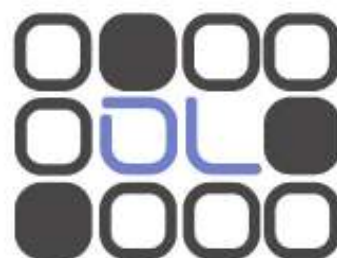


# PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA KONSTRUKCYJNA



nazwa inwestycji:

**PRZEBUDOWA PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO NA  
UŻYTKOWE W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ  
W PIĄTKOWEJ WRAZ Z DOSTOSOWANIEM  
KLATKI SCHODOWEJ DO WARUNKÓW P-POŻ.**

miejsce realizacji inwestycji:

**PIĄTKOWA, DZ. NR 616  
GMINA CHEŁMIEC**

inwestor:

**GMINA CHEŁMIEC  
UL. PAPIESKA 2, 33-395 CHEŁMIEC**

.....  
projektant

.....  
sprawdzający

**Rusocice, lipiec 2017 r.**

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ:**

- Opis techniczny
- Rysunki (schematy statyczne)
  - K-01 Schematy konstrukcji na kondygnacjach
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

## OPIS DO PROJEKTU KONSTRUKCJI

Projekt niniejszego obiektu budowlanego został sporządzony na podstawie zasad i wymagań dotyczących bezpieczeństwa, użyteczności i trwałości konstrukcji budowlanych zawartych w normach europejskich PN-EN, które posiadają status Polskich Norm nadany przez Polski Komitet Normalizacyjny (PKN).

Zgodnie z założeniami PN-EN:

- ustrój konstrukcyjny został dobrany, a projekt opracowany przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu
- do wykonania obiektu należy użyć materiałów i wyrobów o odpowiednich aprobatkach technicznych
- roboty budowlane powinny być wykonane przez osoby o odpowiednich umiejętnościach
- w trakcie wykonywania obiektu należy zapewnić odpowiedni nadzór i kontrolę jakości wykonania
- użytkowanie konstrukcji powinno być zgodne z założeniami projektu.

Ustrój konstrukcyjny został tak zaprojektowany, aby zapewnić przestrzenną sztywność budynku i bezawaryjnie przenieść wszystkie możliwe kombinacje działających na nią obciążeń (wg obowiązujących wytycznych w chwili sporządzenia niniejszej dokumentacji). Główne elementy nośne konstrukcji zostały przeanalizowane i zwymiarowane na podstawie modeli obliczeniowych, odzwierciedlających ich rzeczywisty schemat pracy w ustroju konstrukcyjnym. Wybrane sytuacje obliczeniowe zostały tak dobrane, aby uwzględnić praktycznie wszystkie warunki, które mogą wystąpić w trakcie wykonania i użytkowania konstrukcji.

Konstrukcja została zaprojektowana w taki sposób, aby w zamierzonym okresie użytkowania, z należyтым poziomem niezawodności i bez nadmiernych kosztów przejmowała wszystkie oddziaływania i wpływy, których pojawienia się można oczekiwać podczas wykonania i eksploatacji oraz aby pozostała przydatna do spełniania przewidzianych funkcji.

Rodzaj budynku: **budynek oświatowy**

Rodzaj konstrukcji: **konstrukcja murowana z elementami żelbetowymi i drewnianymi**

Projektowy okres użytkowania: **50 lat**

Projekt konstrukcji opracowany został na podstawie projektu architektonicznego oraz projektów branżowych według aktualnego stanu wiedzy i praktyki.

### Normy powołane:

PN-90/B-03000

Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

PN-EN 1990:2004

Podstawy projektowania konstrukcji. (Eurokod)

PN-EN 1991-1-1:2004	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-EN 1991-1-3:2005	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Obciążenie śniegiem.
PN-EN 1991-1-4:2005	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Obciążenie wiatrem.
PN-88/B-02014	Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-01040	Rysunek konstrukcyjny budowlany. Zasady ogólne.
PN-EN 1993-1-8:2006	Projektowanie konstrukcji stalowych – część 1-8: Projektowanie węzłów.

## OPIS KONSTRUKCJI OBIEKTU

### Fundamenty

#### - warunki gruntowo – wodne

W zależności od rodzaju warunków gruntowych oraz czynników konstrukcyjnych budynku określono kategorię geotechniczną obiektu. Stwierdza się, że posadowienie przebudowywanego poddasza nieużytkowego na użytkowe w budynku Zespołu Szkół w Piątkowej zlokalizowanego na działce nr 616 w miejscowości Piątkowa, gmina Chełmec, przy prostych warunkach gruntowych zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

### Projektowany strop uzupełniający usuwane doświetlenia

Nad usuwanymi doświetleniami w poziomie stropu nad piętnem zaprojektowano uzupełnienie stropu STR-2.1 w postaci żelbetowej płyty grubości 22cm z betonu żwirowego klasy C20/25 (B25). Zbrojenie płyty stropowej zaprojektowano jako dwukierunkowe w postaci prętów #12mm co 15cm dołem oraz #12mm co 15cm górą, ze stali klasy A-IIIN, gatunek RB 500W.

Aby dowiązać się do istniejącego zbrojenia stropu należy zastosować kotwy wklejane M12 a głębokość równą długości zakotwienia.

### Nadproża

W poziomie parteru zaprojektowano nadproża N-1.1 w celu wstawienia szerszych drzwi w istniejącą ścianę. Nadproże N-1.1 zostało zaprojektowane jako stalowe, z kształtowników gorącowalcowanych 2xC180. Ceowniki należy połączyć śrubami M12 oraz przewiązakami z płaskownika 6mm w rozstawie co min.30cm.

W poziomie poddasza (w części adaptowanej na użytkowe) zaprojektowano nadproże N-2.1 w celu wstawienia drzwi w istniejącą ścianę (ściana składająca się z dwóch warstw, w wyniku dylatacji obiektu). Nadproże N-2.1 zostało zaprojektowane jako stalowe, z kształtowników gorącowalcowanych 2xC160 dla każdej warstwy ściany (w celu zachowania dylatacji). Ceowniki należy połączyć śrubami M12 oraz przewiązakami z płaskownika 6mm w rozstawie co min.30cm.

Nadproże w jednej strony dochodzi do istniejącego słupa żelbetowego. Aby zapewnić odpowiednie oparcie należy na końcu nadproży dospawać blachę gr.10mm w celu dokręcenia ich do słupa (min. 4xM12 na jedno nadproże).

Nadproża stalowe należy oprzeć na poduszce betonowej lub odpowiedniej ilości warstw cegieł na zaprawie cementowej. Należy zastosować technologię wykonywania nadproży w istniejących ścianach zgodnie z wiedzą i sztuką techniczną. Jako nadproże N-2.2 należy wstawić nadproże systemowe, prefabrykowane (w technologii wznoszenia przedmiotowej ściany).

### **Słupy i belki w poziomie parteru**

W poziomie parteru należy wykonać słup żelbetowych S-1.1 w celu oparcia istniejącego stropu (poprzez likwidację istniejącej ściany nośnej).

Słup S-1.1 zaprojektowano jako żelbetowy o wymiarach 25x30 cm.

Słup należy zbroić podłużnie 6#16 oraz strzemionami czterociętymi #8 rozłożonymi równomiernie wzdłuż słupa w rozstawie osiowym co 20 cm.

W miejsce likwidowanej ściany należy wykonać belkę stalową HEB220. Belkę stalową należy oprzeć na poduszce betonowej lub odpowiedniej ilości warstw cegieł na zaprawie cementowej. Należy zastosować technologię wykonywania belek w istniejących ścianach zgodnie z wiedzą i sztuką techniczną.

### **Elementy w więźbie dachowej**

Zaprojektowano wymiany w miejscach wstawienia klap dymowych. Wymiany należy oprzeć na sąsiednich krokwiach, które należy wzmocnić poprzez dołożenie po 1 krokwi do krokwi, na której opiera się wymian.

Wymiary wymianów i wstawianych krokwi należy zastosować jak wymiar krokwi istniejącej, jednak nie mniejszy niż 8x18cm.

Wszystkie elementy przed wbudowaniem w konstrukcję należy nasycić środkami przeciwogniowymi i zabezpieczającymi przed korozją biologiczną – np. preparatem FOBOS M-4.

### **Uwagi dotyczące wykonawstwa i zabezpieczenia konstrukcji:**

W razie wątpliwości lub pojawienia się nieprzewidzianych projektem okoliczności należy kontaktować się z jednostką projektową.

Wszystkie zmiany w konstrukcji budynku należy konsultować z projektantem.

### **Uwagi dotyczące lokalizacji i posadowienia budynków:**

W związku z lokalizacją, budynek zalicza się do następujących stref oddziaływań środowiskowych:

- ze względu na **głębokość przemarzania gruntu: 1.00 m p.p.t.** (wg PN-81/B03020)
- ze względu na **obciążenie śniegiem: 3 strefa** wg (PN-EN 1991-1-3:2005)
- ze względu na **obciążenie wiatrem: 1 strefa** wg (PN-EN-1991-1-4:2005)

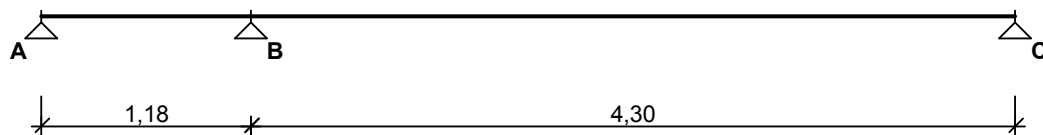
.....  
projektant

.....  
sprawdzający

## OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

### • BELKA B-1.1

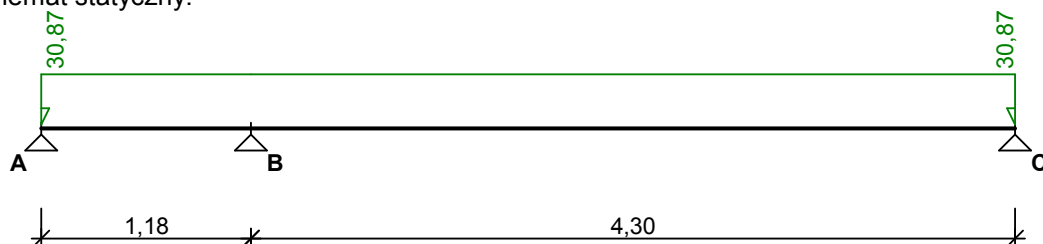
#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Obciążenie ze stropu** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:

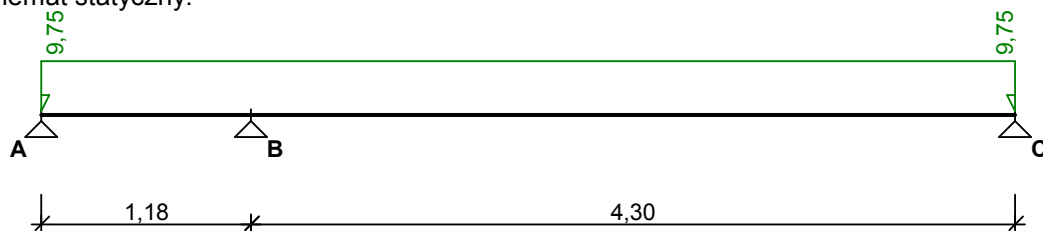


Tablica obciążeń charakterystycznych

Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	30,87	0,00	0,00
B.	1,18	30,87	30,87	0,00	0,00
C.	5,48	30,87	--	0,00	0,00

Przypadek **P2: Obciążenie ścianą** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:

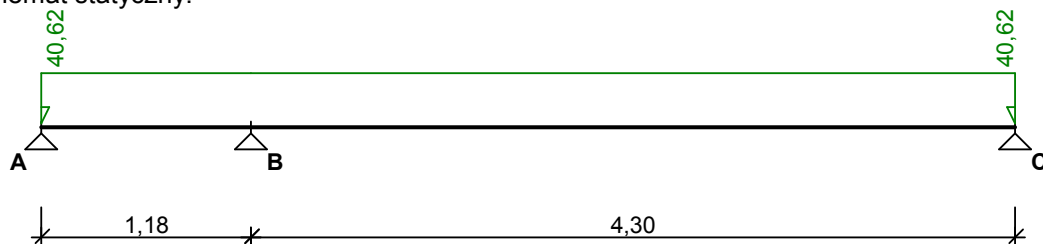


Tablica obciążeń charakterystycznych

Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	9,75	0,00	0,00
B.	1,18	9,75	9,75	0,00	0,00
C.	5,48	9,75	--	0,00	0,00

Przypadek **P3: Komb.1** ( $\gamma_f = 1,10$ )

Schemat statyczny:



Tablica obciążeń charakterystycznych

Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	40,62	0,00	0,00
B.	1,18	40,62	40,62	0,00	0,00
C.	5,48	40,62	--	0,00	0,00

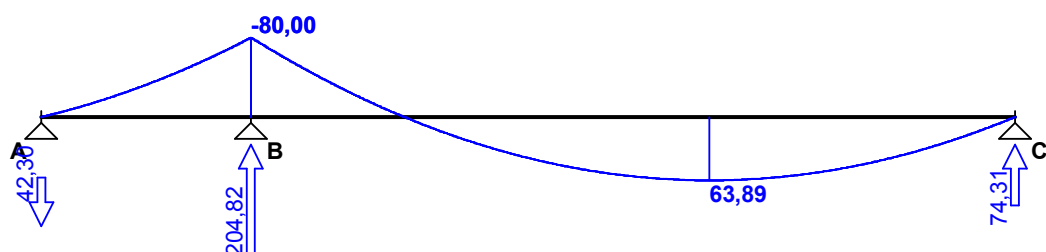
Tablica opisu kombinacji użytkownika:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Obciążenie ze stropu+Obciążenie ścianą	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$

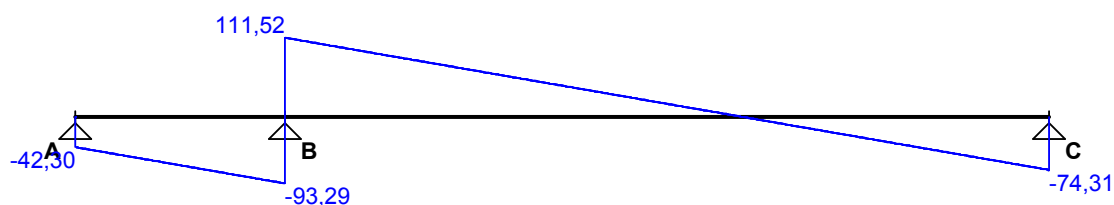
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Obciążenie ze stropu**

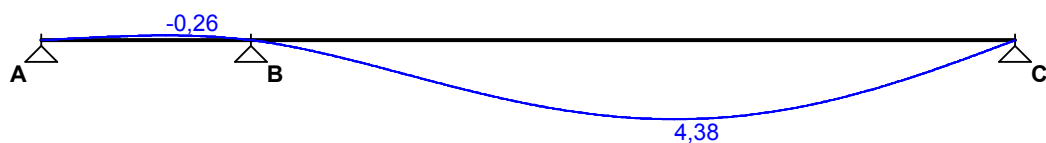
Momenty zginające [kNm]:



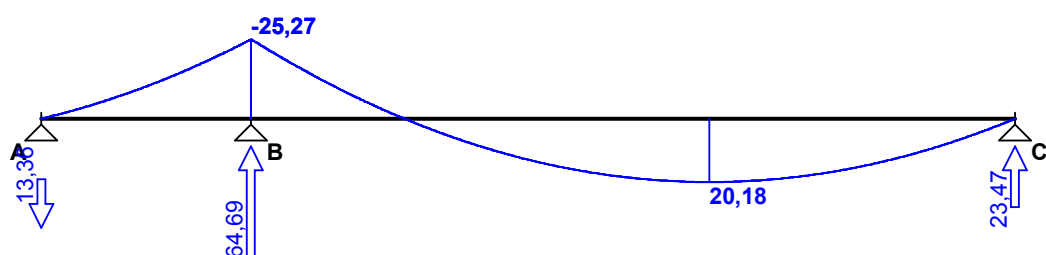
Siły poprzeczne [kN]:



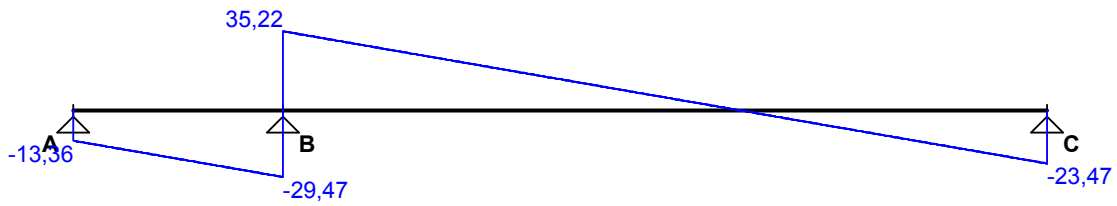
Ugięcia [mm]:

Przypadek **P2: Obciążenie ścianą**

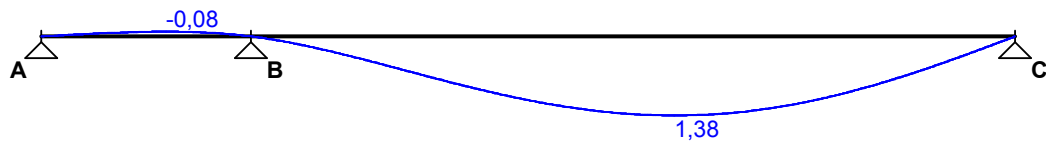
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

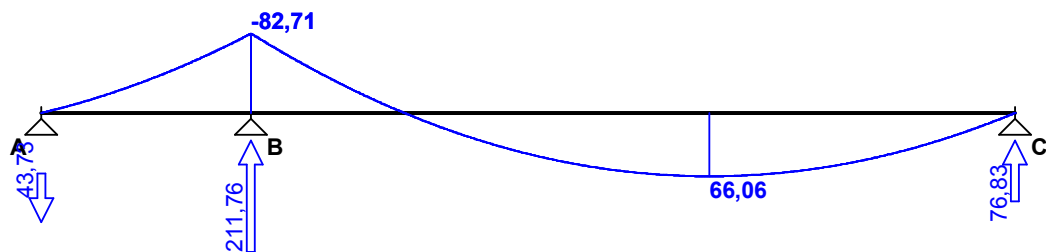


Ugięcia [mm]:

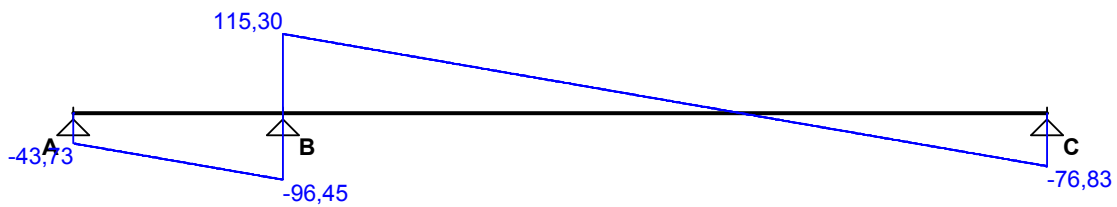


Przypadek P3: Komb.1

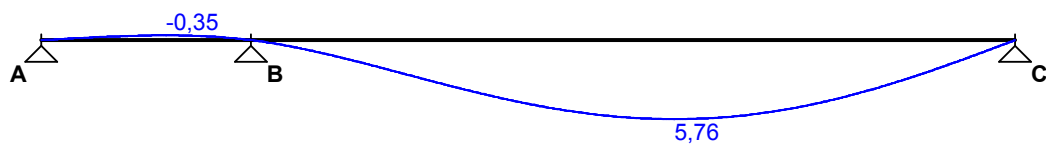
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

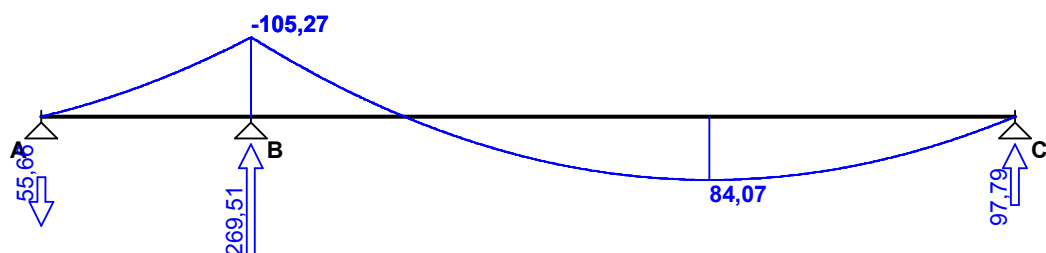


Ugięcia [mm]:



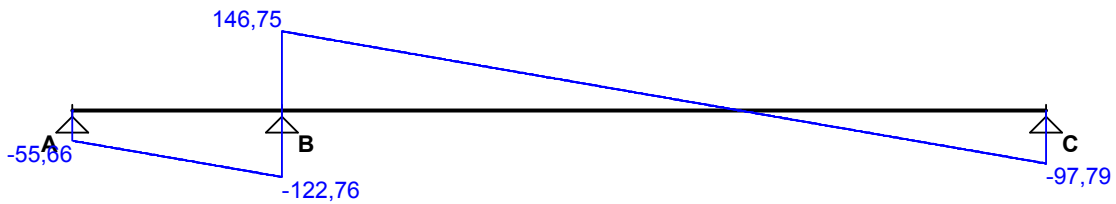
Kombinacja K1: 1,0·P1+1,0·P2

Momenty zginające [kNm]:

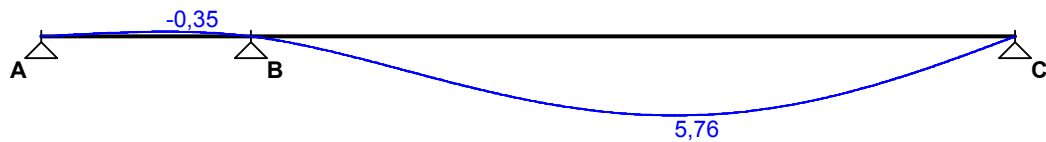




Siły poprzeczne [kN]:

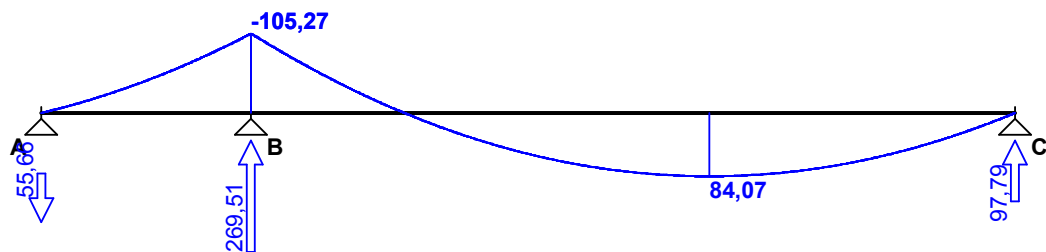


Ugięcia [mm]:

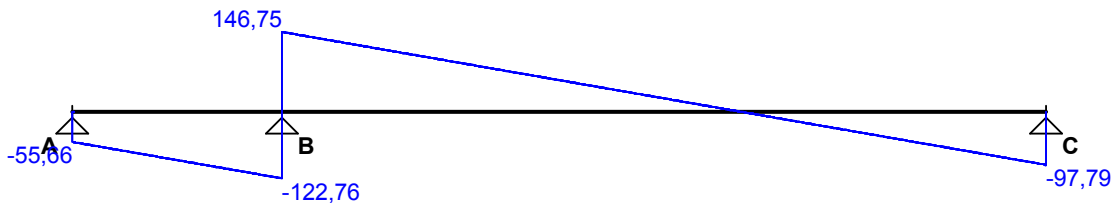


### Obwiednia sił wewnętrznych

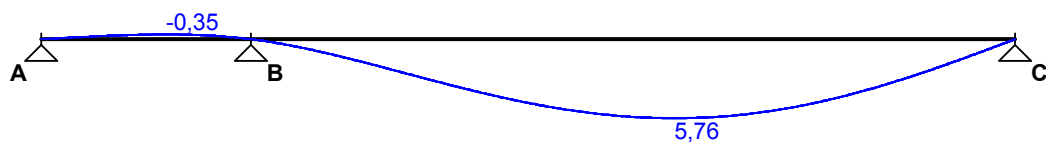
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

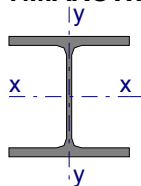


### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

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

**WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200**Przekrój: **HE 220 B** $A_v = 20,9 \text{ cm}^2$ ,  $m = 71,5 \text{ kg/m}$  $J_x = 8090 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 2840 \text{ cm}^4$ ,  $J_\omega = 295400 \text{ cm}^6$ ,  $J_T = 76,8 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 736 \text{ cm}^3$ Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,063$ )  $M_R = 168,13 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 260,62 \text{ kN}$

**Belka**Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 1,18 \text{ m}$  (**K1**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 0,990$ Moment maksymalny  $M_{\max} = -105,27 \text{ kNm}$ 

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,632 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój  $z = 1,18 \text{ m}$  (**K1**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 146,75 \text{ kN}$ 

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,563 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)122,76 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 156,37 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój  $z = 3,56 \text{ m}$  (**K1**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 5,76 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 4300 / 350 = 12,29 \text{ mm}$ 

$$f_{k,\max} = 5,76 \text{ mm} < f_{gr} = 12,29 \text{ mm} \quad (46,9\%)$$

**Projektowany strop uzupełniający usuwane schody oraz nowa część stropu**

Nad usuwaną klatką schodową w poziomie stropu nad parterem oraz w części rozbudowywanej zaprojektowano strop STR-1.1 w postaci żelbetowej płyty grubości 15cm z betonu żwirowego klasy C20/25 (B25). Zbrojenie płyty stropowej zaprojektowano jako jednokierunkowe w postaci prętów #12mm co 15cm dołem oraz #12mm co 15cm górą, ze stali klasy A-IIIN, gatunek RB 500W. Jako zbrojenie rozdzielcze należy zastosować zbrojenie  $\Phi 6$ mm co 20cm ze stali klasy A-I.