

PROJEKT BUDOWLANY

BUDOWA :

Modernizacja remizy strażackiej i oświetlony wiejskiej
w Podolanach

INWESTOR: Gmina Kazimierza Wielka

**ADRES: ul.Kościeuszki 12
28 – 500 Kazimierza Wielka**

OPRACOWAŁ:

Kazimierza Wielka, maj 2008.

INWENTARYZACJA

I OCENA TECHNICZNA

**BUDYNKU SPORZĄDZONA W CELU DOKONANIA
MODERNIZACJI**

LOKALIZACJA: Podolany, gm. i pow. Kazimierza Wielka

ZAKRES OPRACOWANIA: Branża budowlana

WŁAŚCICIEL: Gmina Kazimierza Wielka

INWESTOR: Gmina Kazimierza Wielka

ADRES INWESTORA: ul. Kościuszki 12

28-500 Kazimierza Wielka

OPRACOWAŁ:

INWENTARYZACJA ZAWIERA:

1. Część opisowa

- przedmiot opracowania,
- podstawa opracowania,
- informacja o dokumentacji,
- opis konstrukcji istniejącego budynku,
- inwentaryzacja budynku,
- elewacje budynku udokumentowane na fotografiach
- analiza techniczna stanu istniejącego,

2. Załączniki:

- a) mapa sytuacyjno-wysokościowa działki

I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie inwentaryzacji istniejącego budynku, w którym inwestor zamierza dokonać modernizacji dachu,.

II. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- Ustawa „Prawo Budowlane”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.nr 109, poz.1156 z 2004r).
- Zlecenie inwestora,
- Ocena techniczna stanu konstrukcji i elementów budynku z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego,
- Wizja lokalna,
- Udzielona informacja inwestora w sprawie zastosowanych materiałów do rozbudowy budynku.

III. INFORMACJA O DOKUMENTACJI BUDOWLANEJ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

Brak dokumentacji o istniejącym obiekcie.

IV. OPIS KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

1. Budynek - parterowy, wolnostojący o wymiarach rzutu poziomego 20,60m x 11,60 m. wysokość budynku – 9,20m, wysokość do okapu – 3,50m, wysokość pomieszczeń – 3,30m

1. Powierzchnia zabudowy – 238,96 m²,
2. Powierzchnia użytkowa – 207,42 m²,
3. Kubatura – 684,50 m³,

Fundamenty – żelbetowe.

Ściany zewnętrzne – ściany parteru murowane z pustaków z betonu komórkowego grubości 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, wytynkowane wewnątrz i malowane farbą emulsyjną. Wokół budynku znajduje się opaska betonowa o szerokości od 0,5m do 1,0 m. Tynk wewnętrzny cementowo-wapienny kat.III.

Nadproża – nad otworami okiennymi, drzwiowymi – z pustaków zbrojone drutem • 12 - 3 szt,

Strop – drewniany.

Konstrukcja dachu - drewniana o układzie płatwiowo-kleszczowym.

Pokrycie – dachówka ceramiczna na słupkach drewnianych

Podłogi i posadzki – drewniane.

Stolarka okienna i drzwiowa – typowa drewniana .

Obróbki blacharskie – brak.

Ogrzewanie pomieszczeń – kuchnia i piec kaflowy.

Instalacja elektryczna – podtynkowa,

Instalacja wodna – w stanie dobrym. Pobór wody z istniejącej sieci.

Instalacja kanalizacyjna – brak.

Teren, w którym usytuowany jest obiekt, to teren zabudowany zabudowlą zagrodową.

Warunki geotechniczne – występują grunty rodzime, jednorodne genetycznie – less, orientacyjna nośność gruntu 1,4 – 1,5 kN – określa się jako proste warunki gruntowe.

Budynek posadowiony jest poniżej strefy przemarzania.

V. ROZMIESZCZENIE POMIESZCZEŃ

Część graficzna – rysunki oraz dokumentacja fotograficzna przedstawiająca widok ogólny obiektu.

VI. WNIOSKI KOŃCOWE

Budynek znajduje się w ogólnym stanie dobrym.

Zaleca się wykonanie następujących robót wynikających z projektowanej rozbudowy:

- rozbiórka pokrycia i konstrukcji dachu,

- rozbiórka stropu,
- wyburzenie ścian wewnętrznych,
- wykonanie robót objętych rozbudow¹ – projekt.

Do wszelkich prac budowlanych stosować materiały posiadające atest lub świadectwo o dopuszczeniu stosowania w budownictwie.

INWENTARYZACJA



Widok ogólny elewacji zachodniej



Pomieszczenie garażu



Widok strychu – konstrukcja dachu

Widok świetlicy wiejskiej



Sala zebrań wiejskich



Przedśionek – widok posadzki



Magazynek sprzętu – widok zacieków na stropie

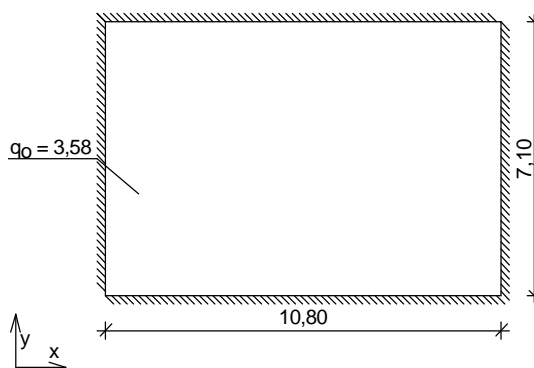
Kazimierza Wielka, 2008– 05

PŁYTA STROPOWA NAD GARAŻEM - KONSTRUKCJA

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płyta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
	Σ :	3,25	1,10		3,58

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 10,80$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,10$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęśowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 2,46 \text{ kNm/m}$
Moment przęśowy charakterystyczny $M_{Skx} = 2,23 \text{ kNm/m}$
Moment przęśowy charakterystyczny dęugotrwaęy $M_{Skx,lt} = 2,23 \text{ kNm/m}$
Momenty podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5,47 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny dęugotrwaęy $M_{Skx,lt,p} = 4,97 \text{ kNm/m}$
Maksymalne oddziaęywanie podporowe $Q_{ox,max} = 12,69 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaęywanie podporowe $Q_{ox} = 7,93 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęśowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 5,69 \text{ kNm/m}$
Moment przęśowy charakterystyczny $M_{Sky} = 5,17 \text{ kNm/m}$
Moment przęśowy charakterystyczny dęugotrwaęy $M_{Sky,lt} = 5,17 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 12,65 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny dęugotrwaęy $M_{Sky,lt,p} = 11,50 \text{ kNm/m}$
Maksymalne oddziaęywanie podporowe $Q_{oy,max} = 12,69 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaęywanie podporowe $Q_{oy} = 10,40 \text{ kN/m}$

Dane materiaówowe :

Grubość pęty **13,0 cm**

Klasa betonu **B20 (C16/C20)** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Cięęzar objętoociowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność otoczenia $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciężenia 28 dni

Współczynnik pęzania (obliczono) $\phi = 3,33$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęśowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęśowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25 \text{ mm}$

Zaówżenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwaą

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęśo:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **f12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Szerokość pęry prostopadęych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 12,05 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **f12 co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Szerokość pęry prostopadęych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęśo:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **f12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość pęry prostopadęych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 12,33 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,90 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **f12 co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość pęry prostopadęych: $w_{ky} = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Ugięcie caówkowe pęty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,19 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:

Nr 1 $\phi 12$ $l = 11130 \text{ mm}$ szt. 30

11130

- krawędzie zamocowane

Nr 2 $\phi 12$ co 250 mm l = 3813 mm szt. 2x28 3723

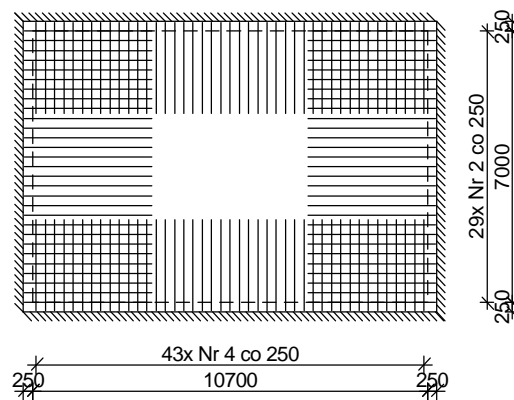
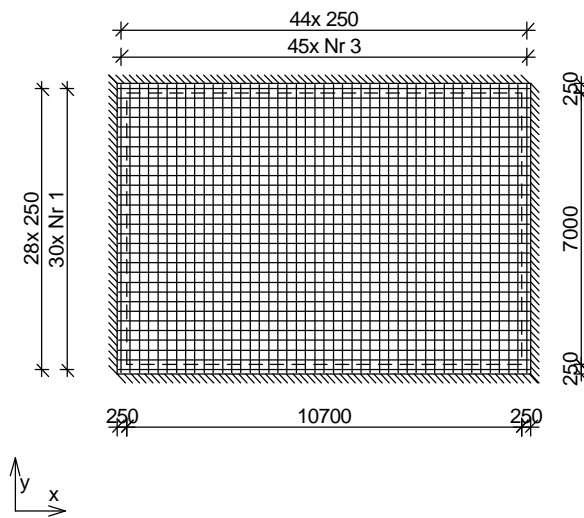
Kierunek y:

Nr 3 $\phi 12$ l = 7430 mm szt. 45 7430

- krawędzie zamocowane

Nr 4 $\phi 12$ co 250 mm l = 2760 mm szt. 2x43 2490
80
190

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i gór¹):



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Ciężnica	Długość	Liczba	34GS
				$\phi 12$
1.	12	1113	30	333,90
2.	12	381	56	213,36
3.	12	743	45	334,35
4.	12	276	86	237,36
Długość wg ciężnic [m]				1119,0

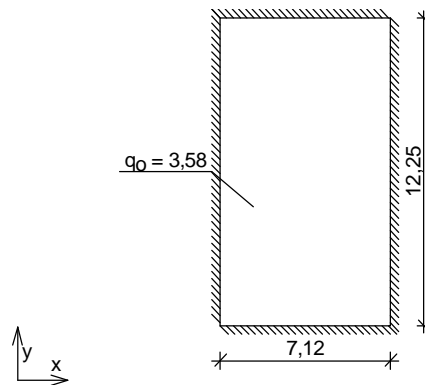
Masa 1mb pręta [kg/m]	0,888
Masa wg cędnic [kg]	993,7
Masa wg gatunku stali [kg]	994,0
Razem [kg]	994

PRĘTA STROPOWA NAD ŚWIETLICĄ – KONSTRUKCJA

Zestawienie obcił ięń rozbiżonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obcił ięnia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Pręta ęelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
	Σ :	3,25	1,10		3,58

Schemat statyczny pręty:



Rozpiętoę obliczeniowa pręty $l_{eff,x} = 7,12$ m

Rozpiętoę obliczeniowa pręty $l_{eff,y} = 12,25$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsbowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 6,21$ kNm/m

Moment przęsbowy charakterystyczny $M_{Skx} = 5,64$ kNm/m

Moment przęsbowy charakterystyczny dęugotrwaę $M_{Skx,lt} = 5,64$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 13,56$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny dęugotrwaę $M_{Skx,lt,p} = 12,32$ kNm/m

Maksymalne oddziaęwanie podporowe $Q_{ox,max} = 12,73$ kN/m

Zastępcze oddziaęwanie podporowe $Q_{ox} = 10,89$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsbowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2,10$ kNm/m

Moment przęsbowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 1,91$ kNm/m

Moment przęsbowy charakterystyczny dęugotrwaę $M_{Sdy,lt} = 1,91$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 4,58$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny dęugotrwaę $M_{Sdy,lt,p} = 4,16$ kNm/m

Maksymalne oddziaęwanie podporowe $Q_{oy,max} = 12,73$ kN/m

Zastępcze oddziaęwanie podporowe $Q_{oy} = 7,95$ kN/m

Dane materiaów :

Gruboę pręty 13,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/C20)** $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Cięzar objętoęowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotnoę powietrza $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obcił ięnia 28 dni

Współczynnik peżania (obliczono) $\phi = 3,33$

Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsbowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia przęsbowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25$ mm

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku y $c'_{nom,y} = 25 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość czołowa $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przeście:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,75 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Szerokość czołowa prostokątów: $w_{kx} = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 25,13 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Szerokość czołowa prostokątów: $w_{kx} = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przeście:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość czołowa prostokątów: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 13,53 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

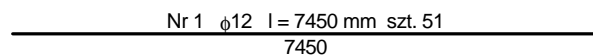
Szerokość czołowa prostokątów: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Ugięcia całkowite płyty:

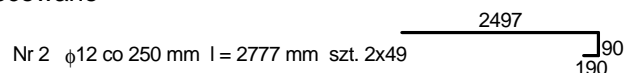
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,33 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

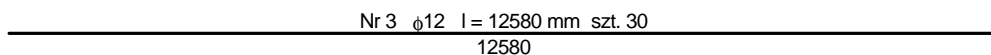
Kierunek x:



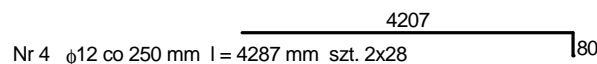
- krawędzie zamocowane



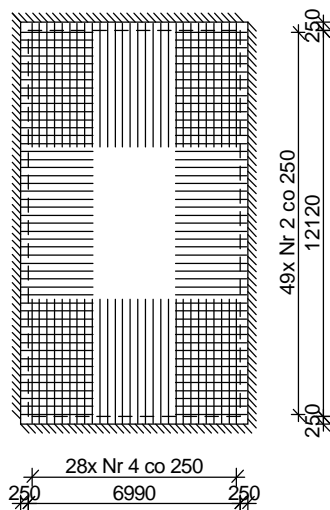
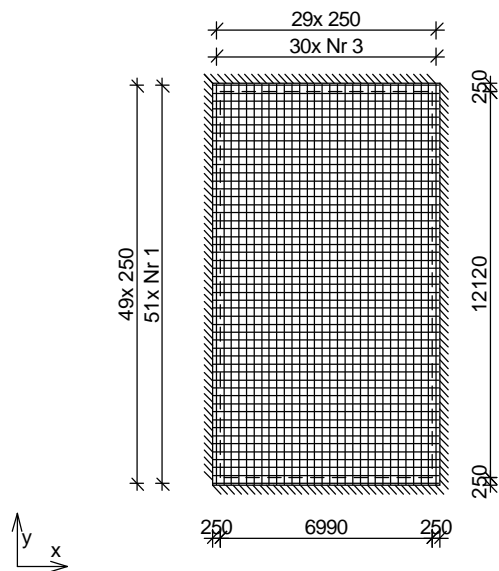
Kierunek y:



- krawędzie zamocowane



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i gór¹):



Zestawienie stali zbrojeniowej

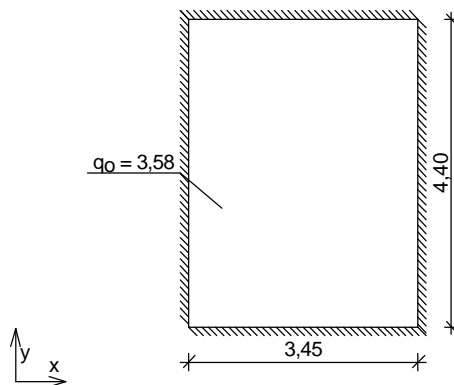
Nr	Ciężnica	Długość	Liczba	34GS
				φ12
1.	12	745	51	379,95
2.	12	278	98	272,44
3.	12	1258	30	377,40
4.	12	429	56	240,24
Długość wg ciężnic [m]				1270,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg ciężnic [kg]				1127,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1128,0
Razem [kg]				1128

KONSTRUKCJA – SEGMENT PŁYTY STROPOWEJ NAD CZĘŚCIĄ POZOSTAŁĄ

Zestawienie obciążeń i rozmiarów [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Łąta żelbetowa grub.13 cm	3,25	1,10	--	3,58
	Σ :	3,25	1,10		3,58

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 3,45$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,40$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 1,13$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1,02$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny dęgotważy $M_{Skx,lt} = 1,02$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowe $M_{Sdx,p} = 2,57$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny dęgotważy $M_{Skx,lt,p} = 2,34$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 6,17$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 4,64$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 0,69$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 0,63$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny dęgotważy $M_{Sdy,lt} = 0,63$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 1,58$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny dęgotważy $M_{Sdy,lt,p} = 1,44$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 6,17$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 3,85$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 13,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/C20)** $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik peźzania (obliczono) $\phi = 3,33$

Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulinie zbrojenia podporowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25$ mm

Otulinie zbrojenia podporowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwaźa

Graniczna szerokość czerys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięćie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przês³o:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjêto **f12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Szerokoœci prstopad³ych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugiêcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 0,56 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjêto **f12 co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Szerokoœci prstopad³ych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przês³o:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjêto **f12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Szerokoœci prstopad³ych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugiêcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 0,58 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjêto **f12 co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

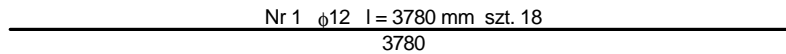
Szerokoœci prstopad³ych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Ugiêcie ca³kowite p³yty:

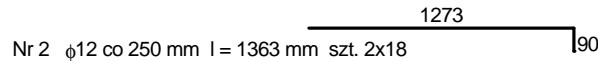
Maksymalne ugiêcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,57 \text{ mm} < a_{lim} = 17,25 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

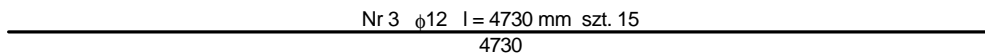
Kierunek x:



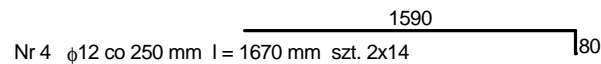
- krawêdzie zamocowane



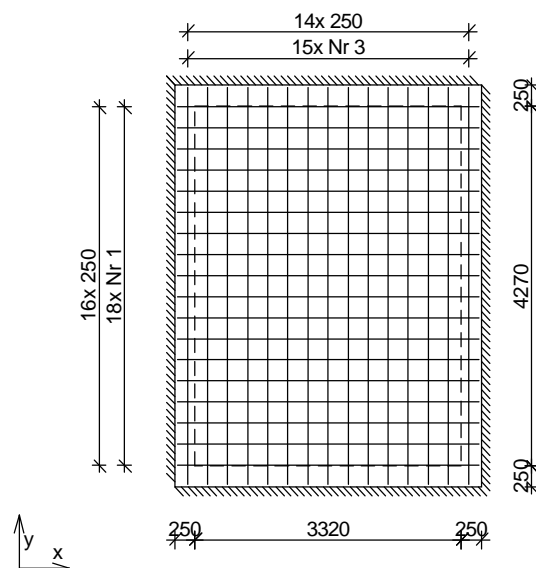
Kierunek y:

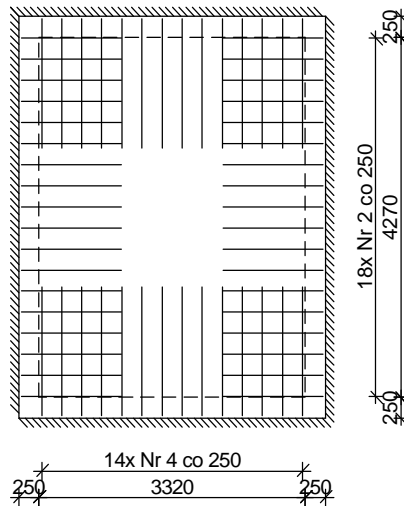


- krawêdzie zamocowane



Schemat rozmieszczenia prêtów (do³em i górn¹):





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	34GS
				φ12
1.	12	378	18	68,04
2.	12	136	36	48,96
3.	12	473	15	70,95
4.	12	167	28	46,76
Długość wg średnic [m]				234,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg średnic [kg]				208,5
Masa wg gatunku stali [kg]				209,0
Razem [kg]				209

SŁUP - ELBETOWY- KONSTRUKCJA

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostok¹ tny

Szerokość przekroju $b = 30,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 12$ mm ze stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Strzemiona $\phi = 6$ mm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/C20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik peźnienia (obliczono) $\phi = 3,21$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Obciążenia: [kN,kNm]

		N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.		60,00	40,00	40,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 10,40 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,60 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

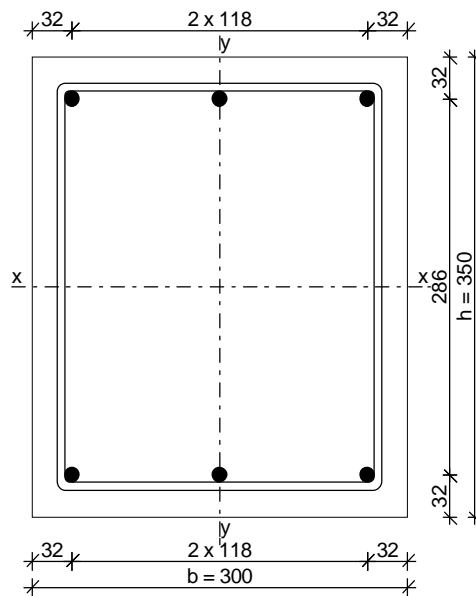
Współczynnik długości wyboyczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 1,09$

Współczynnik długości wyboyczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 2,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Obciążenie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = A_{s2} = 3,20 \text{ cm}^2$ Przyjęto po **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,58 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2f12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

£1 cznie przyjęto **6f12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,65\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 18,0 cm

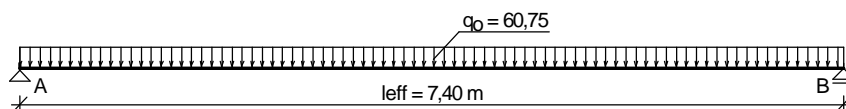
PODCIĘG ĘL BETOWY – POZ.2

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, niezagęszczony grub. 13 cm i szer.360 cm [24,0kN/m ³ ·0,13m·3,60m]	11,23	1,30	--	14,60	cała belka
2.	Ciężar własny belki	4,81	1,10	--	5,29	cała belka
3.	Obciążenie z dachu	14,00	1,20	--	16,80	cała belka
4.	Styropian grub. 10 cm i szer.360 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m·3,60m]	0,16	1,30	--	0,21	cała belka
5.	Obciążenie poziome (dla budynków mieszkalnych, przedszkoli, żłobków, domów wypoczynkowych, zakładów leczniczych lub innych budynków i	1,00	1,20	0,00	1,20	cała belka

	pomieszczeń) [1,000kN/m]					
6.	Obciążenie zmienne (sale i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w muzeach, w teatrach, w poczekalniach i szatni przy dużych salach.) szer.360 cm [4,0kN/m ² ·3,60m]	14,40	1,30	0,35	18,72	cała belka
7.	Warstwa cementowa grub. 4 cm i szer.360 cm [21,0kN/m ³ ·0,04m·3,60m]	3,02	1,30	--	3,93	cała belka
	Σ:	48,62	1,25		60,75	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki $l_{eff} = 7,40$ m
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 415,81$ kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 332,82$ kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 261,91$ kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 224,76$ kN

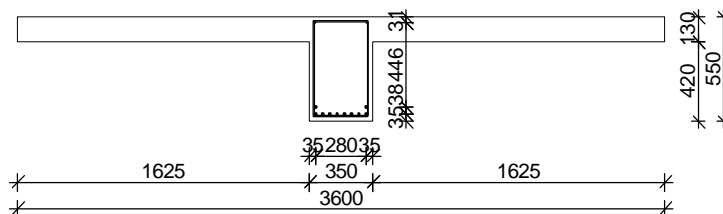
Dane materiałowe :

Klasa betonu: **B20** (C16/C20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa
Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik peźnienia (obliczono) $\phi = 3,26$
Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa
Stal zbrojeniowa montażowa A-III (**34GS**)

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges k^1 ta nachylenia ośk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30$ mm - jak dla belek (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 35,0$ cm, $h = 55,0$ cm, $b_{eff} = 360,0$ cm, $h_f = 13,0$ cm
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Przyjęto dołem $10\phi 18$ o $A_s = 25,45 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 415,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 432,44 \text{ kNm}$

Ćcinanie:

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi f_6 co max. **80 mm** na odcinku 256,0 cm przy podporach oraz co max. 380 mm w ośrodku rozpiętości belki

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 18$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 215,65 \text{ kN} < V_{Rd3} = 285,45 \text{ kN}$

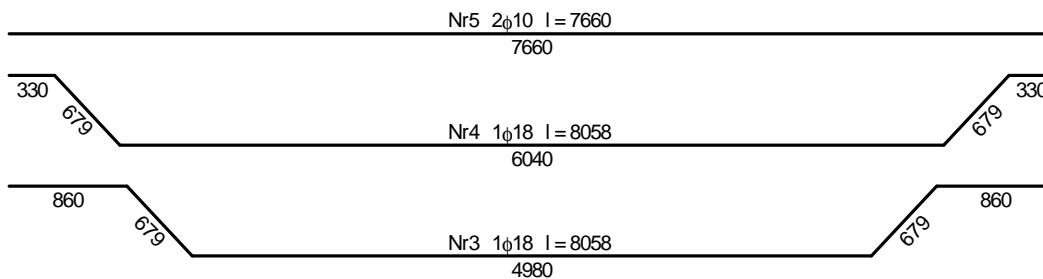
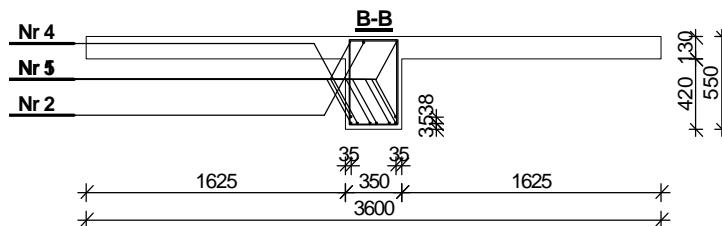
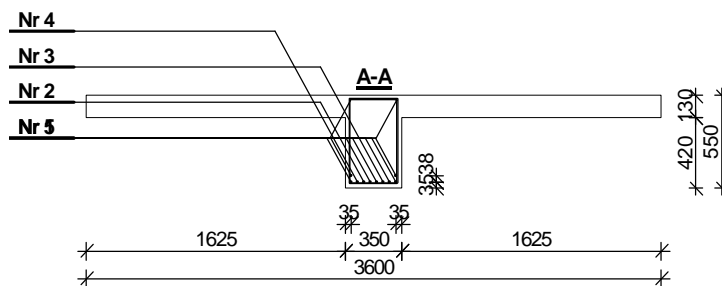
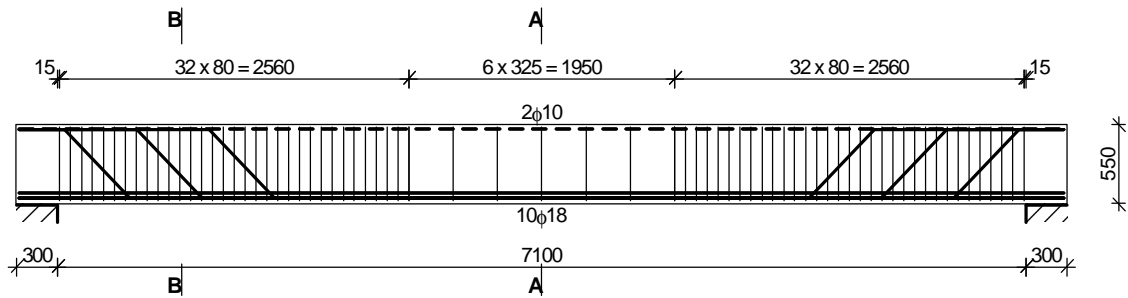
SGU:

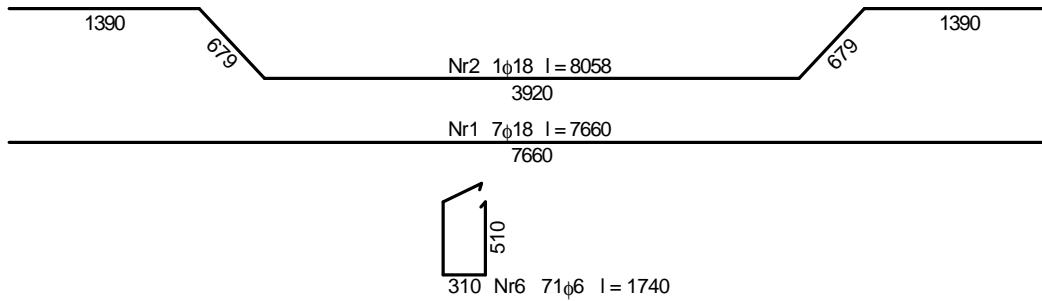
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukłonnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,42 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

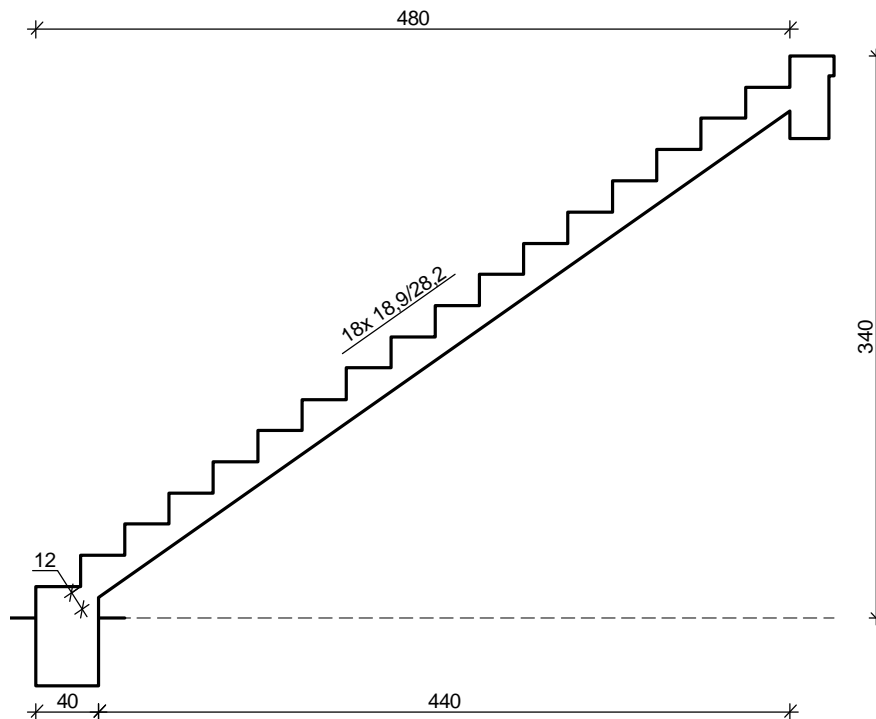




Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				ϕ 6	ϕ 10	ϕ 18
1.	18	766	7			53,62
2.	18	806	1			8,06
3.	18	806	1			8,06
4.	18	806	1			8,06
5.	10	766	2		15,32	
6.	6	174	71	123,54		
Długość wg średnic [m]				123,6	15,4	77,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	1,998
Masa wg średnic [kg]				27,4	9,5	155,4
Masa wg gatunku stali [kg]				28,0	165,0	
Razem [kg]				193		

KONSTRUKCJA SCHODÓW – WYKONAŁ JAKO ZABIEGOWE



Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 4,80$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 3,40$ m

Liczba stopni w biegu $n = 18$ szt.

Grubość płyty $t = 12,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 40,0$ cm, $h = 60,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 50,0$ cm

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne	0,00	1,40	0,35	0,00

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+18,9/28,2)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 18,9/28,2	5,97	1,10	6,57
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ :	5,97	1,10	6,57

Dane materiałowe :

Klasa betonu **B20** (C16/C20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność powietrza $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik peźnienia (obliczono) $\phi = 3,44$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Założenia obliczeniowe :

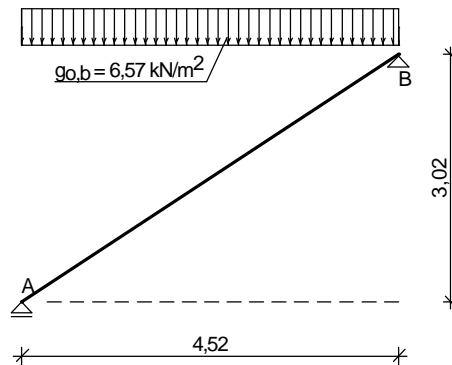
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:

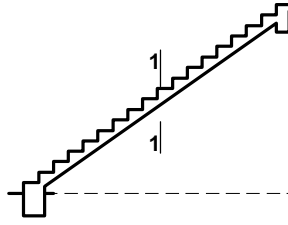


Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 16,77$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 14,84$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,77 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,77 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,83 \text{ kNm/mb}$

Ćcinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,45 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ćcinanie: $V_{Sd} = 14,45 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 68,52 \text{ kN/mb}$

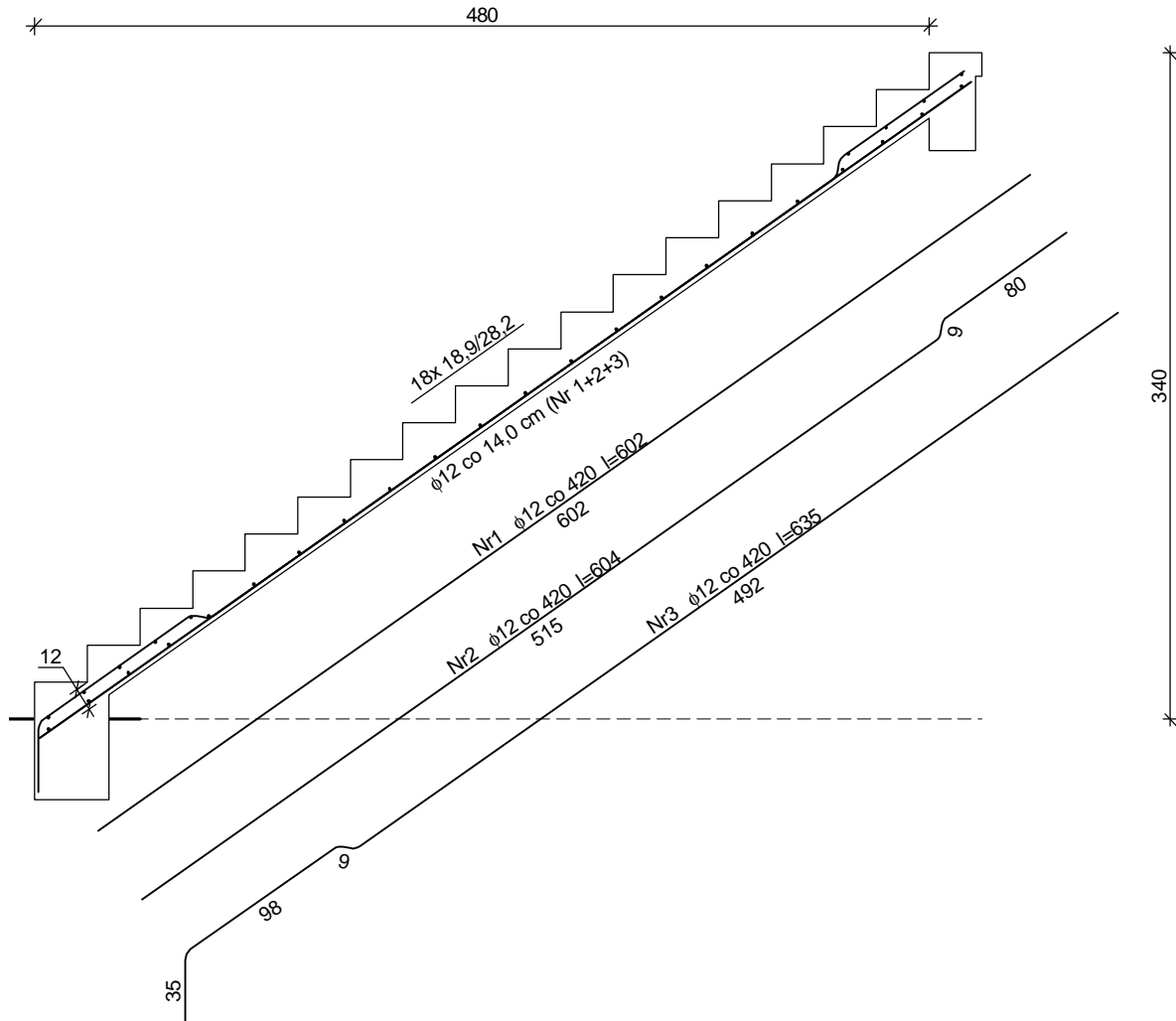
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny dźwigotrwały $M_{Sk,lt} = 15,25 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,168 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 54,52 \text{ mm} > a_{lim} = 22,60 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



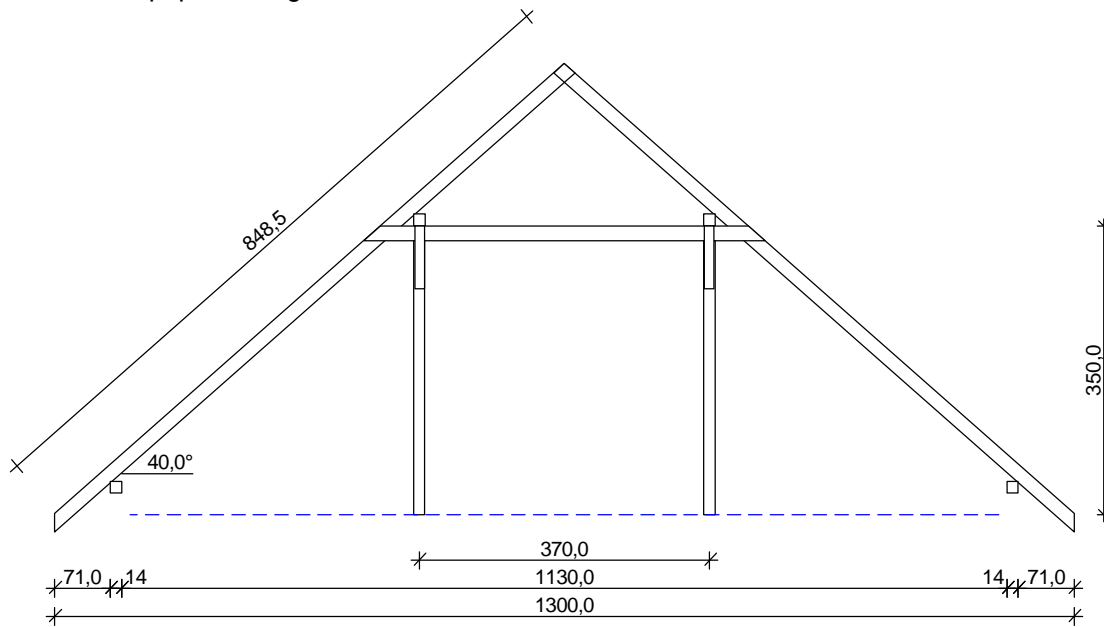
Zestawienie stali zbrojeniowej na 1 mb płyty

Nr	Ciężnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ6	φ12

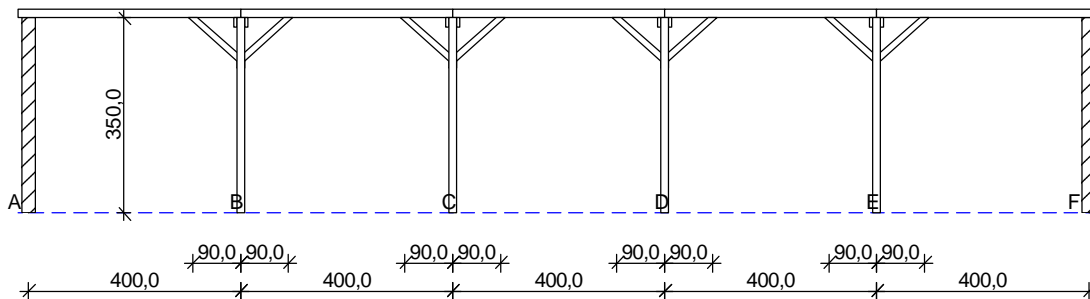
1	12	602	2,38		14,33
2	12	604	2,38		14,38
3	12	635	2,38		15,12
4	6	105	31	32,55	
Długość wg ośrodk [m]				32,6	43,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg ośrodk [kg]				7,2	39,0
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	39,0
Razem [kg]					47

KONSTRUKCJA DACHU PŁATWIOWO-KLESZCZOWA

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego



Kąt nachylenia powierzchni dachowej $\alpha = 40,0^\circ$
 Rozpiętość dachu $l = 13,00 \text{ m}$
 Rozstaw podpór w świetle murłaty $l_s = 11,30 \text{ m}$
 Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,70 \text{ m}$
 Rozstaw krokwi $a = 0,85 \text{ m}$
 Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Pratew złożona z pięciu odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 4,00 \text{ m}$
 lewy koniec odcinka oparty na murze
 prawy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mP} = 0,90 \text{ m}$
- odcinek B - C o rozpiętości $l = 4,00 \text{ m}$
 lewy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mL} = 0,90 \text{ m}$
 prawy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mP} = 0,90 \text{ m}$
- odcinek C - D o rozpiętości $l = 4,00 \text{ m}$
 lewy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mL} = 0,90 \text{ m}$
 prawy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mP} = 0,90 \text{ m}$
- odcinek D - E o rozpiętości $l = 4,00 \text{ m}$
 lewy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mL} = 0,90 \text{ m}$
 prawy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mP} = 0,90 \text{ m}$
- odcinek E - F o rozpiętości $l = 4,00 \text{ m}$
 lewy koniec odcinka oparty na ścianie z miedziami, odległość od podparcia miedziami $a_{mL} = 0,90 \text{ m}$
 prawy koniec odcinka oparty na murze

Wysokość ciekowa ściana $h_s = 3,50 \text{ m}$

Rozstaw podparć murłaty $= 2,00 \text{ m}$

Wysokość wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00 \text{ m}$

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Blacha fałdowa stalowa T-40 gr. 0.88 mm):

$$g_k = 0,097 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,116 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: poziom bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie powierzchni 38,0 st.):

- na stronie nawierzchni	$s_{kl} = 0,792 \text{ kN/m}^2$,	$s_{ol} = 1,188 \text{ kN/m}^2$
- na stronie zawietrznej	$s_{kp} = 0,528 \text{ kN/m}^2$,	$s_{op} = 0,792 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 10,0 \text{ m}$):

- na stronie nawierzchni	$p_{kl I} = -0,041 \text{ kN/m}^2$,	$p_{ol I} = -0,053 \text{ kN/m}^2$
- na stronie nawierzchni	$p_{kl II} = 0,166 \text{ kN/m}^2$,	$p_{ol II} = 0,216 \text{ kN/m}^2$
- na stronie zawietrznej	$p_{kp} = -0,180 \text{ kN/m}^2$,	$p_{op} = -0,234 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

- dodatkowe obciążenie płatwi $q_{kp} = 0,000 \text{ kN/m}$, $q_{op} = 0,000 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe:

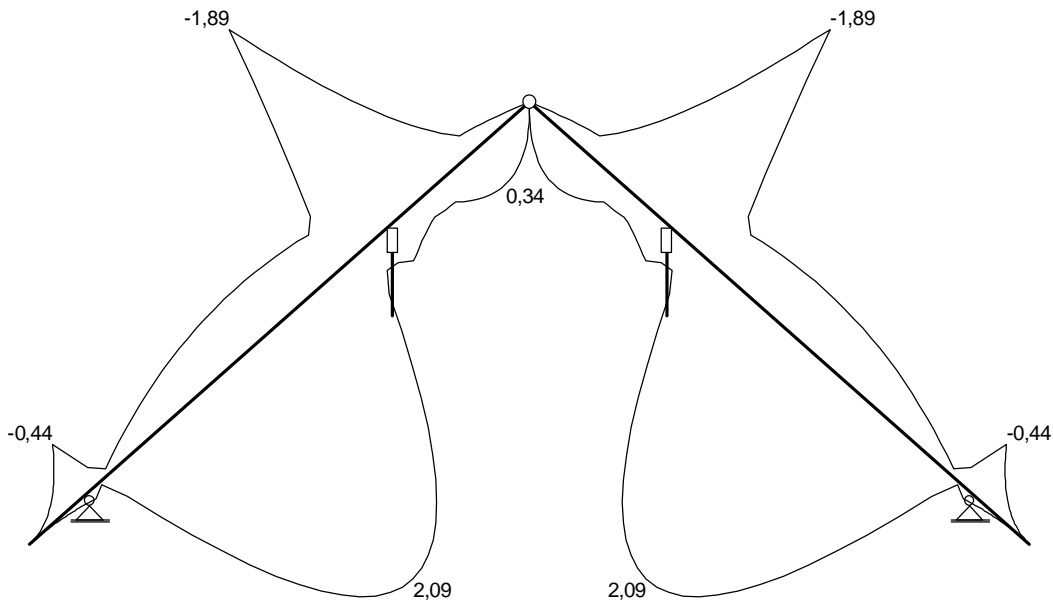
- krokiew 7,5/17,5cm (zaciós 3 cm) z drewna C27
- pratew 15/15 cm z drewna C27
- ścian 14/14 cm z drewna C27
- murłata 14/14 cm z drewna C27

Przyjęte założenia obliczeniowe:

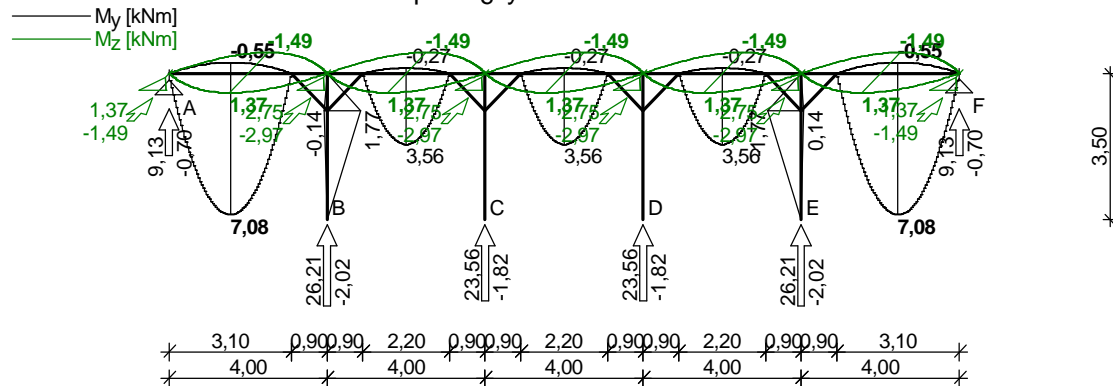
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średnioterminowe
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wybojczywej ściana:
 - w przeszczynie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w przeszczynie wiąz $\mu_y = 1,00$

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno z gatunków iglastych, klasy **C27** → $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$
Krokiew 7,5/17,5 cm (zacios na podporach 3 cm) z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 100,0 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przekroju

$$M_y = 2,09 \text{ kNm} \quad N = 3,01 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,46 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,319$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,382 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,230 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatewi)

$$M_y = -1,89 \text{ kNm} \quad N = 1,48 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,20 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,433 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przekroju ośrodkowego)

$$u_{net} = 7,73 \text{ mm} < u_{net,fin} = 5052/200 = 25,26 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

$$u_{net} = 4,74 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1018/200 = 10,18 \text{ mm}$$

Płatew 15/15 cm z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 19,6 < 150$$

$$\lambda_z = 19,6 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 5,89 \text{ kN/m} \quad q_y = 0,69 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\min} = -0,45 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płątki (odcinek E - F)

$$N = 11,78 \text{ kN}$$

$$M_y = 7,08 \text{ kNm} \quad M_z = 1,37 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,58 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 2,44 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,862 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,679 < 1$$

Maksymalne ugięcia (odcinek E - F)

$$u_{\text{net}} = 12,92 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 15,87 \text{ mm}$$

Słup 14/14 cm z drewna C27

Smukłość (słup B)

$$\lambda_y = 144,3 < 150$$

$$\lambda_z = 86,6 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup B)

$$M_y = 1,77 \text{ kNm} \quad N = 26,21 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,88 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,34 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,160, \quad k_{c,z} = 0,414$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,851 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,472 < 1$$

Mur³ata 14/14 cm z drewna C27

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 4,23 \text{ kN/m} \quad q_y = 1,23 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\min} = -0,33 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 0,53 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,07 < 1$$

Część wspornikowa mur³aty

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 4,23 \text{ kN/m} \quad q_y = 0,49 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_y = 2,11 \text{ kNm} \quad M_z = 0,25 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,62 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 0,54 \text{ MPa}$$

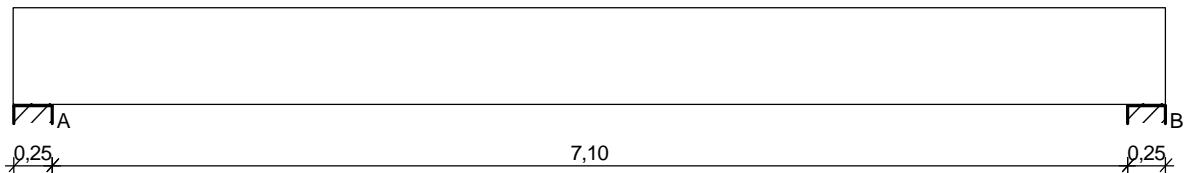
$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,30 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,23 < 1$$

Maksymalne ugięcia:

$$u_{\text{net}} = 2,21 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot 1000 / 200 = 10,00 \text{ mm}$$

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

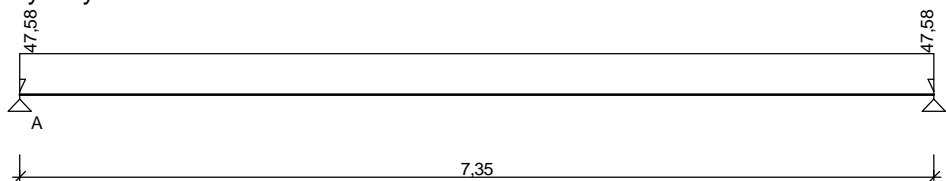
Przypadek: **P1: obc.sta³e**

Zestawienie obci³añ roz³o¿onych [kN/m]:

Lp.	Opis obci³añ	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasi³eg [m]
1.	Beton zwyk³y na kruszywie kamiennym,	10,37	1,30	--	13,48	ca³a belka

	zbrojony, niezagęszczony grub. 0,12 m i szer.3,60 m [24,0kN/m ³ ·0,12m·3,60m]					
2.	Obciążenie zmienne (sale i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w muzeach, awiarych, poczekalniach i szatniach przy dużych salach.) szer.3,60 m [4,0kN/m ² ·3,60m]	14,40	1,30	0,35	18,72	cała belka
3.	Obciążenie z dachu	8,00	1,20	--	9,60	cała belka
4.	Ciepłota własna belki [0,35m·0,60m·25,0kN/m ³]	5,25	1,10	--	5,78	cała belka
	Σ:	38,02	1,25		47,58	

Schemat statyczny belki

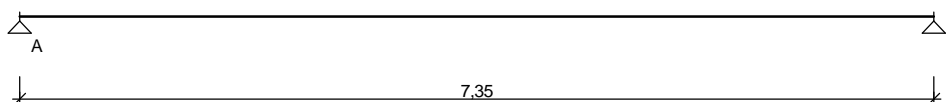


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
	Σ:	0,00			0,00	

Schemat statyczny belki



Tablica opisu kombinacji:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: obc.stałe	1,0·P1
K2: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A-B	1,0·P1+1,0·P2

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/C20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciepłota objętościowa $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność otoczenia $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik peźnienia (obliczono) $\phi = 3,06$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges k^1 ta nachylenia ośkisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

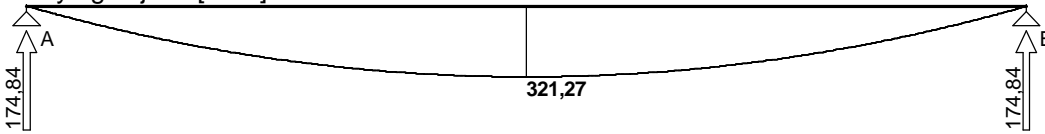
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i p3yt (wg tablicy 8)}$

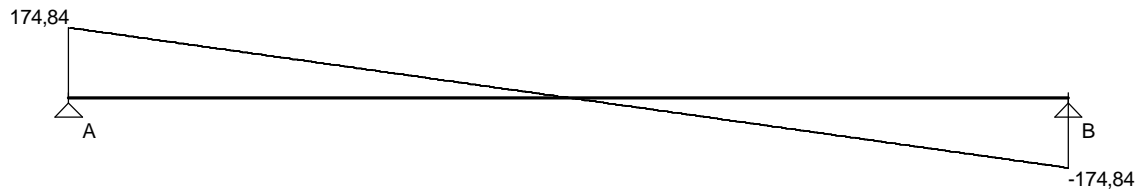
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek: **P1: obc.sta³e**

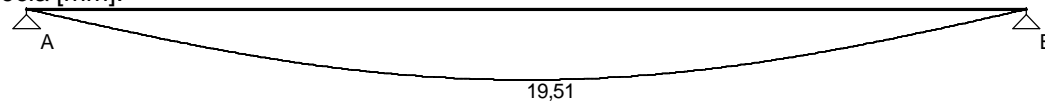
Momenty zginaj¹ce [kNm]:



Si³y tn¹ce [kN]:

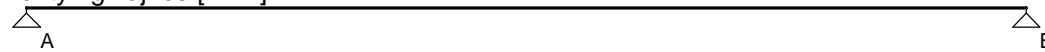


Ugiêcia [mm]:

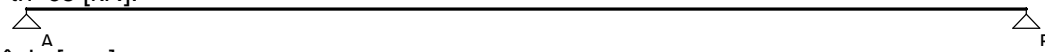


Przypadek: **P2: obc.zmienne przês³o A-B**

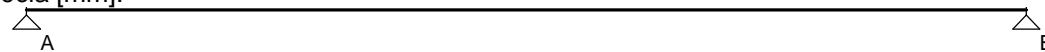
Momenty zginaj¹ce [kNm]:



Si³y tn¹ce [kN]:

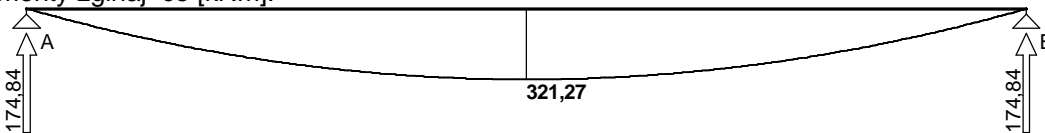


Ugiêcia [mm]:

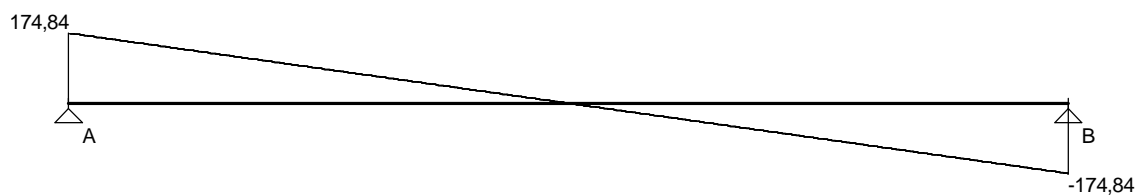


Kombinacja: K1: 1,0·P1

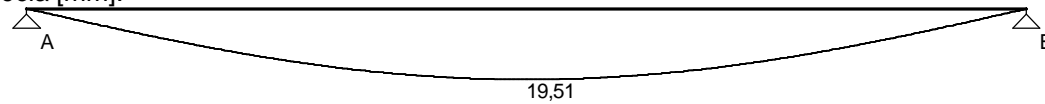
Momenty zginaj¹ce [kNm]:



Si³y tn¹ce [kN]:

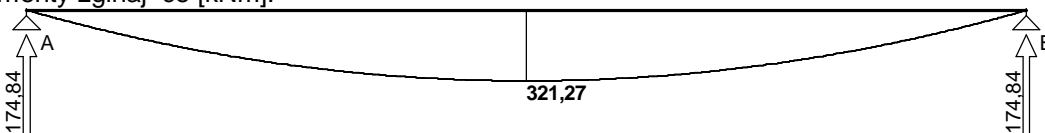


Ugiêcia [mm]:

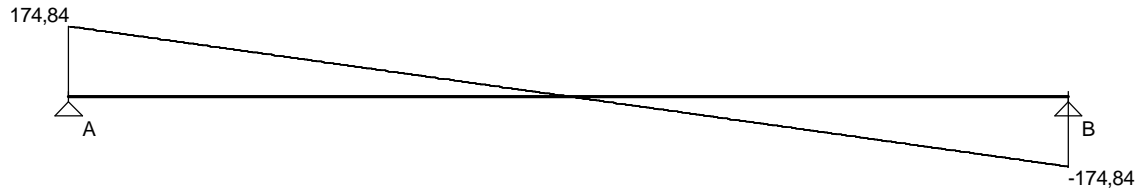


Kombinacja: K2: 1,0·P1+1,0·P2

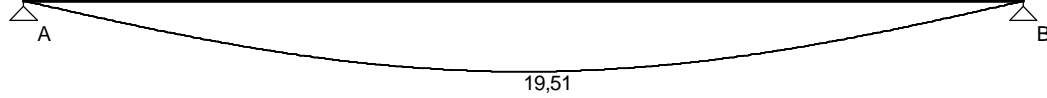
Momenty zginaj¹ce [kNm]:



Siły tn¹ ce [kN]:

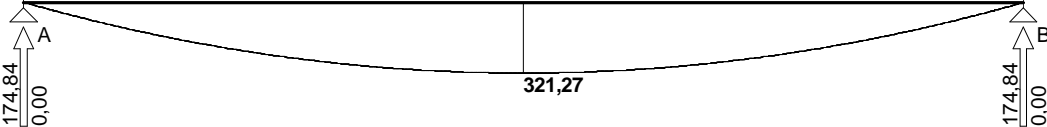


Ugięcia [mm]:

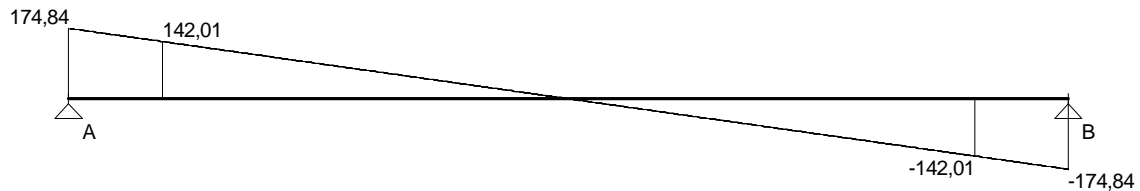


Obwiednia sił wewnętrznych

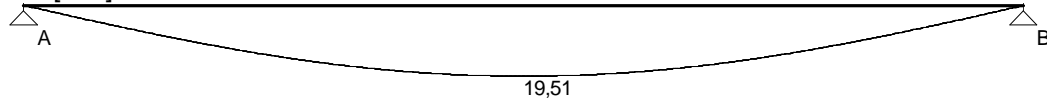
Momenty zginaj¹ ce [kNm]:



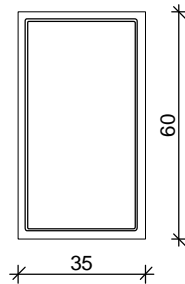
Siły tn¹ ce [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 35,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przês³o A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przês³owy obliczeniowy $M_{Sd} = 321,27 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie do³em $8\phi 18$ o $A_s = 20,36 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,03\%$)

Warunek no³ooci na zginanie: $M_{Sd} = 321,27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 334,58 \text{ kNm/mb}$

¶cinanie:

Miarodajna wartoœæ obliczeniowa si³y poprzecznej $V_{Sd} = 142,01 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciêtymi f_6 co 110 mm na odcinku $143,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 400 mm w œrodku rozpiêtoœci przês³a

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 18$ na odcinkach przypodporowych

Warunek no³ooci na ¶cinanie: $V_{Sd} = 142,01 \text{ kN} < V_{Rd3} = 264,98 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsbowy charakterystyczny dęugotrważy $M_{Sk,lt} = 193,54 \text{ kNm}$

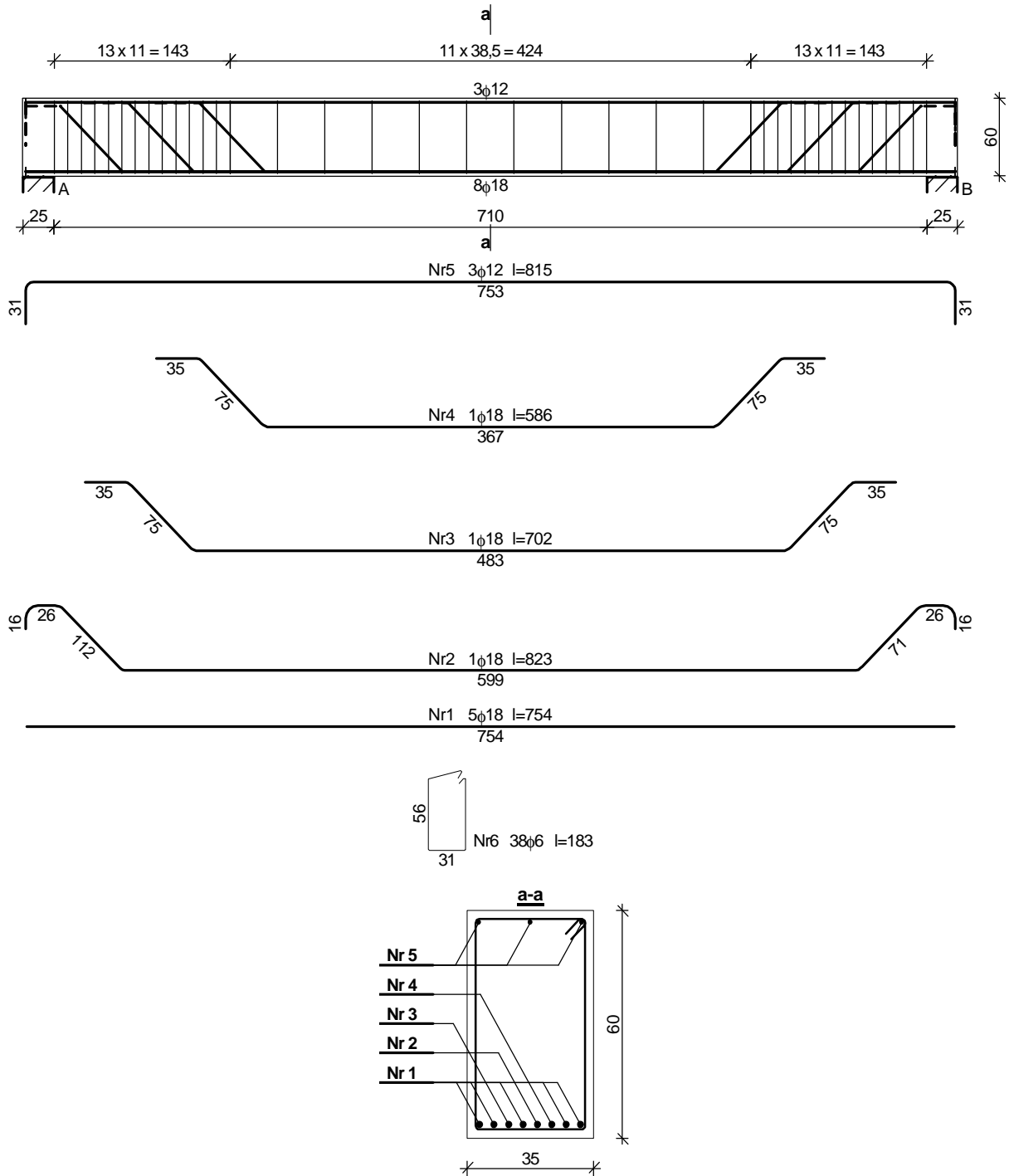
Szerokoćerys prostopadęych: $w_k = 0,131 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne uęięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,51 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartoćecharakterystyczna sięły poprzecznej $V_{Sk} = 101,74 \text{ kN}$

Szerokoćerys ukooćonych: $w_k = 0,087 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Ćrednica [mm]	Dęugooć [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ6	φ18	φ12

1.	18	754	5		37,70	
2.	18	823	1		8,23	
3.	18	702	1		7,02	
4.	18	586	1		5,86	
5.	12	815	3			24,45
6.	6	183	38	69,54		
D ³ ugocławg oædnic [m]				69,6	58,9	24,5
Masa 1mb prêta [kg/mb]				0,222	1,998	0,888
Masa wg oædnic [kg]				15,5	117,7	21,8
Masa wg gatunku stali [kg]				16,0	140,0	
Razem [kg]				156		