg rysunku
- ✓ Nowo wykonywane ściany działowe gr. 12cm z kratówki, dozbrojone prętami 2x Ø8 w co drugiej warstwie i kotwione w filarach i murach istniejących.
- ✓ Wykonanie wieńców i podciągu ,

- ✓ Montaż nowej konstrukcji dachu z zachowaniem spadków jak istniejące
- ✓ Pokrycie dachu: deski impregnowane 3,5cm, podwójne pokrycia z papy termozgrzewalnej podkładowej i wierzchniej.
- ✓ Pokrycie dachu - Wykonanie pokrycia z papy termozgrzewalnej:
 - a) Papę układać impregnowanym deskowaniu
 - b) Papę podkładową należy mocować do przygotowanego podłoża za pomocą łączników. Ilość łączników zależy od strefy obciążenia wiatrem ustalonej zgodnie z obowiązującymi normami. Ze względu na niewielką powierzchnię dachu, należy stosować 9 szt/m² na całości
 - d) Należy wykonać dwuwarstwowe pokrycie z papy zgrzewalnej podkładowej oraz wierzchniej – należy stosować papy modyfikowane SBS, produkowane w oparciu o wysokiej jakości asfalty modyfikowane elastomerami SBS, na bazie osnowy wykonanej z welonu szklanego, tkaniny szklanej lub włókniny poliestrowej. Papa wierzchnia – 5,2mm z posypką bazaltową itp., papa podkładowa 4,2mm
 - e) Na styku ze ścianami i kominami pod papą należy stosować kliny z wełny mineralnej, papę i obróbki wyprowadzić na wysokość ok. 20cm
 - f) Wykonać obróbki blacharskie kominów, wywietrzaków, wywiewek i okapu
 - g) Wytyczne wykonania pokryć papowych:
 - Optymalną temperaturą do prowadzenia prac z użyciem pap asfaltowych jest temperatura powyżej +5°C. Temperaturoy stosowania pap można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem, tak aby temperatura rolki papy nie była niższa niż +5°C.
 - Nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.
 - Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynnohaków i innego oprzyrządowania, a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów itp.) z zastosowaniem papy podkładowej.
 - Klasa reakcji na ogień zewnętrzny pokrycia dachu z papy – B_{roof} (t1).
- ✓ Wykonanie tynków wewnętrznych cementowo wapiennych
- ✓ Wykonanie na przemurowanych odcinkach oraz uzupełnienie ubytków tynków zewnętrznych zaprawą mineralną o parametrach i uziarnieniu jak istniejąca
- ✓ Renowacja i odtworzenie detali ciągnionych na pilastrach
- ✓ Malowanie elewacji
- ✓ montaż nowej stolarki okiennej w budynku gospodarczym (okna drewniane)
- ✓ Montaż nowych drzwi wewnętrznych (typowe drzwi deskowe do komórek lokatorskich)
- ✓ Renowacja drzwi zewnętrznych deskowych (sztuk 3) - wg opisu renowacji stolarki dla budynku mieszkalnego
- ✓ Posadzka istniejąca betonowa – do naprawy i uzupełnienia ubytków, malowanie farbą mrozoodporną do posadzek przemysłowych
- ✓ Naprawa progów – skucie spękanych elementów, uzupełnienie i wyrównanie zaprawą naprawczą do betonu (np. zaprawa do napraw betonu Ceresit CD26 lub równoważne)

2. Prace uzupełniające:

- Wykonanie nowych rynien i rur z spustowych oraz obróbek blacharskich z blachy cynkowo-tytanowej patynowanej 0,65mm
- Montaż wywietrzaka z rur stalowych Ø 16 w otulinie
- Prace wykończeniowe i porządkowe, wywóz odpadów budowlanych

5.2.2. Układ statyczny budynku.

Budynek istniejący konstrukcji murowanej. Konstrukcja dachu drewniana – więźba dachowa rozporowa. Mury wykonane z cegły pełnej.

Sztywność przestrzenną budynku uzyskuje się poprzez układ wewnętrznych ścian oraz zwieńczenia.

5.2.3. Elementy konstrukcyjne.

5.2.3.1. Wieźba dachowa.

Wieźba dachowa w układzie jętkowym. Drewno klasy C24, lite iglaste. Elementy drewniane, zabezpieczone np. przy pomocy środka FOBOS lub innego zapewniającego nierozprzestrzenianie ognia, niepalność konstrukcji oraz zabezpieczenie przeciw korozji biologicznej.

Rozstaw podparć poziomych murlaty (połączenie z wieńcem) co 0,8m z śrub gwintowanych zagiętych M16 kl. 8.8.

5.2.3.2. Wieńce.

Ściany murowane należy zakończyć wieńcem żelbetowym wylewanym z betonu klasy C20/25, stal A-IIIIN (RB500W).

Wieńce zbrojne podłużnie (styki poprzeczne) wykonać 4#12 przy oparciu jednostronnym oraz w przypadku wykonywania nadproży i podciągów zespolonych z wieńcami, należy betonować je równocześnie. Pręty wieńców należy wykonać jako przenikające przez podciągi i nadproża. W wieńcach nad nadprożami prefabrykowanymi należy dodatkowo zamontować 2#12 dołem. W narożach i prostopadłym ułożeniu wieńcy, należy zachować ich ciągłość poprzez zastosowanie tzw. fajek – pręty zakładowe.

Szczegóły konstrukcyjne zgodnie z częścią rysunkową.

Wszystkie elementy żelbetowe należy wibrować mechanicznie. Nie dopuszcza się robienie przerw roboczych i łączenia konstrukcji.

Szczegółowe rozwiązania projektowe wg. projektu wykonawczego który nie jest podstawą zlecenia.

5.2.3.3. Podciągi.

Podciągi żelbetowe występujące w budynku projektuje się z betonu C20/25 zbrojone stalą A-IIIIN (RB500W). Lokalizacja podciągów zgodnie z rzutami konstrukcyjnymi budynku.

Szczegóły konstrukcyjne zgodnie z częścią rysunkową. Oparcie podciągów na ścianach i elementach konstrukcyjnych.

Wszystkie elementy żelbetowe należy wibrować mechanicznie. Nie dopuszcza się robienie przerw roboczych i łączenia konstrukcji.

Szczegółowe rozwiązania projektowe wg. projektu wykonawczego który nie jest podstawą zlecenia.

5.2.3.4. Słupy z cegły.

Po dokonaniu rozbiórek i całkowitego odciążenia słupów, należy sprawdzić ich fundamenty. W przypadku uszkodzenia należy odtworzyć.

Słupy uszkodzone należy przemurować a ubytki uzupełnić. Spoinę odtworzyć na zaprawie cementowo-wapiennej.

Szczegółowe rozwiązania projektowe wg. projektu wykonawczego który nie jest podstawą zlecenia.

5.2.3.5. Ściany budynku.

Ściany budynku istniejące z cegły, które są uszkodzone należy rozebrać. Dokonać odtworzenia. Nowo wykonywane ściany połączyć z istniejącymi lub słupami za pomocą strzypi. Ściany gr. 12cm dobroić 2xØ8 w co drugiej warstwie i kotwić w filarach.

Szczegółowe rozwiązania projektowe wg. projektu wykonawczego, który nie jest podstawą zlecenia.

5.2.3.6. Fundamenty i stopy fundamentowe.

Fundamenty żelbetowe projektuje się z betonu C20/25 W8 zbrojone stalą A-IIIIN (RB500W).

Szczegóły konstrukcyjne zgodnie z częścią rysunkową. Ławy należy wykonać na podkładzie betonowym z betonu C8/10 grubości 10cm. Otulenie zbrojenia w fundamencie min. 8,5 oraz 2,5cm.

W przypadku stwierdzenia, że stopy fundamentowe wymagają odtworzenia, wykonać w sposób analogiczny materiałowo.

Nie można dopuścić do zalania wykopów które należy chronić. Wszystkie elementy żelbetowe należy wibrować mechanicznie. Nie dopuszcza się robienie przerw roboczych i łączenia konstrukcji.

Szczegółowe rozwiązania projektowe wg. projektu wykonawczego, który nie jest podstawą zlecenia.

5.3. Uwagi specjalne dotyczące wykonania fundamentów.

- a) Dno wykopu należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi i gruntowymi.
- b) W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem.
- c) Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy chronić podłoże gruntowe od przemarzania.
- d) Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęcznienia gruntów pod fundamentami.
- e) Należy wykonać zabezpieczenie budynku ze względu na ekspansywne podłoże gruntowe (nie stanowi podstawy opracowania).

5.4. Uwagi specjalne dotyczące wykonania konstrukcji żelbetowych.

- a) Wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości, atestowane i dopuszczone do stosowania jako materiały budowlane w Polsce.
- b) Deskowanie:
Deskowanie musi być dobrej jakości, oczyszczone i wolne od zanieczyszczeń. Nie usuwać deskowania i podpór montażowych przed stwardnieniem betonu w stopniu wystarczającym do przeniesienia przez konstrukcję obciążenia własnego i użytkowego.
- c) Tolerancje:
Dokładność wymiarowa konstrukcji powinna być zgodna z PN-62/B-02355 i PN-62/B-02356.

- d) Zbrojenie:
Zbrojenie przed ułożeniem oczyścić starannie z rdzy, oblodzenia i innych zanieczyszczeń utrudniających przyczepność betonu. Zbrojenie ma być ułożone dokładnie, mocowane elementami dystansowymi dla zachowania wymaganych wartości otuliny.

- e) Beton:
Mieszanka betonowa powinna mieć właściwą konsystencję bez dodawania nadmiernej ilości wody. Układać beton w formach w sposób zapobiegający rozwarstwieniu. Wibrować w celu usunięcia pęcherzy powietrza niezwłocznie po ułożeniu. Wokół zbrojenia, w rogach i zwężeniach sprawdzić czy beton przylega dokładnie. Kontrolować prędkość układania tak, aby mieszanka była zagęszczana w warstwach max. 30cm. Przed wznowieniem betonowania powierzchnia „starego” betonu powinna być pokuta w celu usunięcia szkliva i odsłonięcia kruszywa oraz nasiąknięta i smarowana mleczkiem cementowym.

Należy prowadzić wszystkie niezbędne kontrole i testy próbek betonu na ściskanie. Przy betonowaniu w temp. poniżej 5°C materiały mają być podgrzewane. Chronić beton przed zamarzaniem do czasu wystarczającego związania przy pomocy obudów, mat, itp.

Wbudowane betony należy prawidłowo pielęgnować.

6. Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i mienia w czasie robót :

Sposób zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia podczas robót budowlanych oraz robót rozbiórkowych zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47,

poz. 401) oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 -09-1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650).

Zasady wykonywania robót rozbiórkowych :

- ✓ Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć, zgodnie z obowiązującymi przepisami, miejsce wykonywania robót związanych z rozbiórką, teren, na którym odbywa się rozbiórka obiektu budowlanego należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegającymi
- ✓ przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania
- ✓ przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy odłączyć od rozbieranego obiektu elektryczną (inne sieć wodociągowa, gazowa - nie dotyczy) .
- ✓ pracownicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych winni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej.

Opracował:

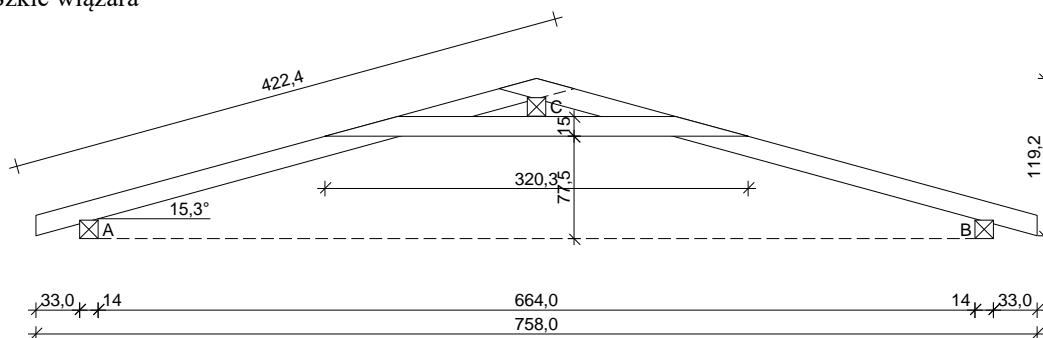
inż. Przemysław Żółkoś
upr. nr LBS/0009/PBKb/18

7. OBLICZENIA.

A) WIEŻBA DACHOWA:

DANE:

Szkic więzara

**Geometria ustroju:**Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 15,3^\circ$ Rozpiętość więzara $l = 7,58$ mRozstaw murłat w świetle $l_s = 6,64$ mPoziom jętki $h = 0,78$ mRozstaw więzarów $a = 0,80$ m

Dodatkowe usztywnienia boczne krokwi - brak

Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 1,50$ m**Dane materiałowe:**

- krokiew 7,5/15 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - 2,5 cm) z drewna C24

- jętka 6,3/15 cm z drewna C24,

- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne):- pokrycie dachu : $g_k = 0,55$ kN/m²

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 1, A=140 m n.p.m., nachylenie połaci 15,3 st.):

- na połaci lewej $s_{kl} = 0,57$ kN/m²- na połaci prawej $s_{kp} = 0,56$ kN/m²

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

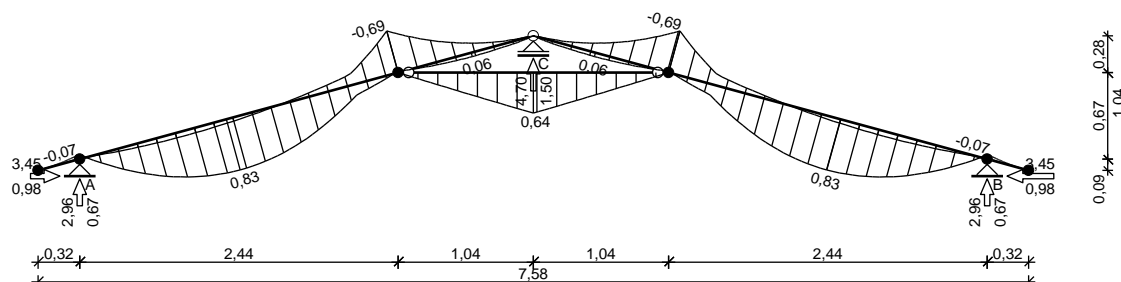
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 4,0$ m):- na połaci nawietrznej $p_{kl} = -0,11$ kN/m²- na połaci zawietrznej $p_{kp} = 0,08$ kN/m²- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,00$ kN/m²- obciążenie stałe jętki : $q_{jk} = 0,00$ kN/m²- obciążenie zmienne jętki : $p_{jk} = 0,00$ kN/m²- obciążenie montażowe jętki $F_k = 1,0$ kN**Założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 1

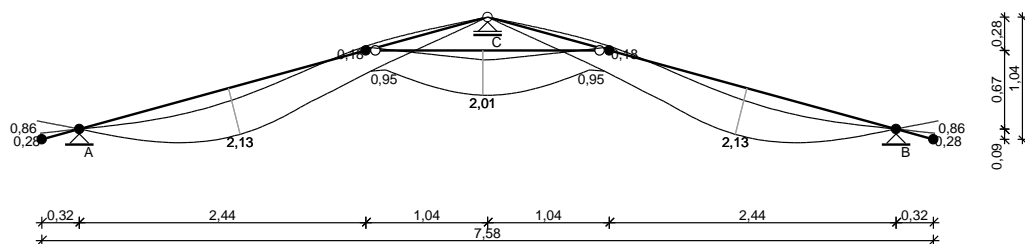
- zwiększono wartości wytrzymałości na zginanie i rozciąganie wg p. 2.2.3.(3) normy

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	2,96 2,55	3,24 3,45	K4: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej K6: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej
4 (C)	4,70	--	K5: stałe-max+śnieg-wariant II
6 (B)	2,96 2,56	-3,24 -3,45	K6: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

 drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**
 $\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
Krokiew 7,5/15 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 2,5 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 83,1 < 150$$

$$\lambda_z = 116,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

 decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej

$$M = 0,83 \text{ kNm}, N = 3,39 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,94 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,30 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,433, k_{c,z} = 0,233$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,337 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,399 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

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

$$M = -0,07 \text{ kNm}, N = 3,79 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,40 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,42 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,038 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

 decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M = -0,68 \text{ kNm}, N = 3,03 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,61 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,40 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,328 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a jętka)

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

$$u_{fin} = 1,79 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 2526 / 200 = 12,63 \text{ mm} \quad (14,2\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 0,86 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 330 / 200 = 3,30 \text{ mm} \quad (26,1\%)$$

Jętka 6,3/15 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 48,2 < 150$$

$$\lambda_z = 114,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M = 0,02 \text{ kNm}, N = 11,39 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,10 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 1,20 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,869, k_{c,z} = 0,240$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,152 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,527 < 1$$

Maksymalne ugięciedecyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 1,46 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2070 / 200 = 10,35 \text{ mm} \quad (14,1\%)$$

Murlata 14/14 cm**Część murlaty leżąca na ścianie**Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 3,70 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -4,32 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężeniadecyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej

$$M_z = 1,04 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 2,274 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,205 < 1$$

B) ELEMENTY WIĘŻBY:**KROKIEW NAROŻNA****DANE:**Wymiary przekroju: przekrój prostokątnySzerokość $b = 14,0 \text{ cm}$ Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$ Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$ Drewno:drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

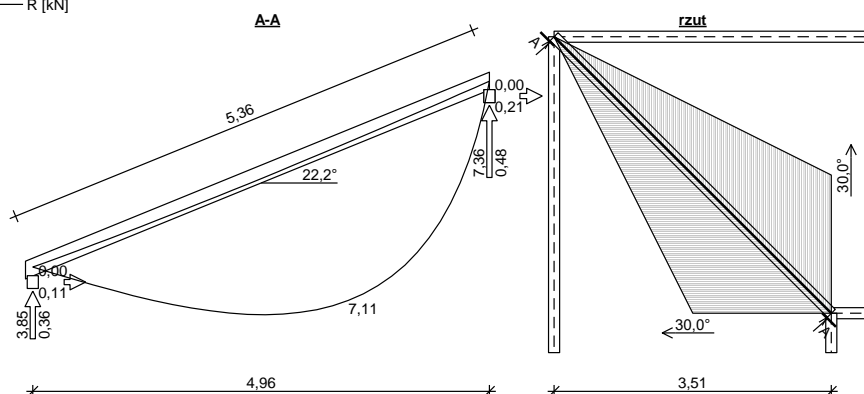
Geometria:Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 30,0^\circ$ Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,00 \text{ m}$ Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,51 \text{ m}$ Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 0,00 \text{ m}$ Obciążenia dachu:- obciążenie stałe $g_k = 0,550 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,35$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem $S_k = 0,566 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=140 m n.p.m., teren A, z=H=4,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=4,0 m, B=8,0 m, L=8,0 m, nachylenie połaci 15,3 st., beta=1,80):

$$p_k = -0,340 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$ **WYNIKI:**— M [kNm]
— R [kN]Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{prz\acute{e}s\ell} = 7,11 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = 0,01 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,62 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,688 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,01 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,001 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 20,74 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 26,81 \text{ mm} \quad (77,4\%)$$

SŁUPEK

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Wysokość słupa $l_{col} = 1,00 \text{ m}$

Współczynniki długości wyboczeniowej:

- względem osi y $\mu_y = 1,00$

- względem osi z $\mu_z = 1,00$

Obciążenia:

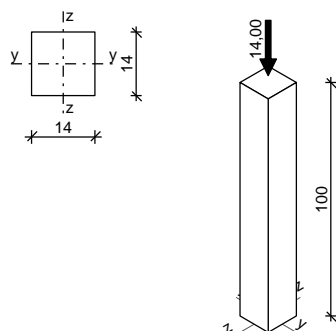
Siła ściskająca $N_c = 14,00 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:



Ściskanie równoległe:

$$N_c = 14,00 \text{ kN}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 24,74 < \lambda_c = 150 \quad (16,5\%)$$

$$\lambda_z = 24,74 < \lambda_c = 150 \quad (16,5\%)$$

Warunek nośności:

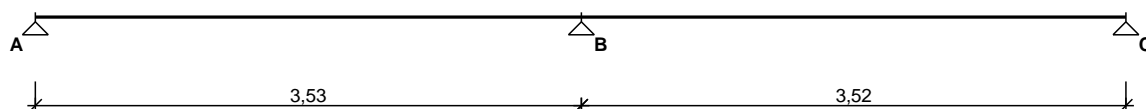
$$k_{c,y} = 1,000; \quad k_{c,z} = 1,000$$

$$\sigma_{c,y,d} = 0,71 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (7,4\%)$$

$$\sigma_{c,z,d} = 0,71 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (7,4\%)$$

C) BELKA STROPOWA:

SCHEMAT BELKI

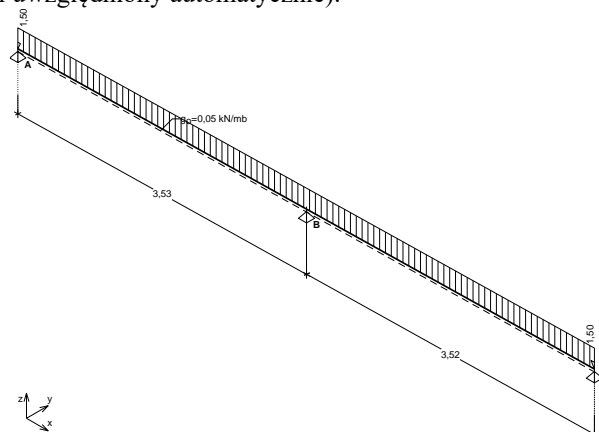


Parametry belki:

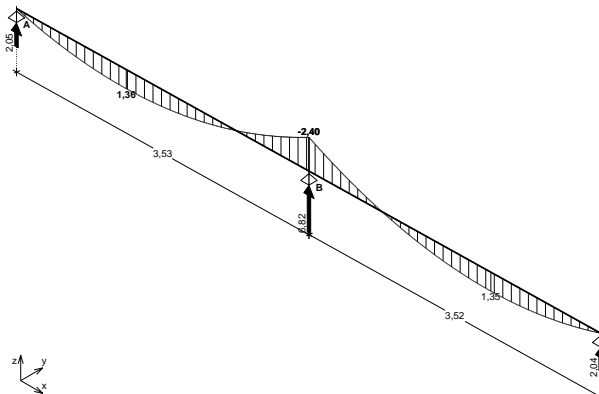
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKIPrzypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Przypadek **P1: Przypadek 1**

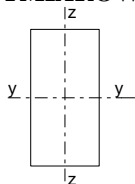
Momenty zginające [kNm]:

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA**

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwirzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskany (górnym) belki

Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_0 / 300$ **WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH****WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000**Przekrój prostokątny **8 / 16 cm**

$$W_y = 341 \text{ cm}^3, J_y = 2731 \text{ cm}^4, m = 4,48 \text{ kg/m}$$

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

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

Belka**Zginanie**Przekrój $x = 3,53 \text{ m}$ Moment maksymalny $M_{max} = -2,40 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,05 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,64 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,05 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (63,6\%)$$

Ścinanie

$$\text{Przekrój } x = 3,53 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{max} = -3,41 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,40 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (34,7\%)$$

Docisk na podporze

$$\text{Reakcja podporowa } R_B = 6,82 \text{ kN}$$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, \quad k_{c,90} = 1,29$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,85 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,49 \text{ MPa} \quad (57,1\%)$$

Stan graniczny użytkowości

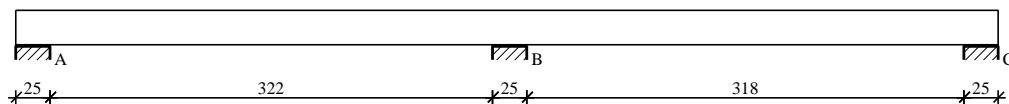
$$\text{Przekrój } x = 1,49 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } u_{fin} = 6,82 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } u_{net,fin} = l_o / 300 = 3530 / 300 = 11,77 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = 6,82 \text{ mm} < u_{net,fin} = 11,77 \text{ mm} \quad (58,0\%)$$

D) ELEMENTY ŻELBETOWE:

Podciąg P-1**SZKIC BELKI**Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 3,35$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 14 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 14 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

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

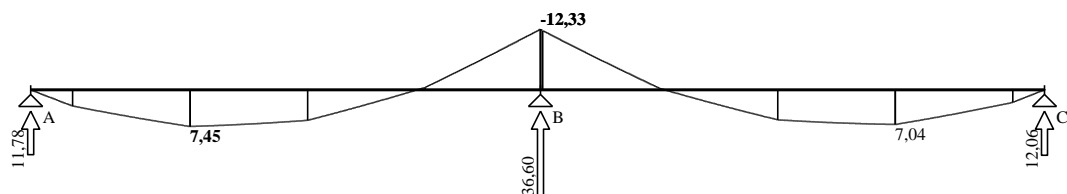
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

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

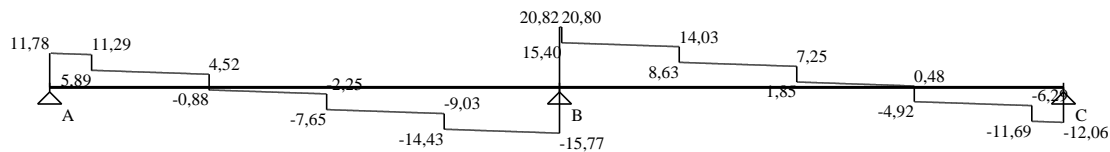
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

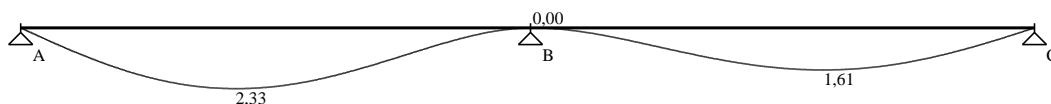
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

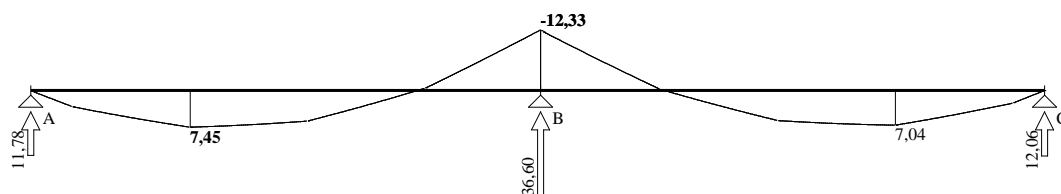


Ugięcia [mm]:

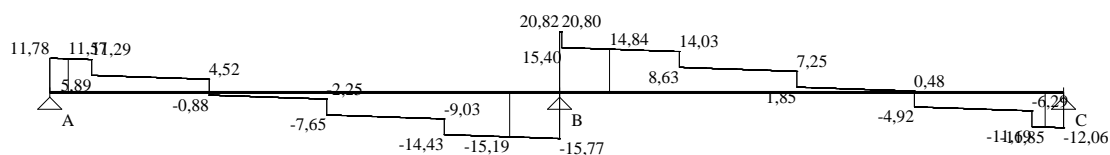


Obwiednia sił wewnętrznych

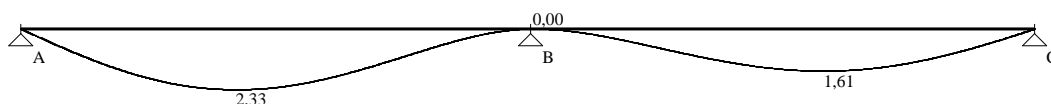
Momenty zginające [kNm]:



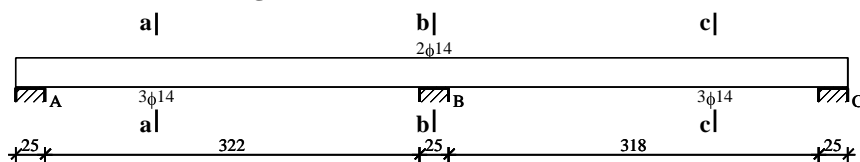
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,45 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_s = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,06 \text{ kNm}$ (21,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)15,19 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 80 mm na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)15,19 \text{ kN} < V_{Rd1} = 31,65 \text{ kN}$ (48,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,026 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (12,9%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 2,33 \text{ mm} < a_{lim} = 3470/200 = 17,35 \text{ mm}$ (13,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 12,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)12,33 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 1,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ14** o $A_s = 3,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)12,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 24,85 \text{ kNm}$ (49,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)9,56 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)9,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (64,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,04 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ14** o $A_s = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,04 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,06 \text{ kNm}$ (20,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 14,84 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi **φ8 co 80 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 31,65 \text{ kN}$ (46,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,44 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,44 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

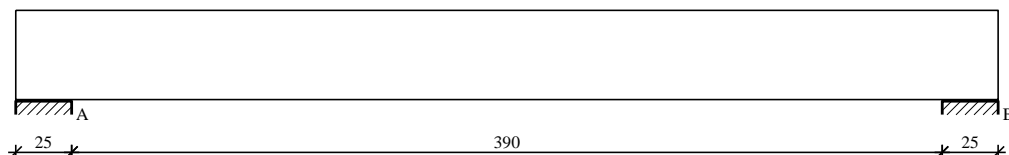
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 1,61 \text{ mm} < a_{lim} = 3430/200 = 17,15 \text{ mm}$ (9,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 11,85 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podciąg P-2

SZKIC BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

Rodzaj belki: monolityczna

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 3,02$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 14 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 14 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

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

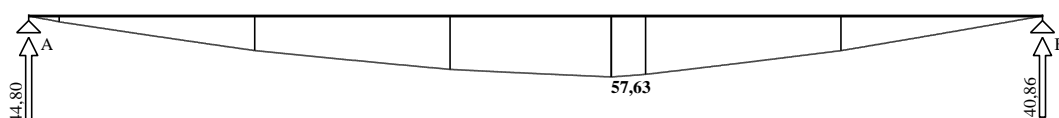
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$

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

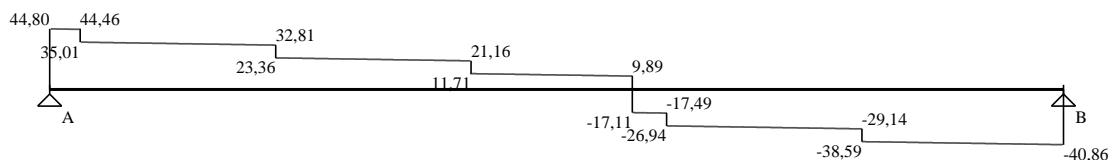
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

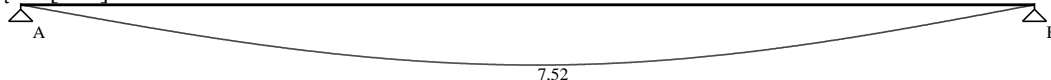
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

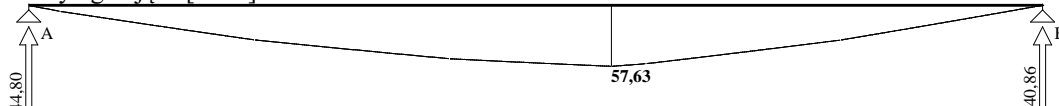


Ugięcia [mm]:

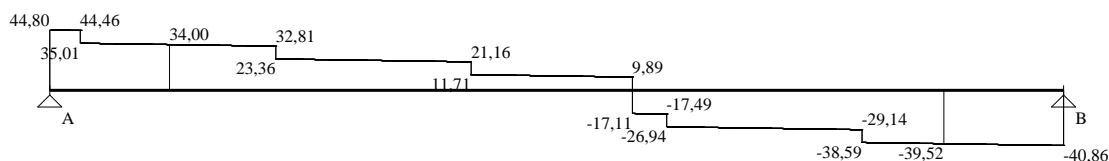


Obwiednia sił wewnętrznych

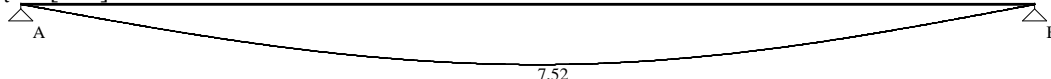
Momenty zginające [kNm]:



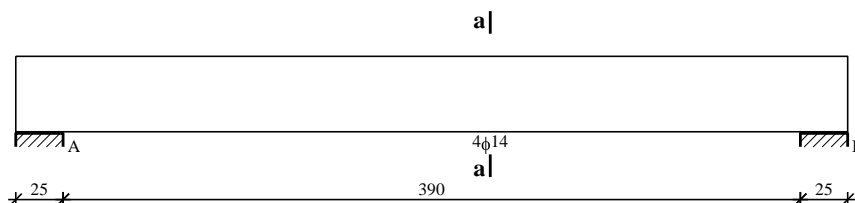
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 57,63 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 14$ o $A_s = 6,16 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 57,63 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 82,59 \text{ kNm}$ (69,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)39,52 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **100 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 180 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)39,52 \text{ kN} < V_{Rd1} = 49,28 \text{ kN} \quad (80,2\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,67 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm} \quad (86,9\%)$

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 7,52 \text{ mm} < a_{lim} = 4150/200 = 20,75 \text{ mm} \quad (36,2\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 30,92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

E) ŚCIANA:

Element 1**DANE:**Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 15,0 \text{ MPa}$

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M5, przepisana $\rightarrow f_m = 5,0 \text{ MPa}$

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 4,85 \text{ MPa}$

Geometria:

Grubość ściany $t = 25,0 \text{ cm}$

Szerokość ściany $b = 664,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany $h = 350,0 \text{ cm}$

Obciążenia:

Obciążenie skupione $N_{sd} = 30,00 \text{ kN}$

Pole oddziaływania obciążenia skupionego $a_l \times a_t = 25,0 \text{ cm} \times 25,0 \text{ cm}$

Odległość obciążenia od lewej krawędzi ściany $332,0 \text{ cm}$

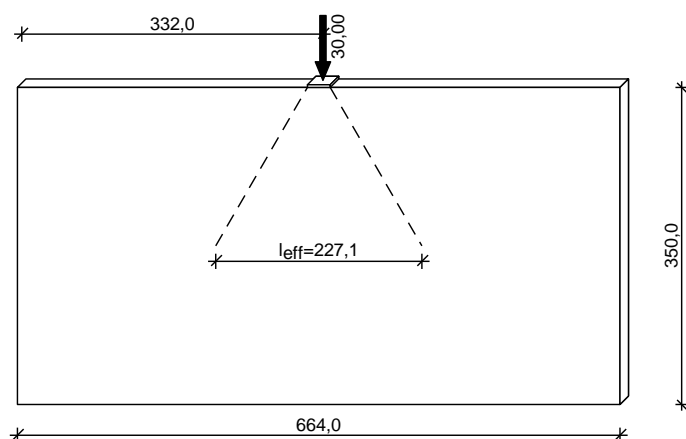
Poziom obciążenia skupionego poniżej górnej powierzchni ściany $0,0 \text{ cm}$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

\rightarrow Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_m = 2,2$

WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA SIŁĄ SKUPIONĄ (wg PN-B-03002:2007):

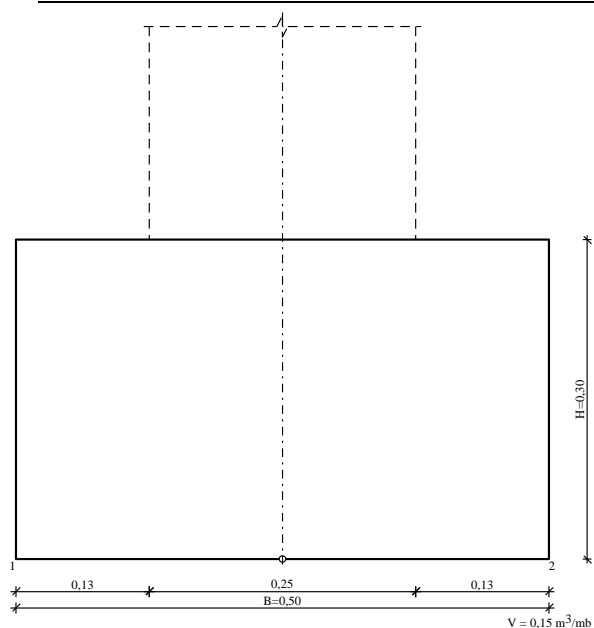
Warunek nośności:

$\beta = 1,500$, $A_b = 0,06 \text{ m}^2$, $f_d = 2,21 \text{ MPa}$

$N_{sd} = 30,00 \text{ kN} < N_{Rd} = \beta \cdot A_b \cdot f_d = 206,88 \text{ kN} \quad (14,5\%)$

F) FUNDAMETY:

Fundament 1**SZKIC FUNDAMENTU**



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,50 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

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

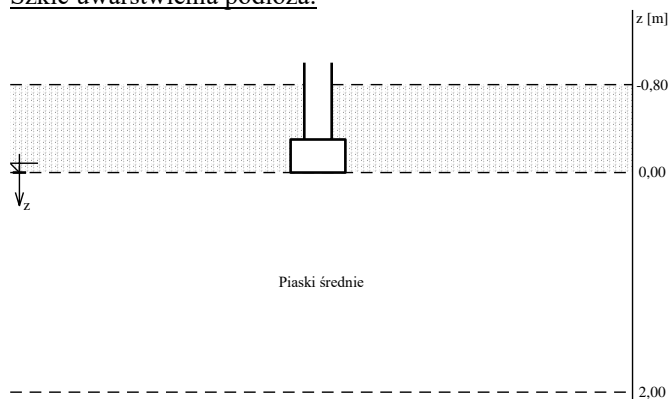
Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	2,00	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 375,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	32,00	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: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

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

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

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

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,80$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,80$
- dla stateczności na obrót $m = 0,80$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,47$

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 $Q_{fN} = 165,9 \text{ kN/mb}$

$N_r = 39,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,80 \cdot 165,9 \text{ kN/mb} = 132,8 \text{ kN/mb}$ (29,3%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 17,6 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,80 \cdot 17,6 \text{ kN/mb} = 14,1 \text{ kN/mb}$ (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 77,9 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 77,9 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 375,0 \text{ kPa}$ (20,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 9,37 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,80 \cdot 9,4 \text{ kNm/mb} = 7,5 \text{ kNm/mb}$ (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,03 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,04 \text{ cm}$

$s = 0,04 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (3,6%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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