

OPINIA TECHNICZNA

do projektu budowlanego remontu i modernizacji
budynku CEiIK w Olsztynie przy ul. Parkowej 1 w Olsztynie.

1. Dane ogólne

- 1.1. Przedmiotem niniejszego opracowania jest ocena stanu technicznego dotycząca przewidywanych robót budowlanych realizowanych na podstawie projektu budowlanego *remontu i modernizacji budynku CEiIK w Olsztynie z maja 2019*.

2. Dane wyjściowe do opracowania

- 2.1. Oględziny i wizje lokalne.
- 2.2. Inwentaryzacje bieżące i archiwalne.
- 2.3. *Dokumentacja konserwatorska badań konserwatorskich elewacji oraz sgraffitta z budynku przy ul. Parkowej 1 w Olsztynie*, oprac. A. Szymańska, Olsztyn, 2019 r.
- 2.4. Archiwalne dokumentacje techniczne i projekty budowlane udostępnione przez Inwestora
- 2.5. Karta ewidencyjna zabytków architektury i budownictwa tzw. biała karta dla obiektu *Pawilon wystawowy i restauracja „Neu Jacobsberg” ob. Dom Kultury*, oprac. J. Strużyński, wrzesień 1994 r.
- 2.6. *Opinia geotechniczna do projektu izolacji i ociepleń ścian budynku CEiIK przy ul. Parkowej 1 w Olsztynie*, oprac.: M. Winskiewicz, Dobrze Miasto, 31.01.2019 r.
- 2.7. Inwentaryzacja przewodów kominowych w budynku, w którym prowadzona jest działalność kulturalno-oświatowa, położonym w przy Olsztynie ul Parkowa nr 1, oprac. J. Pałejko, Olsztyn dn. 17-05-2019
- 2.8. *Audyt energetyczny budynku. Budynek użyteczności publicznej Centrum Edukacji i Inicjatyw Kulturalnych ul. Parkowa 1 w Olsztynie*, oprac. T. Wróbel, PCT sp. z o. o. sp. k. w Gdańsku, Gdańsk 12 czerwca 2018 r.
- 2.9. Ekspertyza techniczna konstrukcyjna i geotechniczna nr 5/84 z grudnia 1983 r. rzecz. inż.Stolarczyk J.
- 2.10. Aktualizowana mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.

3. Skrócona historia przemian zabudowy

Budynek powstał na początku XX w. (1909-1910). Pod koniec drugiej wojny światowej uległ zniszczeniom.

W latach 1948-1950 (jak i w dalszych) został odbudowany i częściowo przebudowany oraz rozbudowany.

4. Lokalizacja

Budynek położony jest w północnym skraju Parku Miejskiego tuż przy Lesie Miejskim. Wzdłuż elewacji północnej poprowadzona jest ulica Parkowa. Zasadnicza kubaturowa część budynku zajmuje północno-wschodnią część działki nr 32 w obr. 27, m. Olsztyna. W sąsiedztwie budynku przy ul. Parkowej zlokalizowana jest pętla autobusowa i przystanek.

5. Stan prawny

- 5.1. Obiekt stanowi własność Samorządu Województwa Warmińsko-Mazurskiego. W jego murach ulokowana jest instytucja kultury prowadzona przez Centrum Edukacji i Inicjatyw Kulturalnych w Olsztynie.
- 5.2. Budynek dawnego pawilonu wystawowego i restauracji „Neu Jacobsberg” a obecnie siedziba Centrum Edukacji i Inicjatyw Kulturalnych w Olsztynie wpisany jest do rejestru zabytków.

6. Cel i ogólne założenia projektowe

6.1. Celem planowych robót remontowych (termomodernizacyjnych) jest polepszenie warunków termoizolacyjnych struktury zewnętrznej budynku i jego oficynowej części, a także zminimalizowanie zapotrzebowania na energię oraz wydatków energetycznych funkcjonującego obiektu przy jednoczesnym poszanowaniu walorów estetycznych i zabytkowych obiektu oraz spełnieniu wymogów konserwatorskich.

6.2. Przeciwwodne i przeciwwilgociowe zabezpieczenie podziemnych części budynku.

7. Rodzaj, zakres i lokalizacja robót budowlanych i konserwatorskich

(zgodnie z opisem na rys. Z.01 części pt.: *Projekt zagospodarowania terenu*)

1 Remont i termomodernizacja budynku

- 1a izolacja przeciwwodna i ocieplenie pod powierzchnią terenu murów fundamentowych i piwnic
- 1b rozbiórka, odbudowa i odtworzenie studzienek okiennych okien piwnic
- 1c ocieplenie murów zewnętrznych oficynowej części budynku
- 1d ocieplenie od spodu stropów piwnic
- 1e remont konstrukcji dachu i pokrycia oraz ocieplenie dachu i stropu piętra od strony poddasza oficynowej części budynku
- 1f ocieplenie stropodachów od zewnątrz.
- 1g ocieplenie stropodachu wentylowanego od spodu ponad garażem oficynowej części budynku.
- 1h wymiana (termomodernizacja) zewnętrznej otworowej stolarki okiennej i drzwiowej
- 1i remont i wymian tynków
- 1j konserwacja sgraffita

2 Przebudowa południowego wejścia do budynku i sąsiadującego terenu

- 2a rozbiórka schodów zewnętrznych i podjazdu dla niepełnosprawnych oraz przywrócenie ukształtowania terenu zbliżonego do pierwotnego
- 2b odtworzenie schodów zewnętrznych
- 2c likwidacja wejścia południowo-wschodniego i wykonanie okna

3 Przywrócenie pierwotnego i właściwego ukształtowania terenu po stronie południowo-zachodniej

4 Remont dziedzińca, ogrodzenia i schodów zewnętrznych

- 4a rozbiórka schodów zewnętrznych i ogrodzenia oraz przywrócenie ukształtowania terenu zbliżonego do pierwotnego
- 4b odtworzenie schodów zewnętrznych do budynku
- 4c wymiana zewnętrznych schodów dojścia technicznego na piętro nad garażem w oficynowej części budynku
- 4d budowa nowego ogrodzenia i bramy z furtką

5 Przebudowa fosy i murów oporowych oraz wejścia do kotłowni

- 5a rozbiórka bunkra składu opału, terenowych schodów zewnętrznych oraz murów oporowych
- 5b przebudowa i rozbudowa fosy, budowa murów oporowych
- 5c budowa zewnętrznego wejścia do kotłowni i odtworzenie dwóch otworów okiennych piwnic.

8. Podstawowe dane funkcjonalno-użytkowe

Budynek posiada dwie kondygnacje nadziemne. Jest częściowo podpiwniczony. Na parterze znajduje się sala widowiskowa, układ komunikacji ogólnej, sale do ćwiczeń, biura i różne pomieszczenia pomocnicze. W zachodniej części znajduje się garaż oraz pomieszczenia użytkowane w przeszłości jako pomieszczenia przewidziane do noclegowania.

9. Opis ogólny konstrukcji

Ściany wykonane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy ceramiczne na belkach stalowych typu Kleina. Nad holem głównym strop żelbetowy kasetonowy. Nad I piętrem strop żelbetowy płytowo-żebrowy. Nad skrzydłem bocznym dach o konstrukcji drewnianej. Schody w budynku płytowe żelbetowe.

Fundamenty betonowe o nieregularnym kształcie i zróżnicowanym poziomie posadowienia.

10. Analiza wpływu projektowanych rozwiązań.

Przewidywane działania mają charakter termomodernizacyjny. Dodatkowe warstwy izolacyjne dociążają ocieplane przegrody. Dość znaczący przyrost obciążeń nastąpi w warstwach dachowych, gdzie przewiduje się docieplenie z wełny mineralnej grubości 24cm. Nowa warstwa zabezpieczona zostanie nowym pokryciem z papy termozgrzewalnej. Stropodachów zostały wcześniej docieplane przy zastosowaniu mniejszej grubości izolacji termicznej.

Zgodnie z zebranymi obciążeniami (oprac. 2.9) uśrednione z ciężarem konstrukcji obciążenia charakterystyczne wynoszą 6,95kN/m² dla stropodachu żelbetowego (z żebrami) oraz 7,03kN/m² dla stropodachu ceramicznego (z belką stalową).

Warstwy izolacyjne wykonane w międzyczasie na dachu:

- dodatkowa warstwa papy – 0,05kN/m²
 - izolacja termiczna z wełny mineralnej 10cm (prawdopodobnie) – 1,3x0,1=0,13 kN/m²
 - warstwa podkładowa i nawierzchniowa z papy termozgrzewalnej – 0,15kN/m²;
- razem: 0,33 kN/m².

Obecnie zatem obciążenia stałe wynoszą odpowiednio:

- dla stropodachu żelbetowego: 7,28 kN/m² (bez ciężaru belki 5,4kN/m²),
- dla ceramicznego: 7,36 kN/m² (bez belki stalowej 7,12kN/m²).

Obciążenie śniegiem: wobec zmiany wielkości obciążenia normowego wynosi obecnie: 1,28 kN/m².

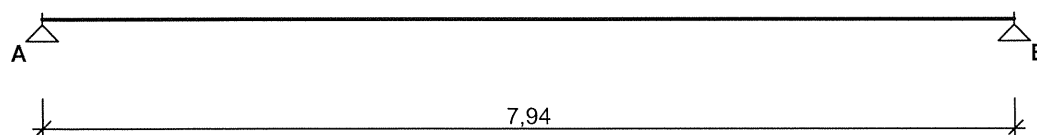
Według danych zawartych w dotychczasowych opracowaniach strop Kleina stropodachu w bryle głównej wykonany został w postaci płyty ciężkiej na belkach z dwuteownika 240-260 w rozstawie co ok.1,4-1,5m.

Wyniki obliczeń dla belki stalowej stropu Kleina – stan obecny.

Założenia: belki są jednoprzęsłowe, stal dwuteowników odpowiada parametrom wytrzymałościowym obecnej stali S235.

Dla największej rozpiętości 7,7m:

SCHEMAT BELKI



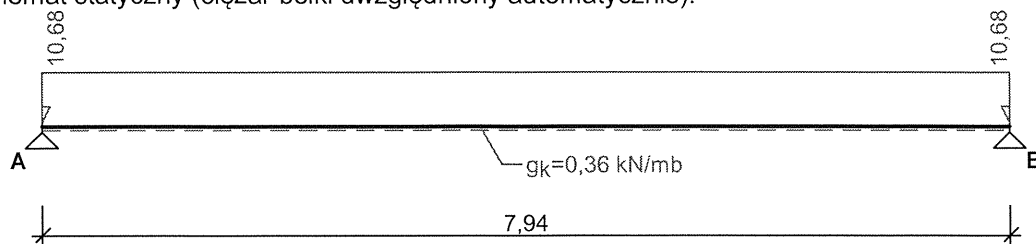
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

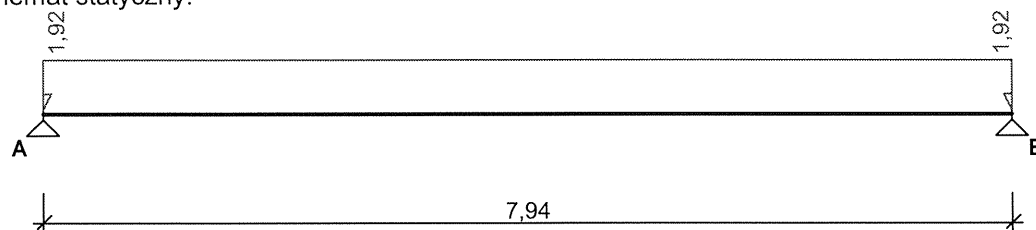
Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,23$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: śnieg** ($\gamma_f = 1,5$)

Schemat statyczny:



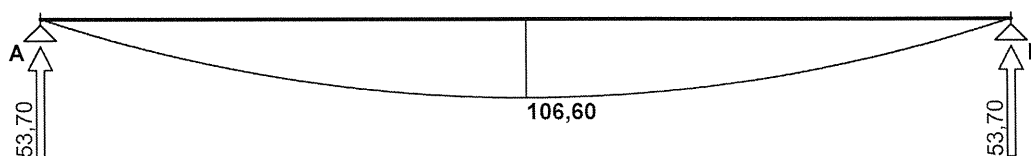
Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: stałe	$1,0 \cdot P1$
K2: stałe+śnieg	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$

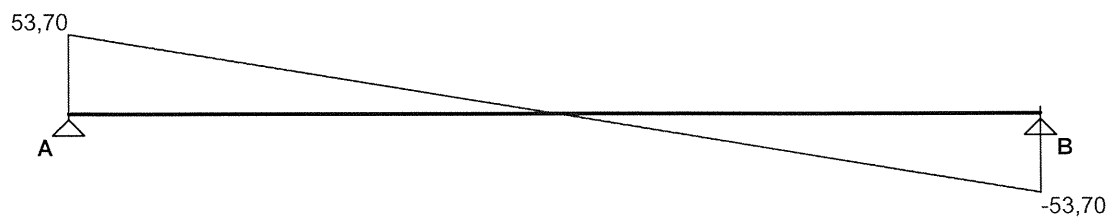
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: stałe**

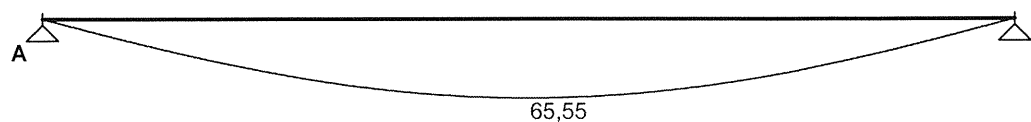
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

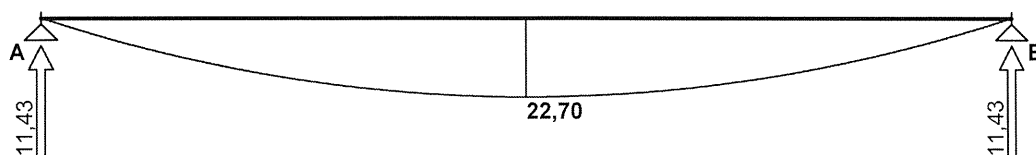


Tablica wyników obliczeń statycznych:

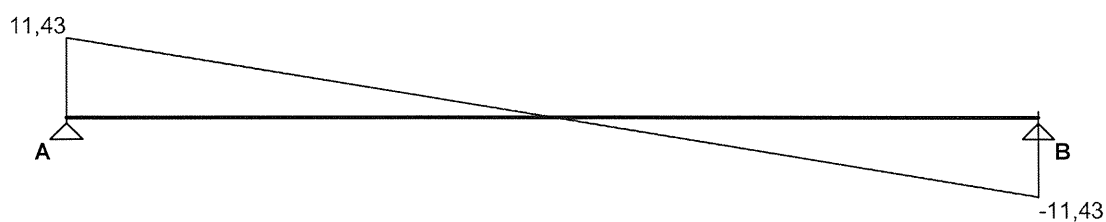
Przekrój	z [m]	M_l [kNm]	M_p [kNm]	V_l [kN]	V_p [kN]	f_k [mm]
Przęsło A - B ($l_o = 7,94$ m)						
A.	0,00	--	0,00	--	53,70	--
	3,97	106,60	106,60	0,00	0,00	65,55
B.	7,94	0,00	--	-53,70	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 53,70$ kN, $R_B = 53,70$ kN						

Przypadek **P2: śnieg**

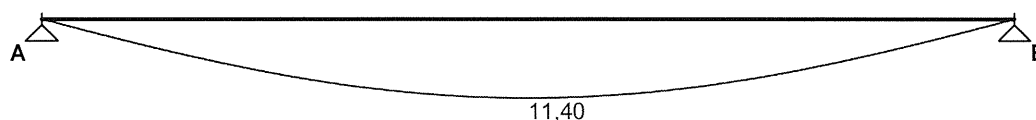
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

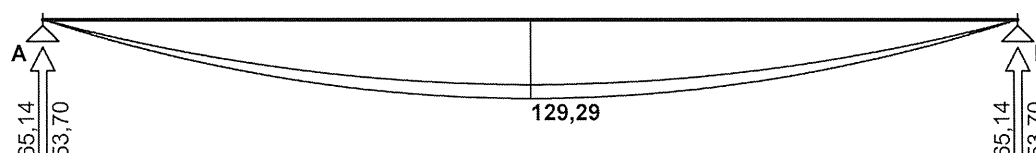


Tablica wyników obliczeń statycznych:

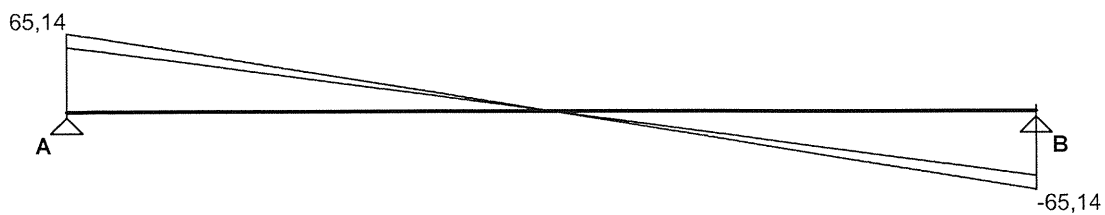
Przekrój	z [m]	M_l [kNm]	M_p [kNm]	V_l [kN]	V_p [kN]	f_k [mm]
Przęsło A - B ($l_o = 7,94$ m)						
A.	0,00	--	0,00	--	11,43	--
	3,97	22,70	22,70	0,00	0,00	11,40
B.	7,94	0,00	--	-11,43	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 11,43$ kN, $R_B = 11,43$ kN						

Obwiednia sił wewnętrznych

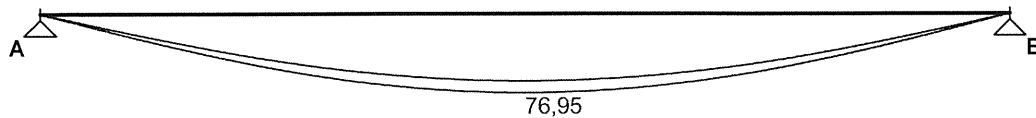
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

Przekrój	z [m]	M_{\max} [kNm]	M_{\min} [kNm]	V_{\max} [kN]	V_{\min} [kN]	$f_{k,\max}$ [mm]	$f_{k,\min}$ [mm]	uwagi
Przęsło A - B ($l_0 = 7,94$ m)								
A.	0,00	0,00	0,00	65,14	53,70	--	--	
	3,97	129,29	106,60	0,00	0,00	76,95	65,55	max f_k
B.	7,94	0,00	0,00	-53,70	-65,14	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 65,14/53,70$ kN, $R_B = 65,14/53,70$ kN								

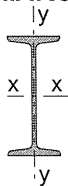
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- pas górny swobodny, ciągłe stężenie pasa dolnego;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 240**

$$A_v = 20,9 \text{ cm}^2, \quad m = 36,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 4250 \text{ cm}^4, \quad J_y = 221 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 28500 \text{ cm}^6, \quad J_T = 27,2 \text{ cm}^4, \quad W_x = 354 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,079$) $M_R = 82,13$ kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 260,37$ kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 3,97 m (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,618$

Moment maksymalny $M_{\max} = 129,29$ kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 2,547 > 1 \quad (!!!)$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 65,14$ kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,250 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 65,14 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 156,22 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 3,97 \text{ m}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

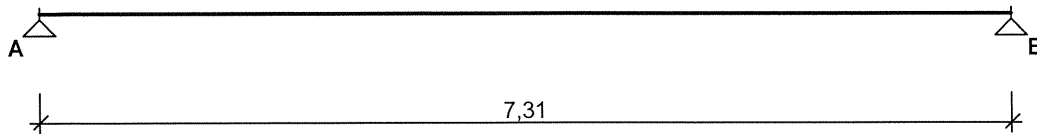
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 76,95 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 200 = 7940 / 200 = 39,70 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 76,95 \text{ mm} > f_{gr} = 39,70 \text{ mm} \quad (193,8\%) \quad (!!!)$$

Dla rozpiętości **7,07m**:

SCHEMAT BELKI



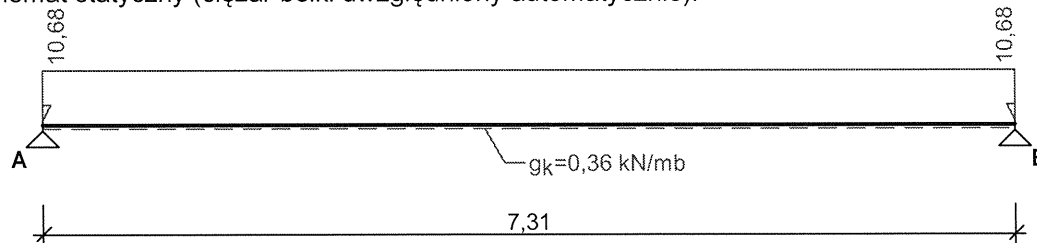
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

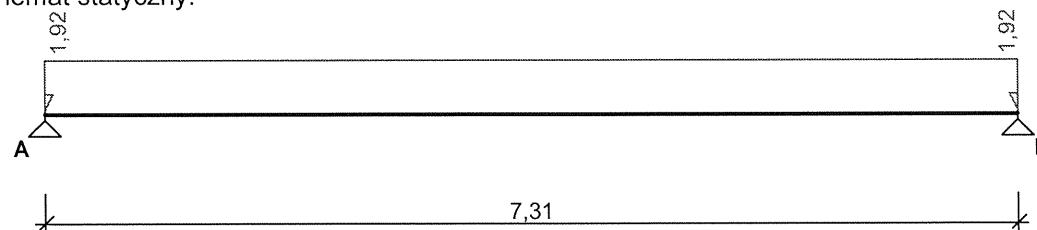
Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,23$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: śnieg** ($\gamma_f = 1,5$)

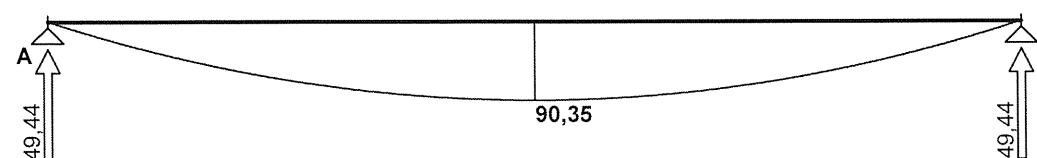
Schemat statyczny:



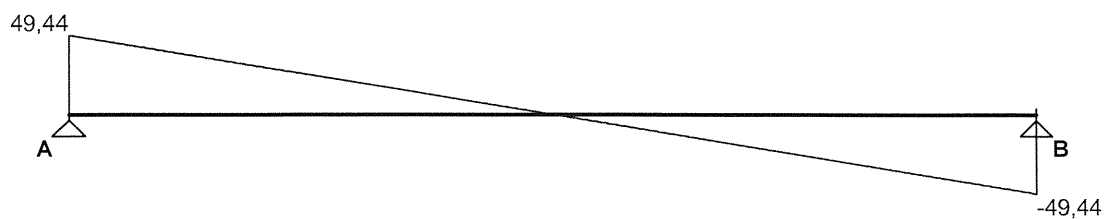
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: stałe**

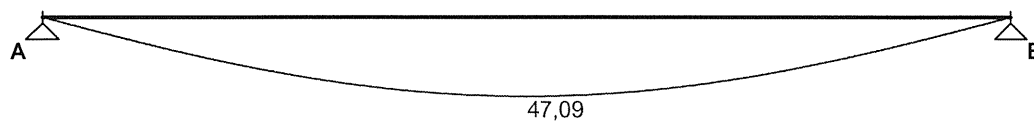
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

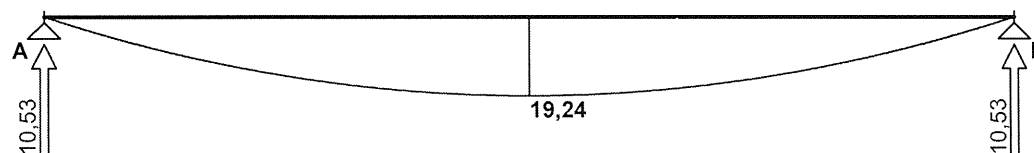


Tablica wyników obliczeń statycznych:

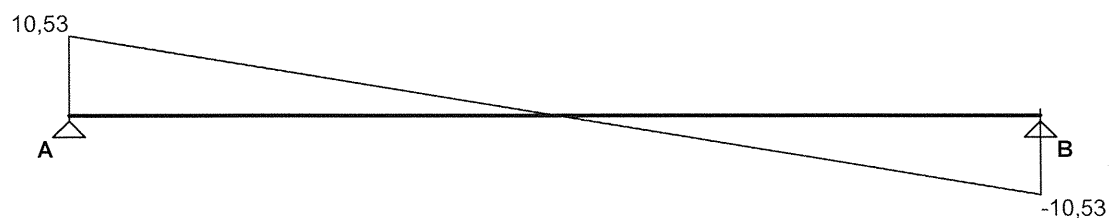
Przekrój	z [m]	M_l [kNm]	M_p [kNm]	V_l [kN]	V_p [kN]	f_k [mm]
Przęsło A - B ($l_o = 7,31$ m)						
A.	0,00	--	0,00	--	49,44	--
	3,65	90,35	90,35	0,00	0,00	47,09
B.	7,31	0,00	--	-49,44	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 49,44$ kN, $R_B = 49,44$ kN						

Przypadek **P2: śnieg**

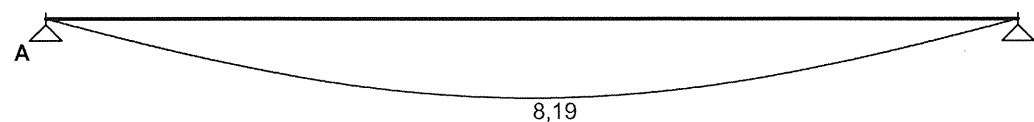
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

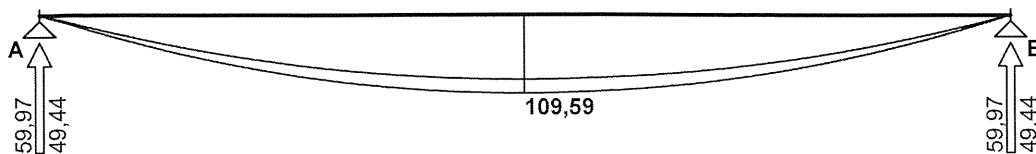


Tablica wyników obliczeń statycznych:

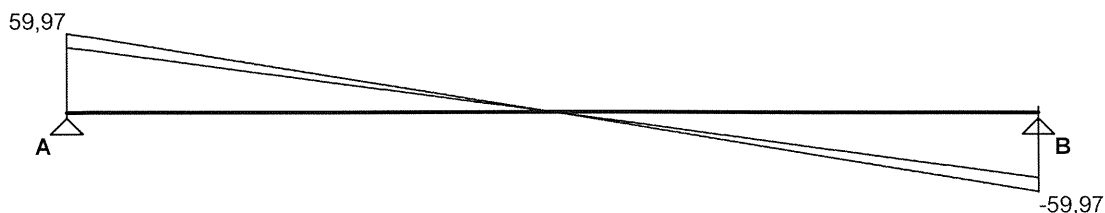
Przekrój	z [m]	M_l [kNm]	M_p [kNm]	V_l [kN]	V_p [kN]	f_k [mm]
Przęsło A - B ($l_o = 7,31$ m)						
A.	0,00	--	0,00	--	10,53	--
	3,65	19,24	19,24	0,00	0,00	8,19
B.	7,31	0,00	--	-10,53	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 10,53$ kN, $R_B = 10,53$ kN						

Obwiednia sił wewnętrznych

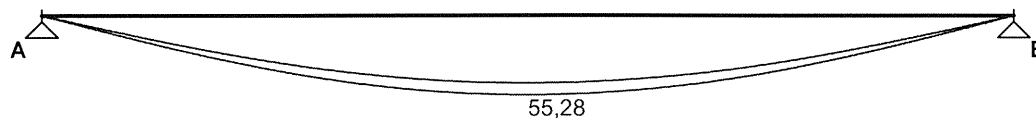
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

Przekrój	z [m]	M_{\max} [kNm]	M_{\min} [kNm]	V_{\max} [kN]	V_{\min} [kN]	$f_{k,\max}$ [mm]	$f_{k,\min}$ [mm]	uwagi
Przęsło A - B ($l_0 = 7,31$ m)								
A.	0,00	0,00	0,00	59,97	49,44	--	--	
	3,65	109,59	90,35	0,00	0,00	55,28	47,09	max f_k
B.	7,31	0,00	0,00	-49,44	-59,97	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 59,97/49,44$ kN, $R_B = 59,97/49,44$ kN								

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- pas górny swobodny, ciągłe stężenie pasa dolnego;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 240**

$A_v = 20,9$ cm², $m = 36,2$ kg/m

$J_x = 4250$ cm⁴, $J_y = 221$ cm⁴, $J_\omega = 28500$ cm⁶, $J_T = 27,2$ cm⁴, $W_x = 354$ cm³

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,079$)

$M_R = 82,13$ kNm

- ścinanie: klasa przekroju 1

$V_R = 260,37$ kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 3,65 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 0,624$

Moment maksymalny $M_{\max} = 109,59 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 2,137 > 1 \quad (!!!)$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 59,97 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,230 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 59,97 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 156,22 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 3,65 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 55,28 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 200 = 7310 / 200 = 36,55 \text{ mm}$

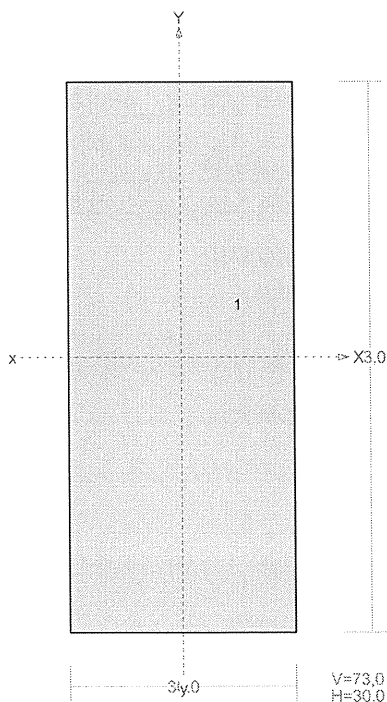
$$f_{k,\max} = 55,28 \text{ mm} > f_{gr} = 36,55 \text{ mm} \quad (151,3\%) \quad (!!!)$$

Belka żelbetowa stropodachu nad widownią o zmiennej wysokości przekroju.

NAZWA: Belka nad widownią

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 73,0x30,0"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

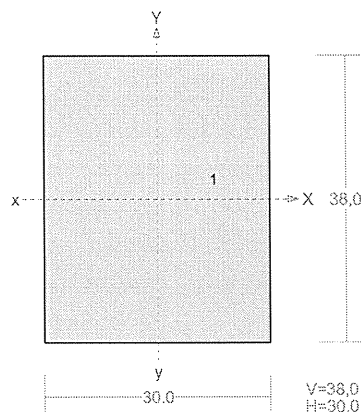
Materiał: 18 B20

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 15,0	Yc= 36,5
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 972542,5	Jy= 164250,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 972542,5	Iy= 164250,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 21,1	iy= 8,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 26645,0	Wy= 10950,0
	Wx= -26645,0	Wy= -10950,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 2190,0
Masa [kg/m]:		m= 525,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 972542,5

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 73,0x30,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2190,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 38,0x30,0"



Skala 1:10

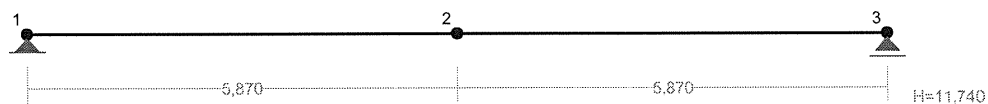
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 18 B20

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 15,0	Yc= 19,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 137180,0	Jy= 85500,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 137180,0	Iy= 85500,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 11,0	iy= 8,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 7220,0	Wy= 5700,0
	Wx= -7220,0	Wy= -5700,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 1140,0
Masa [kg/m]:		m= 273,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 137180,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 38,0x30,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1140,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

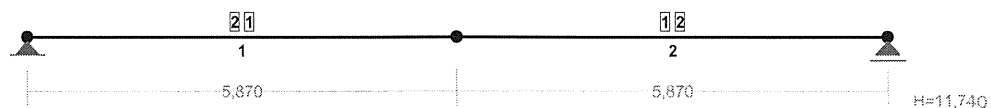
Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,870	0,000
3	11,740	0,000

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	5,870	0,000	5,870	1,000	2-1
2	00	2	3	5,870	0,000	5,870	1,000	1-2

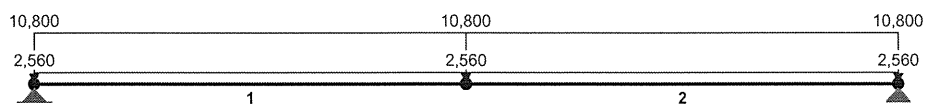
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	2190,0	972543	164250	26645	26645	73,0	18 B20
2	1140,0	137180	85500	7220	7220	38,0	18 B20

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
	[kN/mm ²]	[N/mm ²]	[1/K]
18 B20 (założenie)	29	10,600	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Stałe	γf= 1,29	
1	Liniowe	0,0	0,000	0,000	0,00	5,87
1	Liniowe	0,0	10,800	10,800	0,00	5,87
2	Liniowe	0,0	0,000	0,000	0,00	5,87
2	Liniowe	0,0	10,800	10,800	0,00	5,87

Grupa:	S	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Liniowe	0,0	2,560	2,560	0,00	5,87
2	Liniowe	0,0	2,560	2,560	0,00	5,87

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

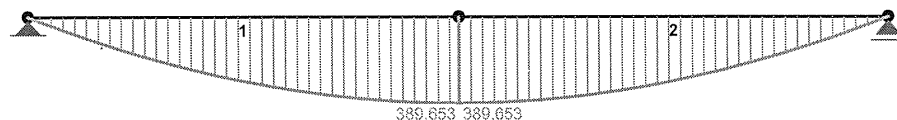
Teoria I-go rzędu

=====

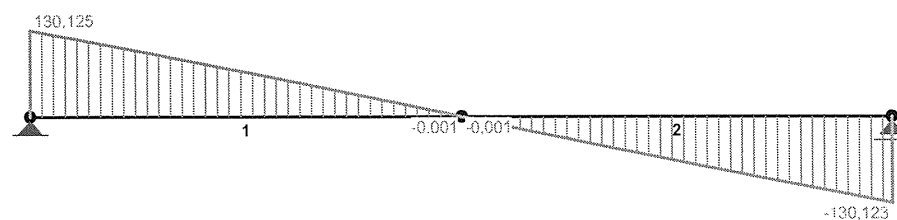
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:		Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.				1,10
A - "stałe"		Stałe		1,29
S - "śnieg"		Zmienne	1 1,00	1,50

MOMENTY:



TNĄCE:



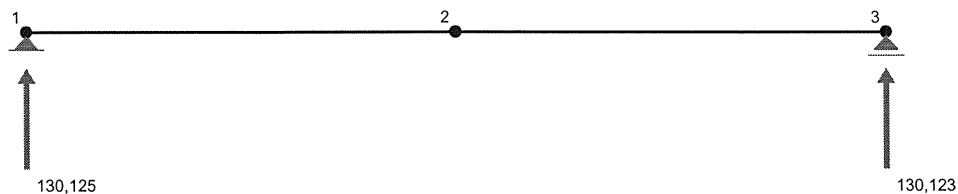
SILY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+AS

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	130,125	0,000
	1,00	5,870	389,653	-0,001	0,000
2	0,00	0,000	389,653	-0,001	0,000
	1,00	5,870	0,000	-130,123	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+AS

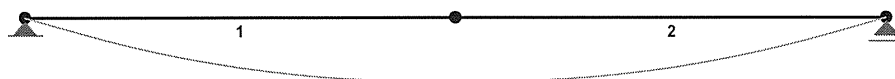
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	130,125	130,125	
3	0,000	130,123	130,123	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+AS

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,01128 (-0,646)
2	0,00000	-0,03368	0,03368	-0,00000 (-0,000)
3	0,00000	-0,00000	0,00000	0,01128 (0,647)

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+AS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	FIIa[deg]:	FIIb[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0337	-0,646	-0,000	0,0093	630,0
2	-0,0337	0,0000	-0,000	0,647	0,0093	629,6

Oparcie belek żelbetowych stropodachu j.w. na ścianie

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 10,0$ MPa (założenie)

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M5, przepisana $\rightarrow f_m = 5,0$ MPa (założenie)

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 3,66$ MPa

Geometria:

- Ściana zewnętrzna najwyższej kondygnacji

Grubość ściany $t = 50,0$ cm

Szerokość ściany $b = 100,0$ cm

Wysokość ściany $h = 150,0$ cm

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu

Usztywnienie przestrzenne:

- konstrukcja usztywniona przestrzennie w sposób eliminujący przesuw poziomy

- stropy z betonu z wieńcami żelbetowymi

Obciążenia:

Obciążenie obliczeniowe ze stropu $N_{sl,d} = 130,00$ kN

Ciężar objętościowy muru $\rho = 18,0$ kN/m³; $\gamma_f = 1,10$

\rightarrow ciężar własny ściany $G_s = 14,85$ kN

Obciążenie poziome od ssania wiatru $w_d = -0,340$ kN/m

Obciążenie poziome od parcia wiatru $w_d = 0,340$ kN/m

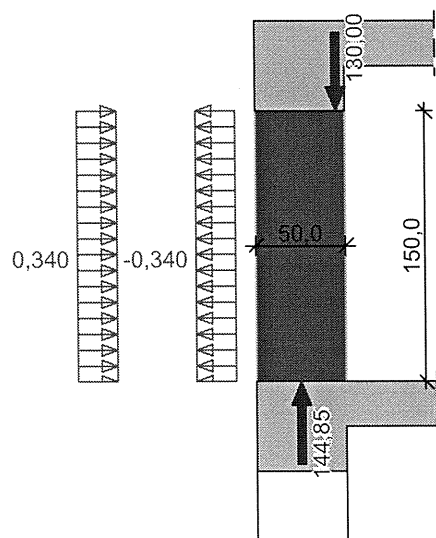
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

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

WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA PIONOWO - model przegubowy (wg PN-B-03002:2007):



Warunek nośności pod stropem:

$$\Phi_1 = 0,160 \quad A = 0,50 \text{ m}^2, \quad f_d = 1,66 \text{ MPa}$$

$$N_{1d} = 130,00 \text{ kN} < N_{1R,d} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 132,91 \text{ kN} \quad (97,8\%)$$

Warunek nośności w strefie środkowej:

$$\Phi_m = 0,500 \quad A = 0,50 \text{ m}^2, \quad f_d = 1,66 \text{ MPa}$$

$$N_{md} = 137,43 \text{ kN} < N_{mR,d} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 415,50 \text{ kN} \quad (33,1\%)$$

Warunek nośności nad stropem:

$$\Phi_2 = 0,960 \quad A = 0,50 \text{ m}^2, \quad f_d = 1,66 \text{ MPa}$$

$$N_{2d} = 144,85 \text{ kN} < N_{2R,d} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 797,48 \text{ kN} \quad (18,2\%)$$

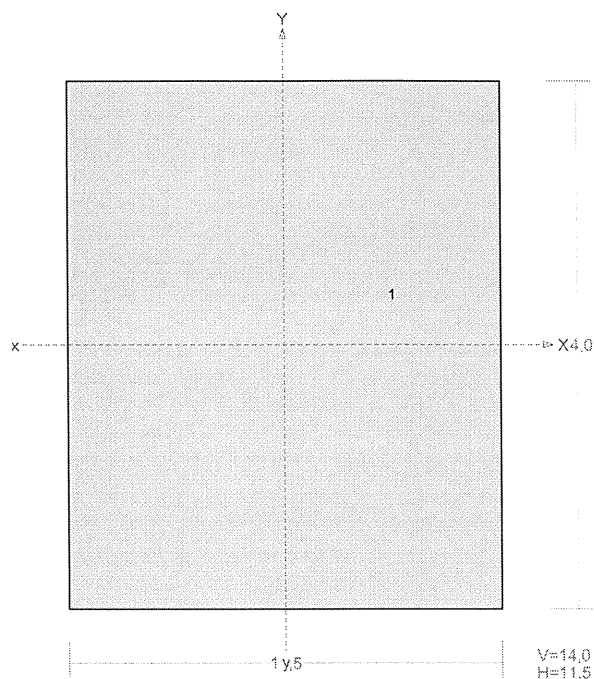
KONSTRUKCJA DACHU STROMEGO DREWNIANEGO

KROKIEW KOSZOWA

NAZWA: KK1 opinia

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 14,0x11,5"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

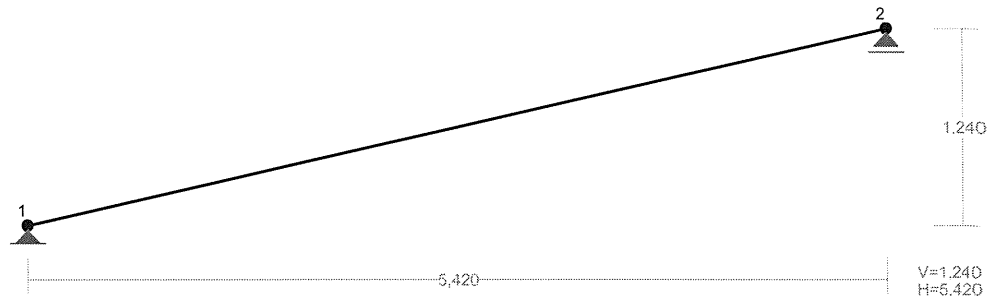
Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	5,8	Yc=	7,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	2629,7	Jy=	1774,4
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	2629,7	Iy=	1774,4
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,0	iy=	3,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	375,7	Wy=	308,6
	Wx=	-375,7	Wy=	-308,6
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	161,0
Masa [kg/m]:			m=	6,8
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm4]:			Jzg=	2629,7

Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]

1	B 14,0x11,5	0	0,00	0,00	0,0	0,0	161,0
---	-------------	---	------	------	-----	-----	-------

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,420	1,240

PODPORY:

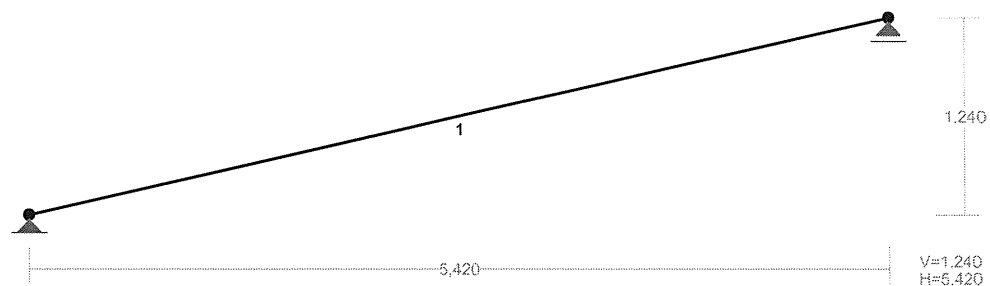
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

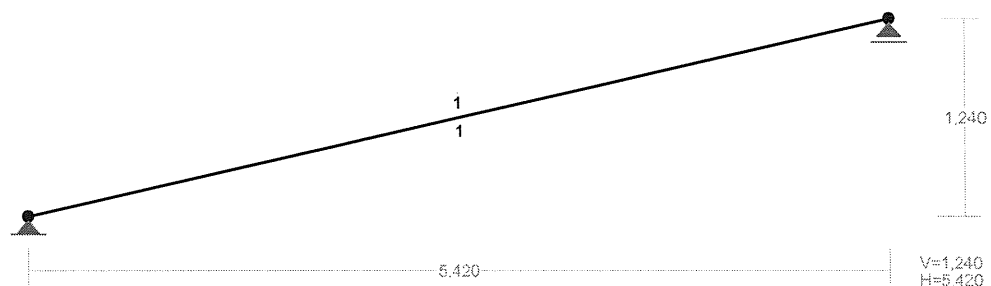
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	FTo[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	5,420	1,240	5,560	1,000	1 B 14,0x11,5

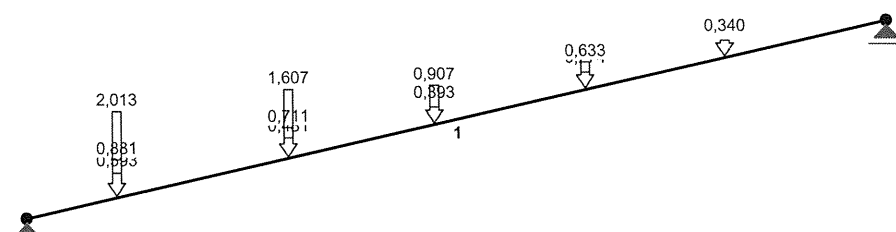
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	161,0	2630	1774	376	376	14,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A "stałe połąć dachu"			Stałe		γf= 1,35	
1	Skupione	0,0	0,593		0,58	
1	Skupione	0,0	0,481		1,69	
1	Skupione	0,0	0,259		2,64	
1	Skupione	0,0	0,185		3,61	
1	Skupione	0,0	0,096		4,51	
Grupa: B "docieplenie+GKF"			Stałe		γf= 1,35	
1	Skupione	0,0	0,881		0,58	
1	Skupione	0,0	0,711		1,69	
1	Skupione	0,0	0,393		2,64	
1	Skupione	0,0	0,274		3,61	
1	Skupione	0,0	0,148		4,51	
Grupa: S "śnieg"			Zmienne		γf= 1,50	
1	Skupione	0,0	2,013		0,58	
1	Skupione	0,0	1,607		1,69	
1	Skupione	0,0	0,907		2,64	
1	Skupione	0,0	0,633		3,61	
1	Skupione	0,0	0,340		4,51	

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

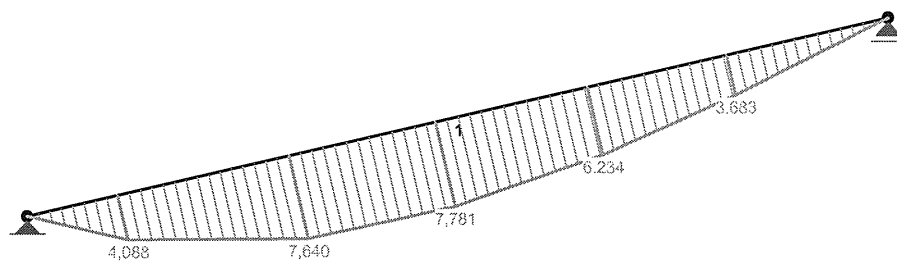
Teoria I-go rzędu

=====

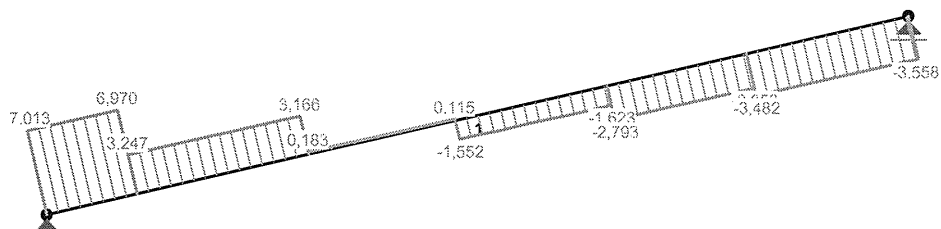
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "stałe połać dachu"	Stałe		1,35
S - "śnieg"	Zmienne	1	1,00

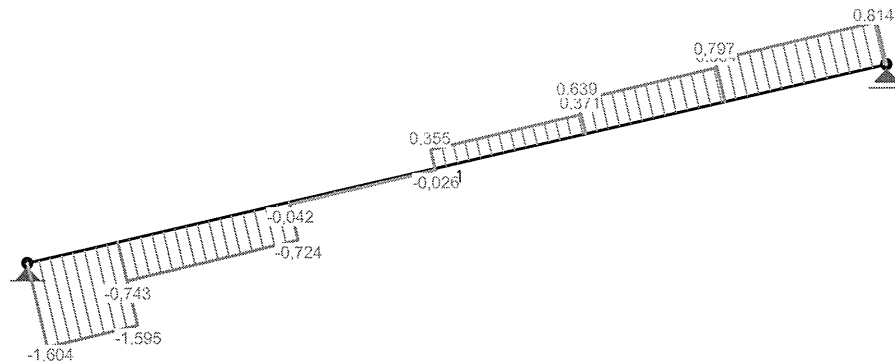
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

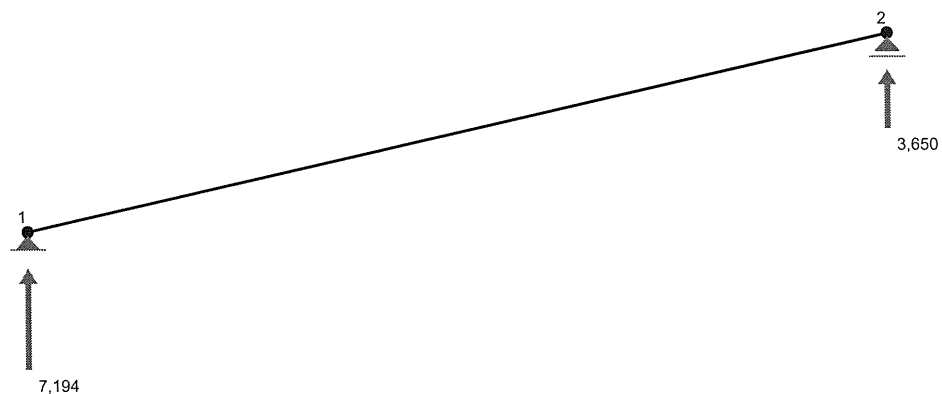


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	7,013	-1,604
	0,47	2,636	7,781*	-1,552	0,355
	0,47	2,636	7,781*	0,115	-0,026
	1,00	5,560	-0,000	-3,558	0,814

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



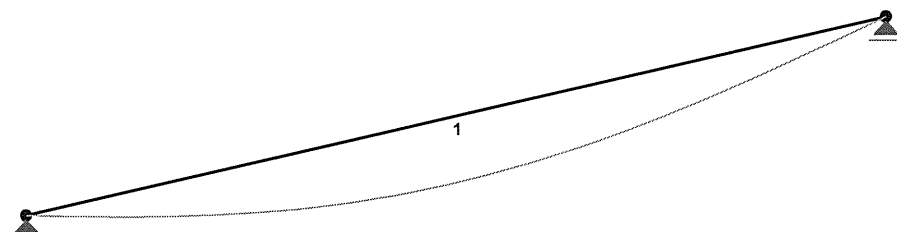
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	7,194	7,194	
2	0,000	3,650	3,650	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,05242 (-3,003)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,04518 (2,589)

PRZEMIESZCZENIA:

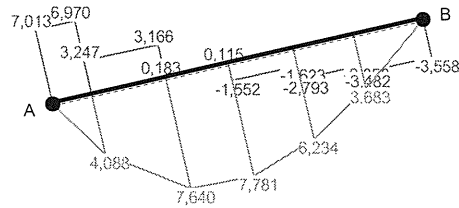
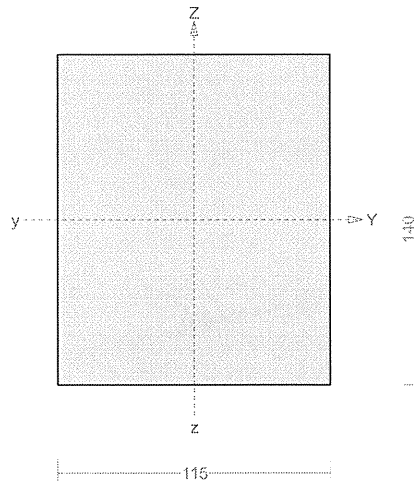


DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-3,003	2,589	0,0846	65,7

Pręt nr 1

Zadanie: KK1 opinia



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=2,78$ m; $x_b=2,78$ m, przy obciążeniach „AS”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 161,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,358 / 161,00 \times 10 = \mathbf{0,02} < \mathbf{8,62} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,78$ m; $x_b=2,78$ m, przy obciążeniach „AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 7,557 / 375,67 \times 10^3 = \mathbf{20,12} > \mathbf{14,77} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,78$ m; $x_b=2,78$ m, przy obciążeniach „AS”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,02}{8,62} + \frac{20,12}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{1,365} > \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,02}{8,62} + 0,7 \times \frac{20,12}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,956} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,78$ m; $x_b=2,78$ m, przy obciążeniach „AS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,15^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,15} < \mathbf{1,54} = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,78$ m; $x_b=2,78$ m, przy obciążeniach „AS”.

$$u_{z,fin} = -27,8 + -53,6 = \mathbf{81,4} > \mathbf{41,7} = u_{net,fin}$$

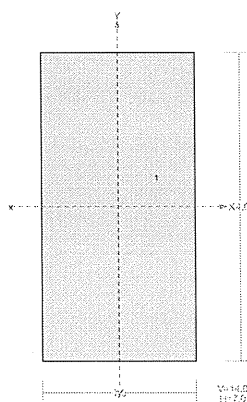
WIĄZAR DACHOWY (OZN. W PB WD1)

W obciążeniach przyjęto docieplenie połaci dachowej częścią grubości warstwy termoizolacyjnej przewidywanej w audycie dla stropu nad tą częścią budynku oraz wykonanie od spodu warstwy z płyt GKF, tak by osiągnąć wymaganą klasę nośności konstrukcji drewnianej w warunkach pożaru.

NAZWA: WD1 bj PB garaż

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 14,0x7,0"



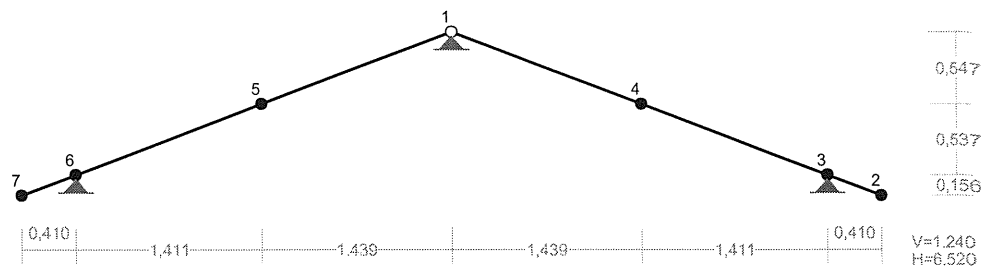
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	3,5	Yc=	7,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	1600,7	Jy=	400,2
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	1600,7	Iy=	400,2
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,0	iy=	2,0
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	228,7	Wy=	114,3
	Wx=	-228,7	Wy=	-114,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	98,0
Masa [kg/m]:			m=	4,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	1600,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 14,0x7,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	98,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

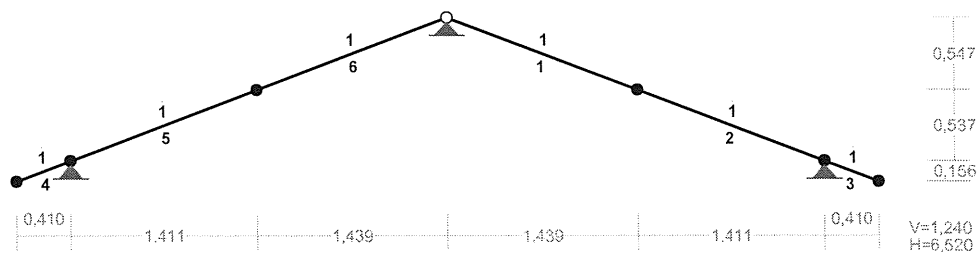
Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	3,260	1,240	5	1,821	0,693
2	6,520	0,000	6	0,410	0,156
3	6,110	0,156	7	0,000	0,000
4	4,699	0,693			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
6	stała	-0,0	0,000E+00	0,000E+00	

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	4	1,439	-0,547	1,539	1,000	1 B 14,0x7,0
2	00	4	3	1,411	-0,537	1,510	1,000	1 B 14,0x7,0
3	00	3	2	0,410	-0,156	0,439	1,000	1 B 14,0x7,0
4	00	7	6	0,410	0,156	0,439	1,000	1 B 14,0x7,0
5	00	6	5	1,411	0,537	1,510	1,000	1 B 14,0x7,0
6	01	5	1	1,439	0,547	1,539	1,000	1 B 14,0x7,0

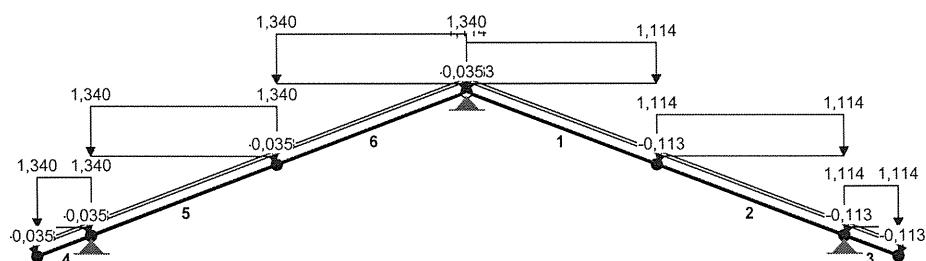
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	98,0	1601	400	229	229	14,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "stałe połącz dachu" Stałe $\gamma_f = 1,35$						
1	Liniowe	-20,8	0,357	0,357	0,00	1,54
2	Liniowe	-20,8	0,357	0,357	0,00	1,51
3	Liniowe	-20,8	0,357	0,357	0,00	0,44
4	Liniowe	20,8	0,357	0,357	0,00	0,44
5	Liniowe	20,8	0,357	0,357	0,00	1,51
6	Liniowe	20,8	0,357	0,357	0,00	1,54
Grupa: B "wełna mineralna" Stałe $\gamma_f = 1,35$						
1	Liniowe	-20,8	0,157	0,157	0,00	1,54
2	Liniowe	-20,8	0,157	0,157	0,00	1,51
5	Liniowe	20,8	0,157	0,157	0,00	1,51
6	Liniowe	20,8	0,157	0,157	0,00	1,54

Grupa:	C	"płyty GKF"			Stałe	γf= 1,35
1	Liniowe	-20,8	0,348	0,348	0,00	1,54
2	Liniowe	-20,8	0,348	0,348	0,00	1,51
5	Liniowe	20,8	0,348	0,348	0,00	1,51
6	Liniowe	20,8	0,348	0,348	0,00	1,54

Grupa:	S	"śnieg"			Zmienne	γf= 1,50
1	Liniowe-Y	0,0	1,114	1,114	0,00	1,54
2	Liniowe-Y	0,0	1,114	1,114	0,00	1,51
3	Liniowe-Y	0,0	1,114	1,114	0,00	0,44
4	Liniowe-Y	0,0	1,340	1,340	0,00	0,44
5	Liniowe-Y	0,0	1,340	1,340	0,00	1,51
6	Liniowe-Y	0,0	1,340	1,340	0,00	1,54

Grupa:	V	"wiatr 1"			Zmienne	γf= 1,50
1	Liniowe	-20,8	-0,113	-0,113	0,00	1,54
2	Liniowe	-20,8	-0,113	-0,113	0,00	1,51
3	Liniowe	-20,8	-0,113	-0,113	0,00	0,44
4	Liniowe	20,8	0,035	0,035	0,00	0,44
5	Liniowe	20,8	0,035	0,035	0,00	1,51
6	Liniowe	20,8	0,035	0,035	0,00	1,54

Grupa:	W	"wiatr 2"			Zmienne	γf= 1,50
1	Liniowe	-20,8	0,035	0,035	0,00	1,54
2	Liniowe	-20,8	0,035	0,035	0,00	1,51
3	Liniowe	-20,8	0,035	0,035	0,00	0,44
4	Liniowe	20,8	-0,113	-0,113	0,00	0,44
5	Liniowe	20,8	-0,113	-0,113	0,00	1,51
6	Liniowe	20,8	-0,113	-0,113	0,00	1,54

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

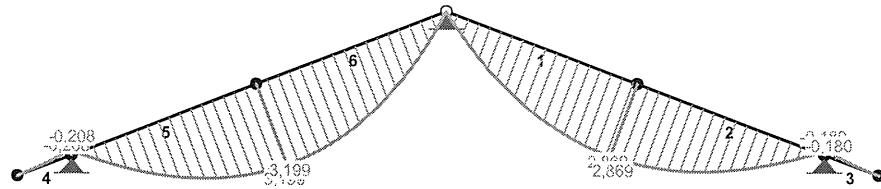
Teoria I-go rzędu

=====

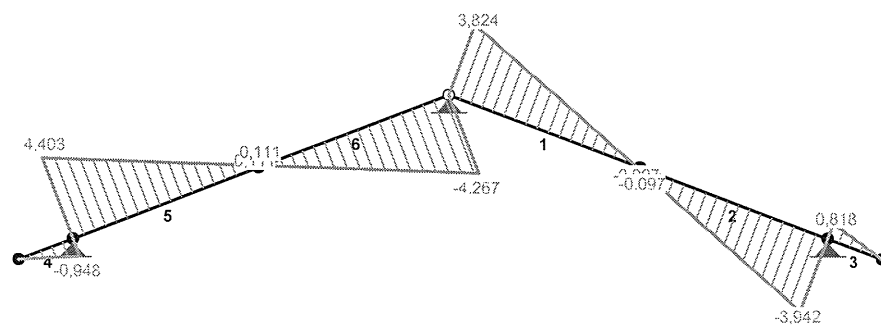
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -"stałe połac dachu"	Stałe		1,35
B -"wełna mineralna"	Stałe		1,35
C -"płyty GKF"	Stałe		1,35
S -"śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,50
V -"wiatr 1"	Zmienne	1 1,00	1,50
W -"wiatr 2"	Zmienne	1 1,00	1,50

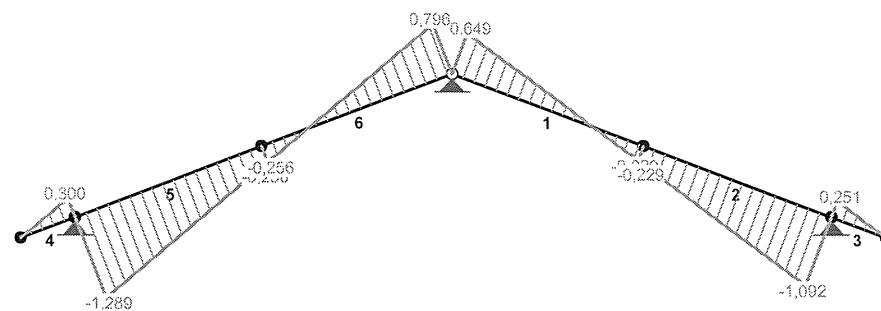
MOMENTY :



TNACE :



NORMALNE :

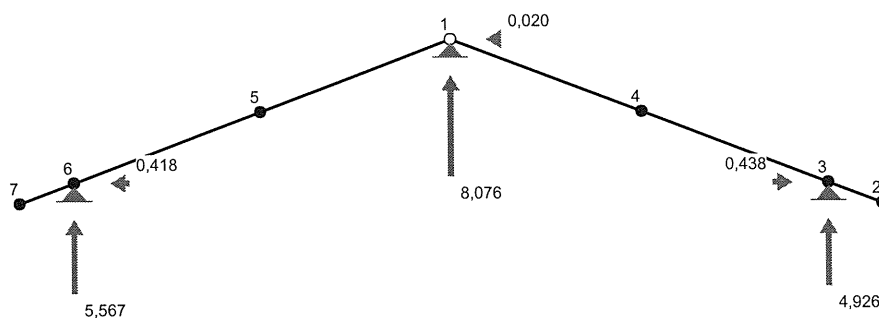


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCSVW

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	3,824	0,649
	0,98	1,503	2,871*	-0,005	-0,208
	1,00	1,539	2,869	-0,097	-0,229
2	0,00	0,000	2,869	-0,097	-0,229
	1,00	1,510	-0,180	-3,942	-1,092
3	0,00	0,000	-0,180	0,818	0,251
	1,00	0,439	0,000	-0,000	-0,000
4	0,00	0,000	0,000	-0,000	0,000
	0,00	0,002	-0,000*	-0,004	0,001
	1,00	0,439	-0,208	-0,948	0,300
5	0,00	0,000	-0,208	4,403	-1,289
	1,00	1,510	3,199	0,111	-0,256
6	0,00	0,000	3,199	0,111	-0,256
	0,03	0,042	3,201*	-0,009	-0,227
	0,02	0,036	3,201*	0,008	-0,231
	1,00	1,539	0,000	-4,267	0,796

* = Wartości ekstremalne

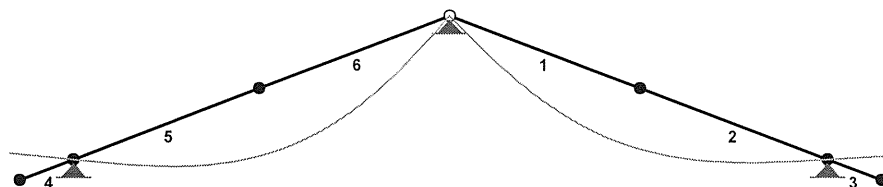
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCSVW

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-0,020	8,076	8,077	
3	0,438	4,926	4,946	
6	-0,418	5,567	5,582	

PRZEMIESZCZENIA:

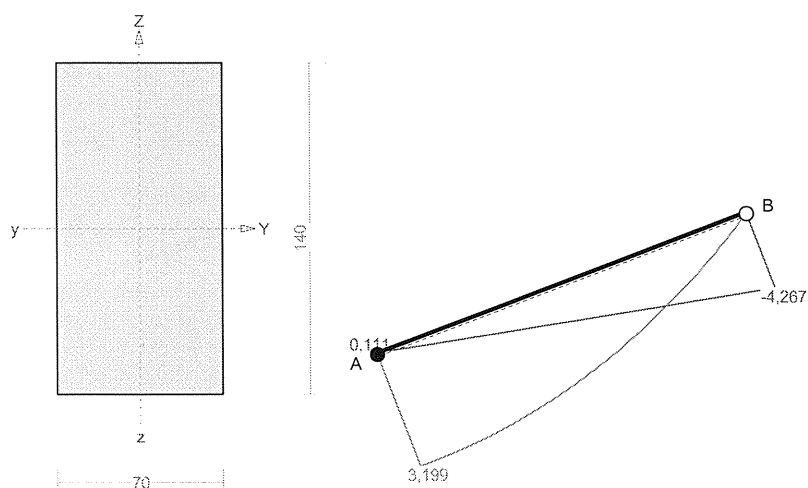


DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCSVW

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0157	-0,949	0,021	0,0035	438,2
2	-0,0157	-0,0000	0,021	0,920	0,0032	471,3
3	-0,0000	0,0070	0,920	0,911	0,0000	56799,3
4	0,0078	-0,0000	-1,014	-1,024	0,0000	49012,5
5	-0,0000	-0,0175	-1,024	-0,024	0,0036	423,2
6	-0,0175	0,0000	-0,024	1,059	0,0039	392,9

Pręt nr 6

Zadanie: WD1 bj PB garaż



Sprawdzenie nośności pręta nr 6

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=1,54$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABCSVW”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 98,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,796 / 98,00 \times 10 = \mathbf{0,08} < \mathbf{8,62} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=1,54 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCSVW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,256 / 98,00 \times 10 = \mathbf{0,03} < \mathbf{6,50} = 0,503 \times 12,92 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=1,54 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCSVW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,03}{0,754 \times 12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} + \frac{13,99}{14,77} = \mathbf{0,950} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,03}{0,503 \times 12,92} + \frac{0,00}{14,77} + 0,7 \times \frac{13,99}{14,77} = \mathbf{0,667} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=1,54 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCSVW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,199 / 228,67 \times 10^3 = \mathbf{13,99} < \mathbf{14,77} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,38 \text{ m}$; $x_b=1,15 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCSVW”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{8,62} + \frac{13,26}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,898} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{8,62} + 0,7 \times \frac{13,26}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,628} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=1,54 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCSVW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,03^2}{12,92^2} + \frac{13,99}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,947} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,03^2}{12,92^2} + 0,7 \times \frac{13,99}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,663} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,54 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCSVW”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,65^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,65} < \mathbf{1,54} = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=1,54 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCSVW”.

$$u_{z,fin} = -9,4 + -8,6 = \mathbf{18,0} < \mathbf{18,3} = u_{net,fin}$$

Wnioski.

1. Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wybranych elementów stropodachu oraz konstrukcji dachowej wykazały przekroczenia stanu granicznego nośności i użytkowości dla obecnie występujących obciążeń i układu konstrukcji.
2. Prace termoizolacyjne przewidywane na etapie audytu energetycznego, przy uwzględnieniu następstw wynikających z dotychczas przeprowadzonych prac (dodatkowe pokrycia dachu), jak również zmiany normy obciążenia śniegiem, wymagają realizacji innych robót budowlanych, które doprowadzą do spełnienia wymagań bezpieczeństwa użytkowania elementów budynku, które znajdować się będą pod wpływem projektowanych robót.
3. Należy bezwzględnie wzmocnić stropodach o konstrukcji stalowo-ceramicznej typu Kleina. Analiza przeprowadzona powyżej wykazuje występowanie niebezpiecznej sytuacji. Nie wiadomo w jakim stanie zachowały się belki ukryte w warstwach stropowych. Kolejne nawet niezbyt istotne z punktu widzenia globalnego prace spowodować mogą wystąpienie stanu krytycznego, wręcz awaryjnego.
Proponuje się usunięcie występujących obecnie warstw wyrównawczych, nieefektywnych warstw dociepleniowych. Następnie sprawdzić stan faktyczny zachowania profili stalowych oraz ustalić materiał. Pozwoli również sprawdzić czy nie zastosowano belek ciągłych. Z uwagi na znaczące występujące rozpiętości byłaby istotna informacja.
Strop można wzmocnić poprzez wykonanie zespolenia z płytą żelbetową, która usztywni górne części belek stalowych, zwiększy nośność i sztywność stropu.
W miejsce ciężkich warstw obecnie występujących ułożyć stosowną do założeń audytu energetycznego grubość izolacji termicznej z wełny mineralnej z warstwą wierzchnią hydroizolacji dachu.
4. Stropodach o konstrukcji żelbetowej jest mniej wrażliwy na proponowane prace termoizolacyjne. Biorąc pod uwagę rozpiętość belek nośnych oraz ich rozstaw obliczeniowa reakcja na ścianie zwiększy się o ok.7kN, co stanowi wzrost ok.5% w stosunku do stanu obecnego. Naprężenia pod stropem lokalnie wzrosną. Analizowano warunki nośności przy założeniu cieńszego muru, niż prawdopodobnie występuje.
5. Porażone elementy konstrukcji dachu należy wymienić. Krokiew koszową oraz dwie sąsiednie krokiew należy dodatkowo podeprzeć słupkami. Oparcie dla słupków zrealizować poprzez belki podwaliny rozkładające obciążenia na dwie sąsiednie belki, po ich wcześniejszym wzmocnieniu. Wzmocnienie belek stropowych zrealizować poprzez obetonowanie główek dwuteowników stalowych.
6. Przy realizacji zewnętrznych schodów oraz ściany oporowej fosy nie doprowadzić do uplastycznienia odkrywanych warstw gruntów spoistych.
7. Przewidywane rozbiórki prowadzić w sposób nie zagrażający konstrukcji istniejącego budynku.

Opracował:

mgr inż. DARIUSZ ZIÓŁKOWSKI
uprawnienia budowlane
Nr ewid. WAM/0059/PWOK/05
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr członkowski WAM/BO/0064/06

