



LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O. SP. K
ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, kom. 603 950 959
NIP 8943140693, REGON 383080143, E-Mail biuro@lsprojekt.pl, www.lsprojekt.pl

Nazwa elementu projektu budowlanego:	PROJEKT WYKONAWCZY-OBLICZENIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI
--------------------------------------	--

Nazwa zamierzenia budowlanego:	PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIUDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU
--------------------------------	---

Inwestor:	UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU UL. WIENIAWSKIEGO 1, 61-712 POZNAŃ
-----------	--

Branża:	KONSTRUKCJA
---------	--------------------

Kategoria obiektu:	KATEGORIA IX - BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY, MUZEA
--------------------	---

Adres inwestycji, identyfikatory działek ewidencyjnych:	UL. ŚWIĘTY MARCIN 90, 61-809 POZNAŃ, DZIAŁKA NR 34/2, 33/2; IDENTYFIKATORY DZIAŁEK 306401_1.0051.AR_23.34/2 306401_1.0051.AR_23.33/2, ARKUSZ MAPY NR 25; OBRĘB POZNAŃ POWIAT POZNAŃSKI, WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE
---	--

Główny projektant:

Branża, nazwisko	Pieczęć i podpis	Branża, nazwisko	Pieczęć i podpis
KONSTRUKCJA PROJEKTANT mgr inż. arch. Łukasz Szleper uprawnienia nr 69/DOŚ/07		KONSTRUKCJA SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Piotr Szleper uprawnienia nr SLK/1727/PWOK/07	

Data opracowania 12.2022, egzemplarz nr:

1. BELKA POD KONSTRUKCJĘ DREWNIANA, PODWIESZANĄ.

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

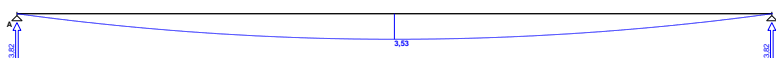
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



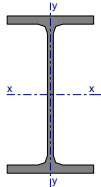
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 120**

$A_v = 5,28 \text{ cm}^2$, $m = 10,4 \text{ kg/m}$

$J_x = 318 \text{ cm}^4$, $J_y = 27,7 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 889 \text{ cm}^6$, $J_T = 1,74 \text{ cm}^4$, $W_x = 53,0 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,074$) $M_R = 12,23 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 65,84 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,85 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,454$

Moment maksymalny $M_{\max} = 3,53 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,636 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 3,82 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,058 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 3,82 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 39,50 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

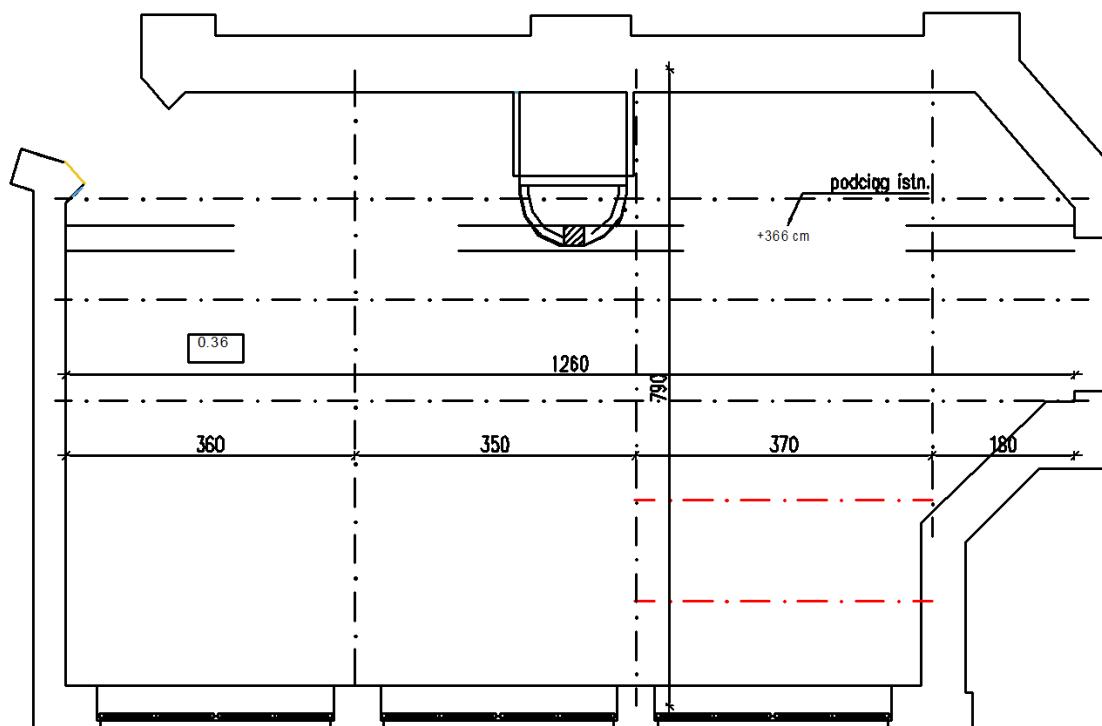
Przekrój $z = 1,85 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 6,73 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 10,57 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 6,73 \text{ mm} < f_{gr} = 10,57 \text{ mm} \quad (63,7\%)$$

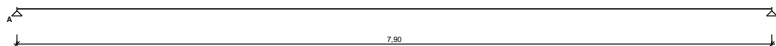
LOKALIZACJA BELEK



1. Kolorem czerwonym zaznaczono belki których tyczą się obliczenia

2. BELKA POD KONSTRUKCJĘ DREWNIANĄ, PODWIESZANĄ.

SCHEMAT BELKI



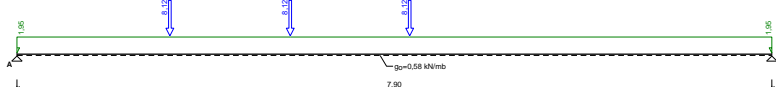
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

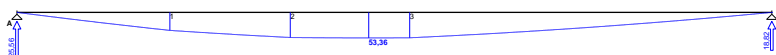
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



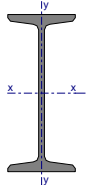
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 300**

$A_v = 32,4 \text{ cm}^2$, $m = 54,2 \text{ kg/m}$

$J_x = 9800 \text{ cm}^4$, $J_y = 451 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 90800 \text{ cm}^6$, $J_T = 61,0 \text{ cm}^4$, $W_x = 653 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,083$) $M_R = 145,04 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 385,24 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 3,68 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,436$
Moment maksymalny $M_{\max} = 53,36 \text{ kNm}$
(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,844 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m
Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 25,56 \text{ kN}$
(53) $V_{\max} / V_R = 0,066 < 1$

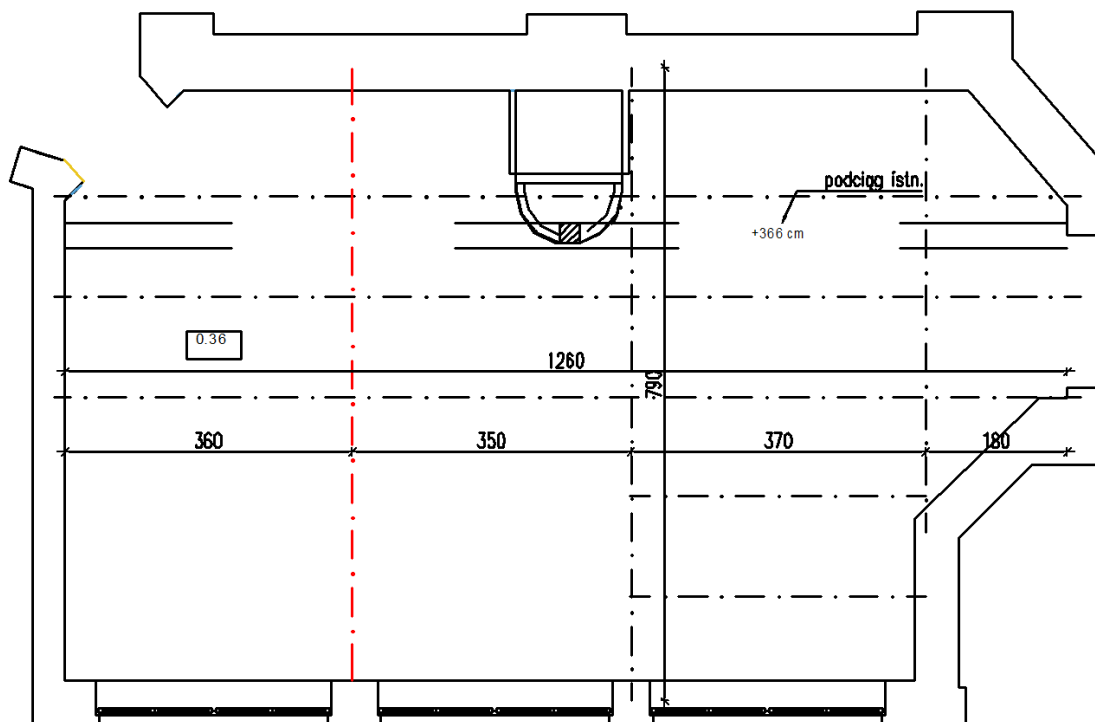
Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 25,56 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 231,14 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 3,82 m
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 14,55 \text{ mm}$
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 22,57 \text{ mm}$
 $f_{k,\max} = 14,55 \text{ mm} < f_{gr} = 22,57 \text{ mm} \quad (64,5\%)$

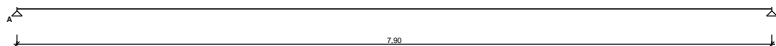
LOKALIZACJA BELEK



1. Kolorem czerwonym zaznaczono belki których tyczą się obliczenia

3. BELKA POD KONSTRUKCJĘ DREWNIANĄ, PODWIESZANĄ.

SCHEMAT BELKI



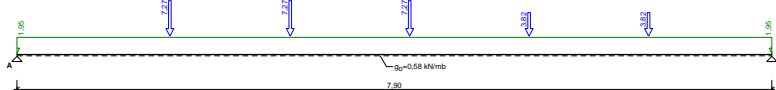
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

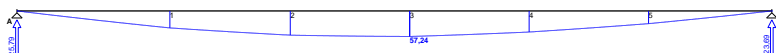
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



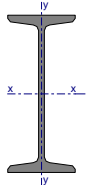
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 300**

$$A_v = 32,4 \text{ cm}^2, m = 54,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 9800 \text{ cm}^4, J_y = 451 \text{ cm}^4, J_\omega = 90800 \text{ cm}^6, J_T = 61,0 \text{ cm}^4, W_x = 653 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,083$) $M_R = 145,04 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 385,24 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 4,11 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,436$

Moment maksymalny $M_{\max} = 57,24 \text{ kNm}$

(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,905 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 25,79 \text{ kN}$

(53) $V_{\max} / V_R = 0,067 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 25,79 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 231,14 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

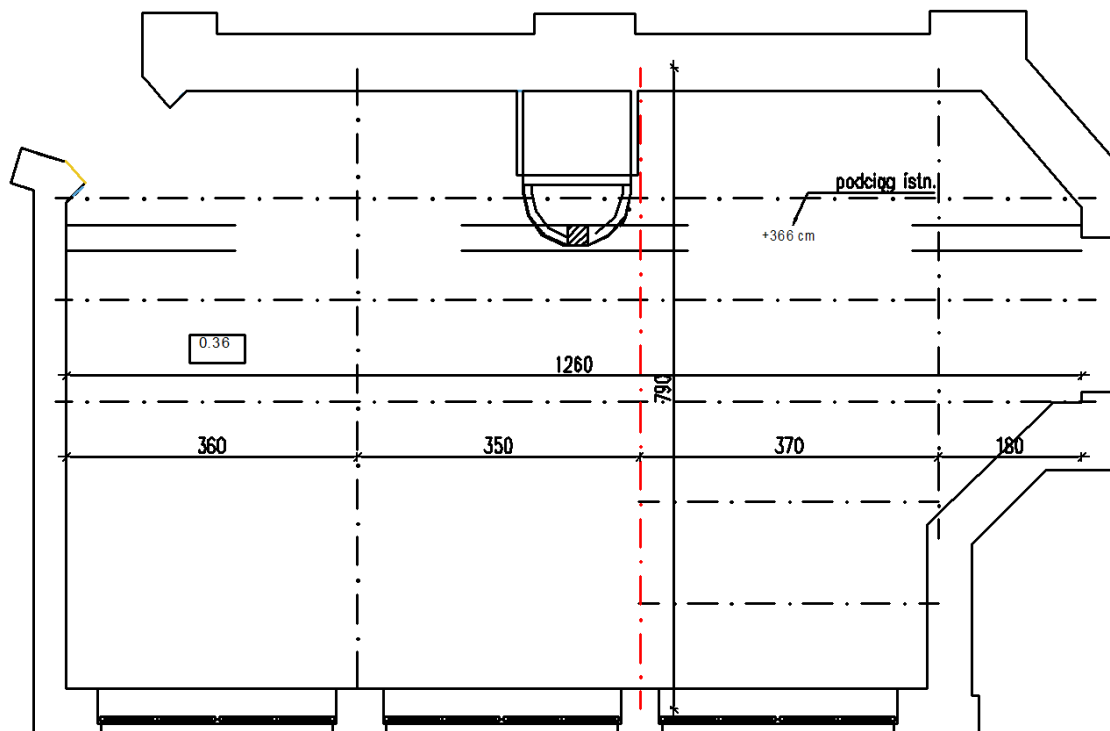
Przekrój $z = 3,90 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 15,82 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 22,57 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 15,82 \text{ mm} < f_{gr} = 22,57 \text{ mm} \quad (70,1\%)$

LOKALIZACJA BELEK



1. Kolorem czerwonym zaznaczono belki których tyczą się obliczenia

4. BELKA POD KONSTRUKCJĘ DREWNIANĄ, PODWIESZANĄ.

SCHEMAT BELKI



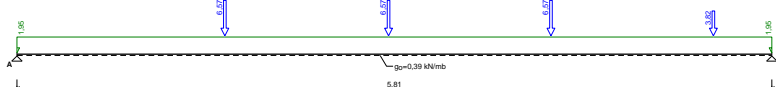
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



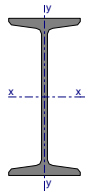
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 240**

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

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

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

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

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,86 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,479$

Moment maksymalny $M_{\max} = 31,10 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,791 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 5,81 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -20,01 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,077 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)20,01 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 156,22 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

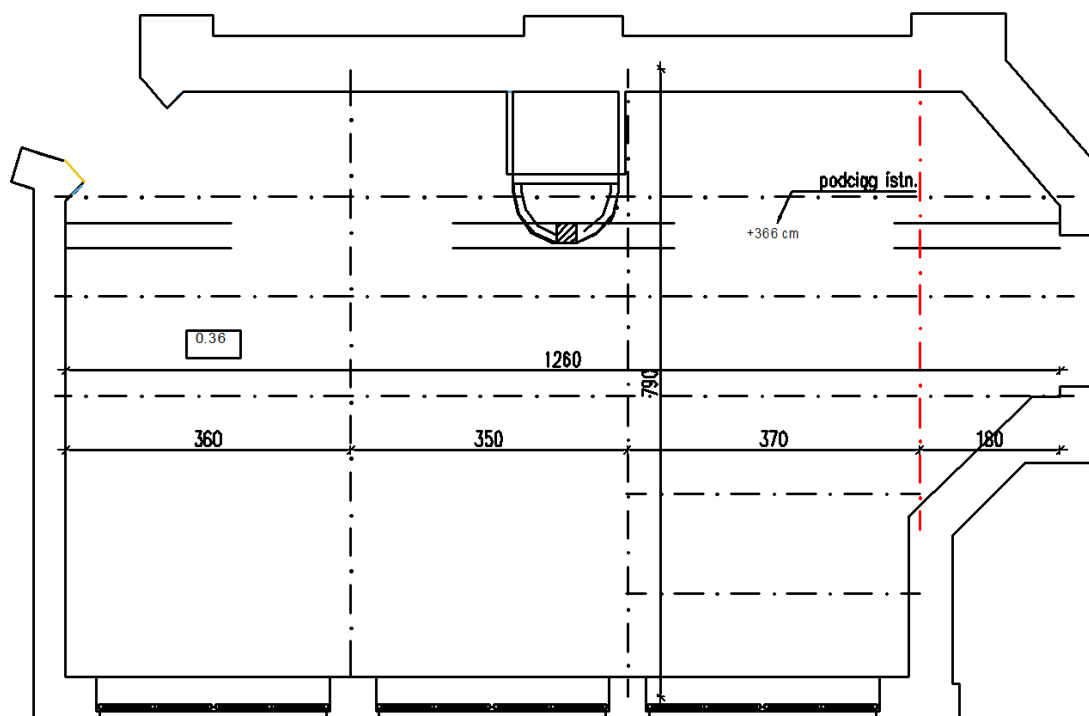
Przekrój $z = 2,92 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 10,60 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 16,60 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 10,60 \text{ mm} < f_{gr} = 16,60 \text{ mm} \quad (63,9\%)$$

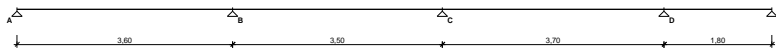
LOKALIZACJA BELEK



1. Kolorem czerwonym zaznaczono belki których tyczą się obliczenia

5. BELKA CZTEROPRZĘŚŁOWA POD KONSTRUKCJE DREWNIANĄ, PODWIESZANĄ.

SCHEMAT BELKI



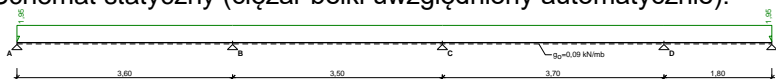
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

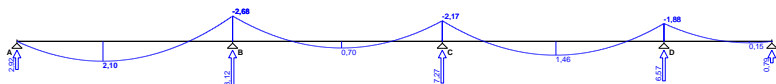
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



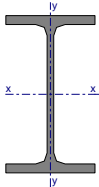
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 100**

$$A_v = 4,10 \text{ cm}^2, m = 8,10 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 171 \text{ cm}^4, J_y = 15,9 \text{ cm}^4, J_\omega = 351 \text{ cm}^6, J_T = 1,20 \text{ cm}^4, W_x = 34,2 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,076$) $M_R = 7,91 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 51,13 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,44 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,459$

Moment maksymalny $M_{\max} = 2,10 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,578 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 3,60 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -4,41 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,086 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)4,41 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 30,68 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

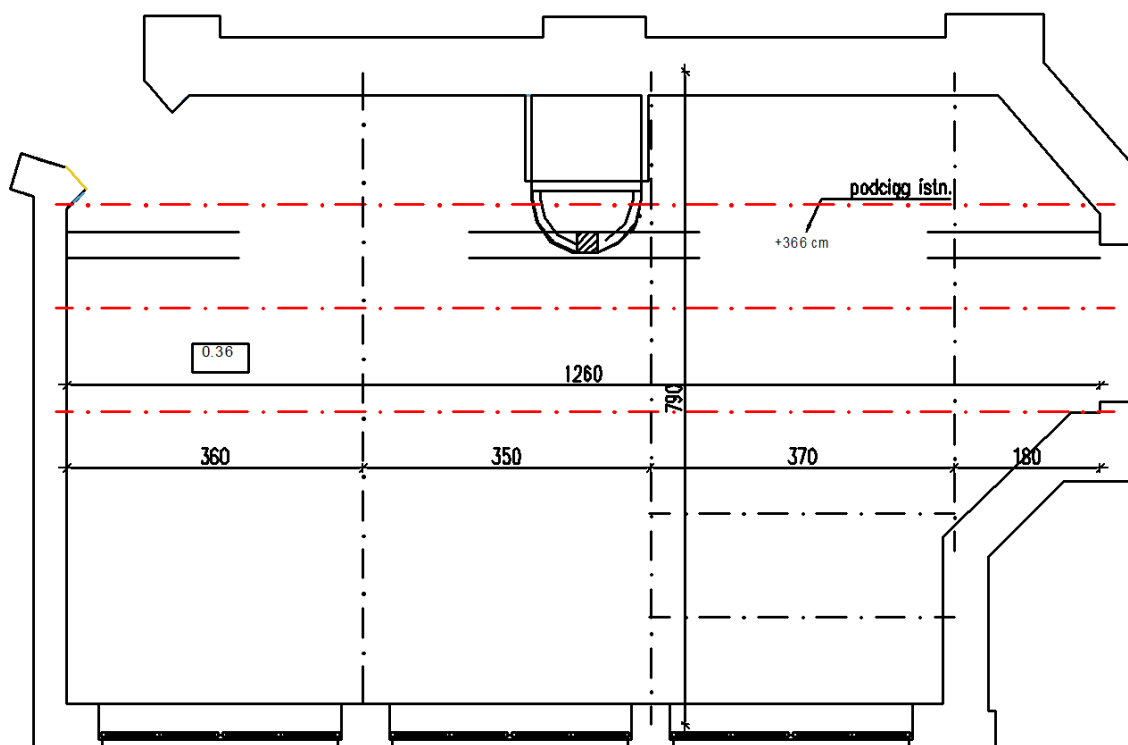
Przekrój $z = 1,61 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 5,79 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 10,29 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 5,79 \text{ mm} < f_{gr} = 10,29 \text{ mm} \quad (56,3\%)$$

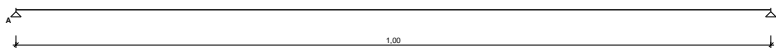
LOKALIZACJA BELEK



- Kolorem czerwonym zaznaczono belki których tyczą się obliczenia

6. NADPROŻE I180 DŁUGOŚCI 100CM.

SCHEMAT BELKI



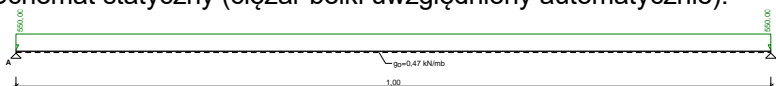
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

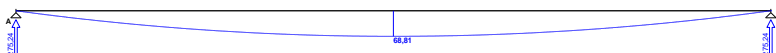
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



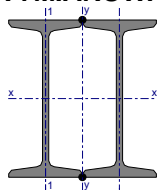
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 I 180**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 24,8 \text{ cm}^2$, $m = 43,8 \text{ kg/m}$

$J_x = 2900 \text{ cm}^4$, $J_y = 1101 \text{ cm}^4$, $J_w = 5850 \text{ cm}^6$, $J_T = 10,4 \text{ cm}^4$, $W_x = 322 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,080$) $M_R = 74,73 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 309,75 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,50 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 68,81 \text{ kNm}$

(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,921 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 275,24 \text{ kN}$

(53) $V_{\max} / V_R = 0,889 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem (przęsło A - B, x = 0,00 m)

Przekrój aaa z = 0,84 m

$V = (-)186,06 \text{ kN} > V_0 = 0,6 \cdot V_R = 185,85 \text{ kN}$

$M/M_{R,V} = 37,36 / 74,12 = 0,504 < 1$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 0,50 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,05 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_0 / 350 = 2,86 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 1,05 \text{ mm} < f_{gr} = 2,86 \text{ mm} \quad (36,7\%)$

7. NADPROŻE I340 DŁUGOŚCI 250CM.

SCHEMAT BELKI



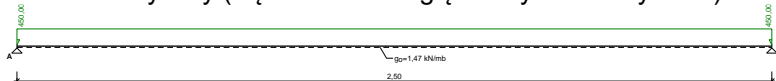
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



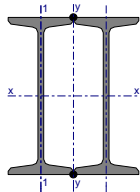
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 I 340**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 83,0 \text{ cm}^2, m = 136 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 31400 \text{ cm}^4, J_y = 9484 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 174000 \text{ cm}^6, J_T = 97,4 \text{ cm}^4, W_x = 1846 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,084$) $M_R = 410,20 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 986,39 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,25 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 352,71 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,860 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 2,50 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -564,33 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,572 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)564,33 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 591,84 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,25 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 3,10 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 7,14 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 3,10 \text{ mm} < f_{gr} = 7,14 \text{ mm} \quad (43,4\%)$$

8. NADPROŻE I340 DŁUGOŚCI 320CM.

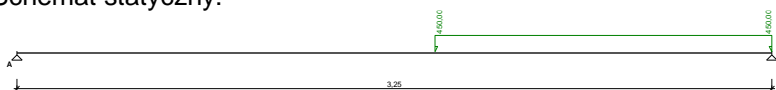
SCHEMAT BELKI



OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

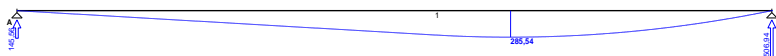
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



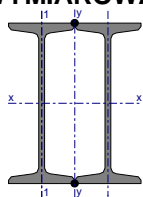
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 I 340**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 83,0 \text{ cm}^2$, $m = 136 \text{ kg/m}$

$J_x = 31400 \text{ cm}^4$, $J_y = 9484 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 174000 \text{ cm}^6$, $J_T = 97,4 \text{ cm}^4$, $W_x = 1846 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,084$) $M_R = 410,20 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 986,39 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,13 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 285,54 \text{ kNm}$

(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,696 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 3,25 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -506,94 \text{ kN}$

(53) $V_{\max} / V_R = 0,514 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)506,94 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 591,84 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,78 \text{ m}$

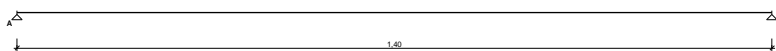
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 3,70 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 9,29 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 3,70 \text{ mm} < f_{gr} = 9,29 \text{ mm}$ (39,8%)

9. NADPROŻE 2xI260 DŁUGOŚCI 140CM.

SCHEMAT BELKI



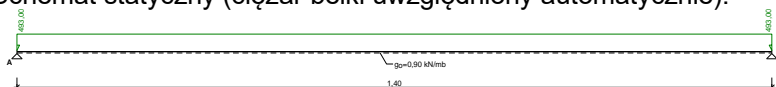
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



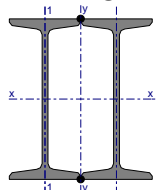
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 I 260**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 48,9 \text{ cm}^2$, $m = 83,8 \text{ kg/m}$

$J_x = 11480 \text{ cm}^4$, $J_y = 3979 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 43600 \text{ cm}^6$, $J_T = 35,3 \text{ cm}^4$, $W_x = 884 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**


Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,081$) $M_R = 205,54 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 609,53 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,70 \text{ m}$

	<p style="text-align: center;">PROJEKT WYKONAWCZY</p> <p style="text-align: center;">PROJEKT PRZEBUDOWY PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU</p>	<p style="text-align: right;">WROCŁAW 12.2022</p> <p style="text-align: right;">17</p>
---	--	--

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 121,01 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,589 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 1,40 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -345,73 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,567 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)345,73 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 365,72 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,70 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 0,91 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 200 = 7,00 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,91 \text{ mm} < f_{gr} = 7,00 \text{ mm} \quad (13,0\%)$$